59(075-3)
ჯ-841

ჩუვაშ ეროლები

ზღაპრები ცხოველებზე

ვუძღვნი

ამერიკაში მცხოვრებ ჩემს სახელოვან

უმცროს ძმას – მსოფლიოში აღიარებულ

ხელოვანს, დირიჟორ

ვახტანგ ჟორდანიას,

სიყვარულით.

ავტორი

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
Tbilisi University press
Издательство Тбилисского университета

IV. JAVAKHISHVILI TBILISI STATE UNIVERSITY
Тбилисский государственный университет имени И. А. Джавахишвили

Revaz Zhordania
Реваз Жордания

Zootoxicology with foundation of toxinology
Зоотоксикология с основами токсинологии

Tbilisi 2004 Тбилиси

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რევაზ შორდანია

ზოოტოქსიკოლოგია
ტოქსინოლოგიის საფუძვლებით

საქართველოს განათლების და მეცნიერების სამინისტროს
მიერ დამტკიცებულია სახელმძღვანელოდ უმაღლესი
სასწავლებლების სტუდენტთათვის

თბილისი 2004

59(075.3)
ქ 841

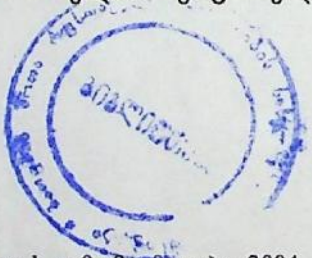
უაკ (UDC) 612. 464. 4
C 841

წიგნი პირველი სახელმძღვანელოა, დაწერილი ამ დარგში ქართულ ენაზე. დასჭირდებათ ბიოლოგიის, მედიცინის, საბუნებისმეტყველო ფაკულტეტების სტუდენტებსა და მაგისტრანტებს, ასპირანტებს, პრაქტიკოს-ექიმებს, ზოოლოგებს, ბუნების დაცვის, მონადირეთა და მეთევზეთა საზოგადოებების მუშაკებს, საქართველოს ფაუნით დაინტერესებულ ყველა პირს.

რედაქტორი – პროფესორი ჯაბა ონიანი

93990

რეცენზენტები: პროფესორი დავით მიქელაძე
პროფესორი აივენგო შათირიშვილი
პროფესორი სულხან ცაგარელი



©თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2004
ISBN 99940-20-52-8

წინასიტყვაობა

ზოოტოქსიკოლოგიის სახელმძღვანელო ქართულ ენაზე დღემდე არ დაწერილა, თუმცა მისი არსებობის საჭიროება კარგა ხანია იგრძნობა, განსაკუთრებით მას შემდეგ, რაც ივანე ჯავახიშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიოლოგიის ფაკულტეტზე შეიქმნა და ფუნქციონირებს პიდრობიოლოგიისა და ტოქსიკოლოგიის კათედრა და გაიხსნა ბიოსამედიცინო ტოქსიკოლოგიის სპეციალობა.

ტოქსიკოლოგიის სახელმძღვანელო, როგორც ასეთი, არ გვინახავს, თუმცა 1974 წელს ინგლისურ ენაზე გამოიცა რ. კარასის წიგნი მსოფლიოს შხამიანი ცხოველების შესახებ. რუსულ ენაზე გამოსულია ნაშრომთა კრებული შხამიან ცხოველებზე (1963) ცნობილი მეცნიერის — ე. პავლოვსკის ავტორობითა და რედაქტორობით, რომელმაც ჯერ კიდევ 1912 წელს გამოაქვეყნა ნაშრომები ზოგიერთი უხერხემლო ცხოველის შხამიანი ჯირკვლების მორფოლოგიაზე. ყველაზე მნიშვნელოვანია, ჩვენი აზრით, ს. პიგულევსკის მონოგრაფიები (1964, 1966, 1975) შხამიან ცხოველებზე, რომლებმაც დიდი დახმარება გაგვიწიეს. ფაქტობრივად ეს ზოოტოქსიკოლოგიაა, მაგრამ სახელმძღვანელო არ არის. ბ. ორლოვის, დ. გელაშვილისა და მ. კუზნეცოვის როტაპრინტული წესით დაბეჭდილი პატარა წიგნები შხამიანი უხერხემლო და ხერხემლიანი ცხოველების შესახებ (1981, 1982) უკვე ნამდვილი დამხმარე სახელმძღვანელოებია ტოქსინოლოგიაში. ქართულად 2001 წელს გამოიცა ბ. ყურაშვილის პოპულარული ნაშრომი „ადამიანისა და ცხოველთა ინვაზიური და ინფექციური დაავადებანი და შხამიანი ცხოველები საქართველოში“, რომელშიც შხამიან ცხოველებს ორი ფურცელი აქვს დათმობილი.

ცხოველთა ტოქსიკური ნივთიერებები, რომლებიც ზოოტოქსიკოლოგიის შესწავლის საგანია და მომწამელელნი არიან სხვა სახის ცხოველთა ინდივიდებისათვის, შხამიანი ცხოველების ორგანიზმში იმყოფებიან მუდმივად ან დროებით გარკვეულ პერიოდში (მაგ. გამრავლებისას). შხამი გამოიყენება თავდაცვისას და თავდასხმისათვის. ამასთან, სხვადასხვა ცხოველის მგრძნობელობა ერთი და იმავე შხამის მიმართ განსხვავებულია. ადამიანი და ცხოველი შეიძლება უგრძნობელი აღმოჩნდეს იმ შხამის მიმართ, რომელიც გარკვეული დროის მანძილზე მცირე დოზებით შედიოდა მათ ორგანიზმში („მითრიდატიზმი“). მაგრამ თუ ზოგიერთი ცხოველს გააჩნია ტოქსინების გამოსამუშავებლად სპეციალური შხამიანი ჯირკვლები, რომელსაც ახლავს დამამიანებელი აპარატი (შხამკბილები, ფარფლები, ხისტი სხივები და შხამიანი ნესტარი, მსუსხავი უჯრედები ან სხვა კანისეული ჯირკვლები), სხვებს ისინი გააჩნიათ სხეულის სხვადასხვა ქსოვილში (მეტწილად გამრავლების ორგანოებში, კანში, საჭმლის მომნელებელ სისტემაში).

ზოგიერთი ცხოველის შხამი გამოიყენება სამკურნალოდ. ყველა აღნიშნული საკითხის ცოდნა აუცილებელია და შეეცადე ისინი დაწვრილებით აღმეწერა წინამდებარე სახელმძღვანელოში.

ამრიგად, ჩვენი სახელმძღვანელო პირველია ზოოტოქსიკოლოგიაში. დაწერილი ქართულ ენაზე და, უდავოა, რომ მასში ხარვეზები იქნება. ჩვენ მადლობით მიეიღებთ ყოველგვარ საქმიან რჩევასა თუ შენიშვნას და შეძლებისდაგვარად გავითვალისწინებთ მათ წიგნის შემდგომი გამოცემისას. დიდ მადლობას ვწირავ პროფესორ დ. მიქელაძეს, რომელმაც დიდი გულისყურით წაიკითხა ხელნაწერი და საგულისხმო შენიშვნები მომაწოდა.

ავტორი

შხამიანი ცხოველების შესწავლის და შხამების გამოყენების მოკლე ისტორია

შხამიანი ცხოველები უძველესი ხანიდან არიან ცნობილნი, 70-მდე მილიონი წლის წინ ცხოვრობდნენ ერთადერთი დაღასტურებულად შხამიანი დინოზავრები – დილოფოზავრები.

ძველთაგანვე შხამიანი ცხოველები იპყრობდნენ ადამიანთა ყურადღებას, განსაკუთრებით კი გველები; მათ შორის გენეტიკურ შიშს იწვევდნენ შხამიანები, თუმცა ადამიანები უშხამო გველებსაც ერიდებოდნენ, რადგანაც სჯეროდათ, რომ ყველა გველის ნაკბენი, ასე თუ ისე, მავნებელია. გველების გამოსახულებებს ვხვდებით შუმერების, ხეთების, ბაბილონიელების, ასირიელების, სირიელების, ეგვიპტელების, ინდოელებისა და ჩინელების ორნამენტებში, იეროგლიფებსა და კერამიკულ ნაწარმზე. განსაკუთრებით მრავალადაა გველების გამოსახულებები ეგვიპტელი ფარაონების თავსამკაულებში, ორნამენტებში და სხვ.

ფარაონ ტუტანჰამონის სამაროვანში ნაპოვნია კობრის ოქროს სკულპტურა, სხვაგან – გველების სპილენძის ნაკეთობანი... გველი ძველ ეგვიპტეში საღვთო არსებად მიიჩნეოდა, ცვლიდა ღმერთმთავარეს (მაგრამ მოგვიანებით საღვთო არსებად მიჩნეულ იქნა ფრინველი – ივეოსი, რომელიც თითქოს გველების მტერი იყო; ასე, ჰერმოპოლისში ნაპოვნია ივეოსების ოთხი მილიონი მუმია). განსაკუთრებით „ოფიოლატრია“ – გველის კულტი განვითარდა საბერძნეთში, სადაც მრავალი თხზულება და მითი მიეძღვნა ამ ცხოველს; აქვე შემუშავდა მრავალი საშუალება გველების ნაკბენის მოსარჩენად (სხვათა შორის, წამლად თვით გველების გამოცვლილ კანსაც ხმარობდნენ). ითვლება, რომ სწორედ საბერძნეთში შეიქმნა გველის – როგორც მკურნალობის ხელოვნების სიმბოლო, მაგრამ, ცნობილია, რომ ჯერ კიდევ ძველი ეგვიპტელების პირამიდებში (მაგ. ჰასულის ჭურჭელზე და სხვ.) გამოსახული იყო გველები, რომლებიც ამ ჭურჭლიდან სვამდნენ (ან შხამს გამოყოფდნენ). ანტიკურ ქვეყნებში გველგესლების სხეულის სხვადასხვა ნაწილიდან ამზადებდნენ სამკურნალო საშუალებებს ციების, კეთრის, ყვავილის მოსარჩენად; მათ ქონს კი ხმარობდნენ კოსმეტიკაში, დაბეჟილობების დროს და კანის დაზიანებისას. უძველესი დროიდან საბერძნეთსა და ჩინეთში სამკურნალოდ ხმარობდნენ ფუტკრის შხამსაც. საერთოდ, ცხოველების შხამებს ძველთაგანვე ხმარობდნენ სამკურნალოდ. ანტიკური ხანის ბუნებისმეტყველები უძღვნიდნენ მათ სპეციალურ ნაშრომებს, აღწერდნენ ადამიანების მოწამვლის გარემოებებს, მუშაობდნენ ანტიშხამებზე, რაც, ნაწილობრივ იმითაც აიხსნება, რომ უძველესი ცივილიზაციის კერები

(ეგვიპტე, საბერძნეთი, რომი, ინდოეთი, ჩინეთი) განლაგებულნი არიან ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ზონებში, სადაც მრავლადაა ნაირგვარი შხამიანი ცხოველი.

პირველი, ასე თუ ისე, მეცნიერული მიმართულების ნაშრომი ეკუთვნის მილეთელ ჰეკათეოსს (V-VI ს.ს. ჩვენს წელთაღრიცხვამდე), რომელმაც აღწერა მითი შხამიანი გველის – კემბერის შესახებ. ჩვენამდე მოღწეული პირველი მეცნიერული წყარო შხამიან ცხოველებზე, მათ კბენაზე ეკუთვნის გენიალურ არისტოტელეს (384-322 წ. ჩვენს წელთაღრიცხვამდე); აღწერილია რამდენიმე გველგესლა, მათი ზნე-ჩვეულებები, ლიბიური კობრა, მაგრამ არისტოტელეს თხზულებაში რიგი უზუსტობებიცაა: აღწერილია არარსებული წმინდა გველი, შხამიანებადაა მიჩნეული უწყინარი გეკონები. პლინიუს უფროსის (ჩვ. წ.-აღრ. 23-79 წ.წ.) საინტერესო დაკვირვებების პარალელურად, უზუსტობებია, მაგ., ის, რომ სალამანდრას ნერწყვი ანადგურებს ადამიანის ბალნოვან საფარველს და მისთ. III ს.-ში ჩვ.წ.-აღრ-მდე ნაშრომები შხამიან ცხოველებზე დაწერეს ალექსანდრიული სკოლის წარმომადგენელმა სოსტრატუსმა და ემპირიული სკოლის წარმომადგენელმა ტარენტიელმა ჰერაკლიტემ, მოგვიანებით კი (210 წ.ჩვ.წ-აღრ-მდე) ჰეროფილის სკოლის წარმომადგენელმა კარისტელმა ანდრიამ. პონტოს მეფე მითრიდატე VI ევპატორის (111-63 წ.წ.ჩვ.წ.-აღრ-მდე) კარზე განვითარება იწყო ტოქსიკოლოგიამ: თვით მითრიდატე მრავალ ცდას ატარებდა სიკვდილმისჯილ დამნაშავეებზე და თვითონაც პროფილაქტიკის მიზნით იღებდა ნაირგვარი შხამების მცირე დოზებს, მანვე შექმნა უნიერსალური ანტიშხამური მოქმედების „მითრიდატიუმი“, რომელიც მოიცავდა რამდენიმე ათეულ ინგრედიენტს; ეს წამალი მრავალი წლის განმავლობაში იხმარებოდა და საფუძვლად დაედო მომავალში ანტიშხამ „თერიაკს“ (მის შემადგენლობაში შედიოდა ნარკოტიკები, ნაირგვარი ბალახები და თვით შხამიანი ცხოველების, მეტწილად კი გველების სხეულის ნაწილები), რომელიც იხმარებოდა შხამიანი ცხოველების ნაკბენების განსაკურნებლად. თავისი ცდების შედეგები მითრიდატემ აღწერა „საიდუმლო მემუარების“ სახელწოდებით, ისინი სელში ჩაიგდო ჩვ.წ.-აღრ-მდე 66 წლის ბრძოლის შედეგად რომაელმა პომპეუსმა, ჩაიტანა რომში და მისი ბრძანებით ითარგმნა ლათინურ ენაზე. ტოქსიკოლოგიურ ცდებს ატარებდნენ კლეოპატრა VII (69-30 წ.წ. ჩვ.წ.-აღრ-მდე), რომელმაც თავი მოიკლა შხამიანი გველის – ასპიტის კბენით და პერგამის უკანასკნელი მეფე ატალ III (139-133 წ.წ. ჩვ.წ-აღრ-მდე). საინტერესო პოემები შხამიან ცხოველებზე, მათი შხამების მოქმედებაზე და მკურნალობაზე დაწერა ატალ III-ის თანამედროვემ, კლარისელი აპოლონის ქუ-

რუმმა, კოლოფონელმა ნიკანდრემ; პოემებიდან ერთ-ერთი „თერიაკა“ ეძღვნება შხამიან ცხოველებს, მოშხამვას და მკურნალობას; იგი აღწერს 13 სახის გველს, მათ შორის მეტად ზუსტად აღწერს გველგესლის (ექიდნა) და ასპიტის მოშხამვის შედეგებს, სიმპტომებს; გარდა ამისა, ნიკანდრეს მოხსენიებული ჰყავს 9 სახის მორიელი, 7 სახის შხამიანი ობობა, სკოლოპენდრა, სხვა შხამიანი მწერები (შეცდომით შხამიანი ცხოველების რიცხვს მიაკუთვნა 8 სახის ხვლიკი). აღწერილია სამკურნალო საშუალებები: ამოწოვა, გამოწვა გახურებული მანთით, ხახვის წვენის მოპკურება და მცენარეული წარმომობის წამლების დალევა; საინტერესოა, რომ შხამის იარიდან გამოსადევნებლად მან გამოიყენა წურბელები. ჩვ.წ.-აღრ-ის I ს-ში დაიწერა გამოჩენილი რომაელი ექიმისა და ბუნებისმეტყველის კლაუდიუს გალენის მეტად მნიშვნელოვანი ნაშრომები, რომლებშიც ის შეცდომით ახდენდა წამლებისა და შხამების კლასიფიკაციას „თბილებად“ და „ცივებად“; პირველს მიაკუთვნებდა ფუტკრებისა და კრაბანების შხამს, მეორეს კი გველების შხამს; აქედან წარმოიქმნა გალენის ცრუ-სწავლება ინტოქსიკაციის დამოკიდებულებაზე შხამის „ტემპერამენტთან“ შესაბამისად. მეტად მნიშვნელოვანი იყო XI ს.-ის შუაარიელი მეცნიერისა და ფილოსოფოსის ავიცენას (აბუ ალი იბნ სინა, 980-1037 წწ.) ნაშრომები შხამიანი ცხოველების, განსაკუთრებით კი მოშხამვის შედეგების აღმოფხვრის შესახებ; ამასთან, ავიცენამ განიხილა თავისი წინამორბედების გამოცდილება და შემოგვთავაზა საკუთარი ახალი სამკურნალწამლო საშუალებები. შხამიან ცხოველებს იცნობდნენ ქართველი ექიმებიც. ასე, ქანანელის XI ს.-ის „უსწორო (ე.ი. სწორუპოვარ) კარაბადინში“ რეგისტრირებულია შხამიანი ცხოველები (ნაირგვარი გველები: წითელი, ყვითელი, შავი, მორიელი და დიდი მორიელი – ღრიანკალი, ფუტკარი, შხამიანი ობობები – რათოლა, ღანდა, ქობუდი (ანქაბუდი), ხვლიკი (ქარბასუა) და მათი ნა-კბენების მკურნალობა. მაგრამ ამ თხზულებაში არ ჩანს შხამების სამკურნალოდ გამოყენება. XIII ს-ის სამკურნალო თხზულებაში „წიგნი სააქიმოი“ ნახსენებია გველცემული (გველნაკბენი), ღრიანკალნაკბენი. გველის შხამს, გესლს –ბაჰრი ეწოდებოდა და იყენებდნენ კეთრის სამკურნალოდ; აქვე ნახსენებია ხვლიკის (მხულიკის) და ფრინველთა განავალი, რომელსაც სამკურნალოდ იყენებდნენ. XV ს.-ში ცნობილმა ქართველმა მკურნალმა ბაბა ფანასკერტელ-ციციშვილმა დაწერა „სამკურნალო წიგნი-კარაბადინი“; აქ რეგისტრირებულია გველის (ასპიტი), ღრიანკალის, ჯოჯო-ხელიკის, მყვარის, ჭიანჭველის ნაკბენების მკურნალობა, გველის კანი და სხეულის სხვა ნაწილები და სხვ. XVI ს.-ში კი დაიწერა დავით ბაგრატიონის „იადიგარ

დაუდი", რომელშიც აღწერილია გველების დამაფრთხობელი საშუალებები; საინტერესოა, რომ აქ უკვე გველის ხორცი – წამლად იხმარება, ყურის ტკივილს შველის „მორიელის ზეთი", აღწერილია, თუ როგორ უნდა განიკურნოს გველის, მორიელის ნაკბენი. XII ს.-ში შხამიანი ცხოველების შესწავლის საქმეში მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა ავიცენას მიმდევარმა ტაჯიკელმა გაინუდინ აბუ იბრაჰიმ ჯურჯანიმ. შაჰის დავალებით, მან დაწერა თხზულება „ზაჰირან ხორაზმშოხი" 9 წიგნად – თავისებური სამედიცინო ენციკლოპედია, რომელშიც აღწერილია მრავალი დაავადება, მათი დადგენისა და მკურნალობის მეთოდები, რთული ანტიშხამების აღწერილობა; მეექვსე წიგნში ლაპარაკია შხამიანი ცხოველების მიერ ადამიანთა დასნებოვნების შესახებ, თავად შხამიანი ცხოველების აღწერილობაზე და მათგან თავდაცვის ხერხებზე. XVI ს.-ში პარაცელსის ფსევდონიმით ცნობილი გერმანელი ექიმის ფილიპ აურელ თეოფრასტ ბომბასტ ფონ-გოგენჰაიმის (იატროქიმიის შემქმნელია) დასკვნებით, გველების შხამს დადებითი თერაპიული შედეგები გააჩნია. პარაცელსის მიმდევარი ექიმები სამკურნალოდ ხშირად მიმართავენ გველის შხამს. 100 წლის წინ იტალიელი ექიმი ბერგამო გველგესლას შხამს დადებითად იყენებდა ცოფის საწინააღმდეგოდ.

შხამების გამოყენება თერაპიაში ფართოდ იხმარება XX ს.-დან: 1908 წ. ტეხასელმა ექიმმა ველფმა გამოაქვეყნა თავისი გამოცდილების შედეგები ეპილეფსიით დაავადებულის ჩხრიალა გველის შხამით მკურნალობის თაობაზე, რამაც დადებითი შედეგები გამოიღო. ამის შემდეგ ეს მეთოდი ფართოდ დაინერგა. გველების შხამი წარმატებით იხმარება პემოფილიის და, საერთოდ, სისხლდენის შესაჩერებლად, გულის მუშაობის რეგულაციისათვის, წელკავის, იშიასის, ლუმბაგოს სამკურნალოდ: ის სპობს ტკივილს ან მინიმუმამდე ამცირებს მის მოქმედებას. 1929 წლიდან კობრას შხამი – კობროტოქსინი – გამოყენებულია ავთვისებიანი სიმსივნეების სამკურნალოდ: ის სპობს ტკივილს ან მინიმუმამდე დაჰყავს იგი, ამცირებს სიმსივნის მოცულობას და ასტიმულირებს მისი უკუგანვითარების ტენდენციას. თანამედროვე მედიცინაში ფართოდ გამოიყენება ფუტკრის შხამიც (წელკავის, იშიასის, ლუმბაგოს, პოლიგრის სამკურნალოდ და სხვ.), მაგრამ, სამწუხაროდ, მას ზოგჯერ თან სდევს უარყოფითი გვერდითი მოვლენები. გასულ საუკუნეში უკვე იწყეს გველის შხამის მოპოვება-დაგროვება სამკურნალწამლო მიზნით; ამ თვალსაზრისით საყოველთაოდაა ცნობილი ბრაზილიის ბუტანტანის სეროლოგიური ინსტიტუტი (სან-პაულუ), სადაც ყოველწლიურად რამდენიმე კგ გველის (ძირითადად ჟარარაკას) შხამს

აგროვებენ. მოზრდილი სერპენტარიუმები გაშენებულია შუა აზიაში (თურქმენეთი და სხვ.), ნოვოსიბირსკში და სხვაგანაც.

საინტერესოა, რომ სანქტ-პეტერბურგში მცხოვრებმა ჩვენმა სახელოვანმა თანამემამულემ – აკადემიკოსმა ივანე თარხნიშვილმა თავის ლაბორატორიაში პირველად დაიწყო ცღების ჩატარება ნაირგვარი შხამების მოქმედების გამოსაელინებლად.

ცხოველთა შხამების გამოყენება, მათი შესწავლა ჯერ სავსებით ათვისებული არ არის. ეს მნიშვნელოვანი პრობლემა კაცობრიობის წინაშე ჯერაც დგას.

ტოქსიკოლოგია (ბერძნული toxikon – შხამი და ლოგია – მოძღვრება, მეცნიერება) – მედიცინის დარგია, რომელიც შეისწავლის შხამიანი ნივთიერებების მექანიზმს, თვისებებს და მოქმედებას ცხოველურ ორგანიზმებზე, მათ მიერ გამოწვეულ პათოლოგიურ პროცესს – მოწამვლას, მოშხამვას, ხოლო ზოოტოქსიკოლოგია კი ბიოლოგიური დისციპლინაა, რომელიც შეისწავლის შხამიან ცხოველებს, მათი შხამის ტიპებს; ტოქსინოლოგია კი – შხამებს – ე.ი. იმ ნივთიერებებს, რომლებიც, ჩვენს შემთხვევაში, ცხოველური წარმოშობისაა და იწვევენ ცხოველური ორგანიზმების ფიზიოლოგიური ფუნქციების დათრგუნვას, რაც იწვევს უკანასკნელთა დაავადებას ან სიკვდილს. ყველა ტოქსინი ცილაა ან პოლიპეპტიდი და ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ანტისხეულაკების წარმოქმნას. შხამიანი ცხოველები ორგანიზმში მუდმივად ან პერიოდულად შეიცავენ სხვა სახეებისათვის ტოქსიკურ ნივთიერებებს, შხამებს, რომლებიც გამომუშავდება სპეციალურ ჯირკვლებში, რაც მრავალ შემთხვევაში დაკავშირებულია ჭრილობის მიმყენებელ, დამაზიანებელ აპარატთან, ეს ე.წ. შეიარაღებული შხამიანი ჯირკვლებია. სულ აღრიცხულია 5 ათასამდე შხამიანი ცხოველი, რომელთა შორის უკეთ შესწავლილნი არიან მორიელები, ობობები, სამწიფარა-ხოჭოები, მყვარები და გველები. ტურბელარიებთან (Acoela, Polycladida) შხამი გამოიყოფა მრავალუჯრედიან „მსხლისებურ ორგანოებში“, ნემერტინებთან – ხორთუმის უკანა ნაწილის ჯირკლოვან ეპითელიუმში, ნაწლავებღრუიანებთან (პიდრები, აქტინიები, მედუზები) – მსუსხავ უჯრედებში, მოგიერთ მუცელფეხიან მოლუსკებთან (Terebra, Conus) შხამიანი კბილების არხებში, რვაფეხების სანერწყვე ჯირკვლების უკანა წყვილში; ფეხსახსრიანებთან (მორიელები, ფუტკრები, კრაზანები, ობობები, ტუჩფეხიანები) მრავალუჯრედიანი შხამიანი ჯირკვლები დაკავშირებულია ნესტართან, რომელიც სხეულის სხვადასხვა ნაწილზეა მოთავსებული, თევზებთან – ფარფლების ქიცებთან, ლაყუჩების სახურავებთან; მურენასთან – სასაზე (დაკავშირებულია კბილებთან); ზღვის სალამურებს გააჩნიათ კანისე-

ული შხამიანი ჯირკვლები; მყვარების (გომბეშოები, ბაყაყები, ტრიტონები, სალამანდრები) შხამიანი ჯირკვლები კანის სხვადასხვა უბანზეა მიმობნეული (მარცვლისებრი ჯირკვლები, პაროტიდები) გველების 250 და ხვლიკების 2 სახესთან (შხამკბილა ხვლიკები) – შხამის გამომუშავება დაკავშირებულია ე.წ. შხამკბილებთან, რომლებსაც გააჩნიათ ან არხები ან ნასვრეტები, რომლებითაც შხამი ჩამოედინება შხამიანი ჯირკვლებიდან და შეაღწევს სამსხვერპლოს ჭრილობაში, რომელსაც შხამკბილები წარმოქმნის. შხამიანი ჯირკვლები გააჩნიათ ზოგიერთ ფრინველებს (ქოჩორა შაშვა-მემაგლია ანუ ქოჩორა პიტოხუ) – განდაროზის ჯირკვალში, რაც ბოლო დროს აღმოაჩინეს და ძუძუმწოვრებს – ერთგასავლიანისნაირებს – იხვნისკარტასთან ბარძაყის მიდამოებში, ექიდნასთან კი – ქუსლის მიდამოებში, ე.წ. „ღეზის“ წვერზე. სხვადასხვა ცხოველების მგრძნობელობა ერთი და იმავე შხამის მიმართ განსხვავებულია, ასე, გველგესლას შხამის ერთნაირი რაოდენობა კლავს: 24 ძაღლს, 60 ცხენს, 600 კროლიკს, 800 ვირთაგვას, 2000 გოჭუნას, 300 000 მტრედს, განსხვავებულია, აგრეთვე, ცხოველის მგრძნობელობა სხვადასხვა ცხოველის შხამის მიმართ, ასე, უდაბნოში მცხოვრები მღრღნელები ნაკლებად მგრძნობიარენი არიან მორიელის შხამის მიმართ, ბღარბები – გველგესლას შხამის მიმართ, ღორი კი – ჩხრიალა გველის შხამის მიმართ. ზოგიერთი შხამიანი ცხოველით იკვებება სხვა: ქათმები ჭამენ ყარაყურტს, მორიელს; გველიჭამია არწივები, ფრინველ-მდივნები, კონდორები, სვავები, ყარყატები, ლაკლაკები, ყორნები – ჭამენ გველებს. შხამიანი ჯირკვლები წარმოიქმნენ ევოლუციის ადრეულ სტადიებზე. როგორც ითქვა, 70-მდე მილიონი წლის წინ ცხოვრობდნენ შხამიანი დინოზავრები – დილოფოზავრები; შხამიანები იყვნენ ზოგიერთი მტევანფარფლიანი თევზები. შხამიანი აპარატის წარმოქმნამ გაუადვილა მის პატრონს თავდაცვის უნარი და ნადირობის ეფექტურობა. ადამიანი და ზოგიერთი ცხოველი შხამის თანდათანობით მცირე დოზებით მიღების შემთხვევაში, შეიძლება მის მიმართ უგრძნობელნი გახდნენ (უკვე ხსენებული „მითრიდატიუმი“ – „მითრიდატიზმი“). როგორც ზემოთ აღინიშნა, ზოგიერთი ცხოველის შხამი – მცირე დოზებით – იხმარებოდა და იხმარება სამკურნალოდ.

შხამიანი აპარატი ნაირგვარ ცხოველებში მეტად განსხვავებულია: ზოგიერთებს იგი გააჩნია შხამიანი აპარატისა და ჭრილობის მიმყენებელი წარმონაქმნის სახით, სხვებს მხოლოდ შხამიანი ჯირკველები აქვთ, ზოგიერთებს შხამიანი ჯირკვლები არ გააჩნიათ და მათ ფუნქციას ასრულებენ სანერწყვე ჯირკვლების შხამიანი სეკრეტები; ზოგიერთ ცხოველს სულ არ გააჩნია ტოქსიკური ნივთიერებების

პროდუცირების საშუალებები, მაგრამ მათი მეტაბოლიზმის პროდუქტებს ან უჯრედულ სითხეს აქვს ძლიერ მომწამვლელი მოქმედება ცხოველური ორგანიზმების მიმართ. გარდა ამისა, არიან ცხოველები, სრულიად უწყინარნი, რომელთა ნაკბენს შეიძლება მეტად მძიმე მოწამვლა მოჰყვეს იმის გამო, რომ კბილებში რჩებათ პათოგენური ბაქტერიები, სხვა შხამიანი ცხოველების შხამის ნაშთები, რომლებითაც ისინი იკვებებიან, გეამის შხამი და სხვ. რიგი ცხოველებისა კვებისას ადსორბირებს საკვებთან ერთად მიღებულ შხამიან ნივთიერებებს ან პათოგენურ მიკროორგანიზმებს და მათ – საკვებად მიღების შემთხვევაში – შეიძლება ძლიერი მოწამვლა გამოიწვიონ. მაგრამ, რადგანაც ტოქსიკოლოგია არის მეცნიერება შხამებისა და მათი მოქმედების შესახებ, ასეთი ცხოველებიც უნდა შევისწავლოთ. ზემოთ აღნიშნულთან დაკავშირებით, შხამიან ცხოველებს განიხილავენ როგორც **პირველად შხამიანებს** (სპეციფიკურად შხამიანებს და არასპეციფიკურად შხამიანებს) და **მეორეულად შხამიანებს**. პირველ ჯგუფში გაერთიანებული არიან ცხოველები, რომლებსაც გააჩნიათ შხამიანი ჯირკვლები და ჭრილობის მიმყენებელი აპარატი, რაც სხეულის განსხვავებულ ადგილებშია განლაგებული; აქვე განიხილება ცხოველები, რომლებსაც მხოლოდ შხამიანი ჯირკვლები გააჩნიათ, რომლებსაც აქვთ ჭრილობის მიმყენებელი საშუალებები, დაკავშირებული სანერწყვე ჯირკვლებთან, რომლებიც შხამიან, ტოქსიკურ სეკრეტებს გამოჰყოფენ ან შხამიანი აპარატი გააჩნიათ სასქესო ჯირკვლებში ან აქვთ ტოქსიკური მეტაბოლიტები და ქსოვილური პროდუქტები. მეორე ჯგუფში გაერთიანებულნი არიან ცხოველები, რომლებიც შხამიანები არიან ადსორბციის შედეგად (ადსორბირებენ მიკრობებს, ბაქტერიებს, დინოფლაგელატებს, ბაქტერიების შხამებს, სამრეწველო საწარმოების შხამებს და სხვ.). შხამიანი ჯირკვლების სპეციფიკური სეკრეტები შეიცავენ ქვემოთ ჩამოთვლილ კომპონენტებს: პროტეინს, ტეტრამინს, ჰისტამინს, 5-ჰიდროქსიტრიპტამინს, ხოლინს, ჰიალურონიდაზას, ადრენალინს, აპამინს, მელიტინს, ჰოლოთურინს და სხვ. ასე, უხერხმლო ცხოველების შხამთა პროტეინები პეტეროლოგიურნი არიან, სხვა ცხოველის ორგანიზმში მოხვედრისას ისინი იწვევენ ანტიგენურ რეაქციას – იმუნომერული ანტისხეულის წარმოქმნით, რაც ანტიგენთან იძლევა პრეციპიტაციას ან აგლუტინაციას, ზოგჯერ კი სენსიბილიზაციას – მომდევნო ანაფილაქსური შოკით, რიგ შემთხვევებში კი იწვევენ პროტეოლიზსა და, ცხადია, ინტოქსიკაციას. მაგრამ სხვა ორგანიზმებში მოხვედრილ პროტეინებს წინ აღუდგებიან: საჭმლის მომნელებელი სისტემა, სისხლი, საკვები პროდუქტები, თირკმლები და ლიმფა, რომელთა გაელისას, უცხო სხეულის ცილა ნაწი-

ლობრივ მიანდება, ნაწილობრივ კი სხვა ელემენტებთან და ქსოვილებთან კონტაქტისას ქმნის დროებით ან მუდმივ კავშირებს და იწვევს ორგანიზმის სათანადო რეაქტიულ ცვლილებებს; მაგრამ ამასთანავე, სისხლში უცხო ცილის გამოჩენა იწვევს ორგანიზმის ცილების დისპერსიულობის ცვლილებებს, რაც თავის მხრივ წარმოშობს სენსიბილიზაციის ფენომენს. ჩვეულებრივ ასეთი მდგომარეობა ორგანიზმში ისპობა გამაღიზიანებლის მოქმედების შეწყვეტისას, მაგრამ რიგ შემთხვევებში გრძელდება კარგა ხნის განმავლობაში (მეღუზებით მოწამვლა). უფრო მწვავედ მიმდინარეობს ანაფილაქტიკური შოკი: თუ პირველად ორგანიზმმა მიიღო პროტეინის მცირე დოზა, იგი მასზე რეაგირებს ინტოქსიკაციის სუსტად გამოხატული სიმპტომებით, მაგრამ იგივე შხამით მეორედ მოწამვლა იწვევს ინტოქსიკაციის ძლიერი სიმპტომების გაჩენას, არცთუ იშვიათად, ანაფილაქტიკური შოკის მოვლენებით (მსუსხავების მოშხამვა), რაც შეიძლება თავიდან ავიცილოთ ვენაში მინერალური წყლის შეშხაპუნებით. მრავალი უხერხემლოს შხამებში არსებული პისტამინი ძლიერ მოქმედებას ახდენს აფერენტულ პარასიმპათიკურ ინერვაციაზე, რის შედეგადაც იწყება საშვილოსნოს შეკუმშვა და ძლიერდება ნაწლავების პერისტალტიკა (ქერცლფრთიანების მოწამვლისას ძლიერდება კუჭის აშლილობა), ამავე დროს, პისტამინი იწვევს ანაფილაქტიკური მოვლენის მსგავს სიმპტომ-კომპლექსს და შეუძლია ალერგიული მოვლენების გამოწვევა (მოწამვლა ფუტკრებითა და ჭიანჭველებით), რაც საკმაოდ ძლიერად მიმდინარეობს, მაგრამ, საბედნიეროდ, პისტამინის მოქმედება მოკლევადიანია. ხოლინი, ძირითადად, მოქმედებს პარასიმპათიკურ ნერვულ სისტემაზე და მოქმედებს ადრენალინის ანტაგონიურად. აღსანიშნავია, რომ შხამების ტოქსიკური მოქმედება დამოკიდებულია იმ რაოდენობაზე, რაც ცხოველის ორგანიზმში მოხვდება. ცხოველები, რომლებსაც გააჩნიათ შხამიანი ჯირკვლები და დამშიანებელი აპარატი, აზიანებენ მსხვერპლის კანს და შხამი მოქმედებს სისხლძარღვების საშუალებით; მაშინ, როცა დამშიანებელი აპარატის უქონელი შხამიანი ცხოველების შხამი მოქმედებს მხოლოდ მაშინ, როცა მოხვდება კანის დაზიანებულ უბანზე ან საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში; უკანასკნელ შემთხვევაში იგი შეინარჩუნებს აქტივობას იმ შემთხვევაში, თუ არ დაზიანდა საჭმლის მომნელებელი ფერმენტების მიერ. ამასთან, კანის დაუზიანებელ უბნებზე შესაძლებელია შხამის მოქმედება, თუ იგი მოხვდა თვალში ან ლორწოვან გარსზე. კონტაქტური შხამები იწვევენ მწვავე ნივთიერებების გაღიზიანებას ან დაზიანებას. ტროპიკულ დიპლოპოდებს გააჩნიათ ძირითადად პროტეინები; ჰოლოთურიებს — საპონინები, ხოლესტეროლ-

თან კომპლექსში; ჩვეულებრივ, ხოლესტეროლები აკავებენ საპონინებს, მაგრამ ისინი ამავე დროს საკმარის როლს თამაშობენ შხამების წარმოქმნაში (მაგ. იაპონური გომბეშოს ბუფოტოქსინი), უკანასკნელ შემთხვევაში ხოლესტეროლები იგივე როლს თამაშობენ ჰოლოთურინის წარმოქმნაშიც, რომელსაც გააჩნია ნერვული გამტარუნარიანობის ბლოკირების უნარი, რაც არღვევს კონტაქტს კუნთებთან და იწვევს პემოლიზს. უფრო თავისებურია იმ ცხოველთა მდგომარეობა, რომლებსაც დამზიანებელი აპარატი დაკავშირებული აქვთ არა შხამიან ჯირკვლებთან, რომლებიც მათ არ გააჩნიათ, არამედ სანერწყვე ჯირკვლებთან, რომელთა აგებულება გართულებულია, რადგანაც მათი ნაწილი აწარმოებს საკუთრივ თავის ფუნქციას – გამოიმუშავებს საჭმლის მომნელებელ ფერმენტებს, მეორე ნაწილი კი – ტოქსიკურ, მაანესთეზირებელ ან სხვა ნივთიერებებს; მაგრამ ხანდახან ასეთი გაყოფა საკმარისი არ არის და წარმოიქმნება ხოლმე დამატებითი ჯირკვლები (თავფეხიანი მოლუსკების უკანა ჯირკვალი). მძიმე ინტოქსიკაცია შეიძლება გამოიწვიონ მასობრივად შემოსეულმა ორფრთიანებმაც, რომელთა შხამი (თუ ის დიდი რაოდენობით მოხვდა ორგანიზმში) იწვევს ალერგიულ მოვლენებს. საინტერესონი არიან შხამიანი პორმონების მქონე ცხოველები (ხეშეშფრთიანები), რომლებსაც საკვერცხეების ინკრეტი აქვთ შხამიანი: შეიცავს ისეთ ნივთიერებებს, რომლებიც განვითარების სტიმულაციასთან ერთად, მეტად ტოქსიკურნი არიან. ასეთი ნივთიერებებია კანტარიდინი და პედერინი, რომლებიც ისეთივე ელემენტებს შეიცავენ, როგორც ძუძუმწოვრების ფოლიკულოსტერონები, მაგრამ – განსხვავებული ვალენტობით. ასეთი შხამიანობა შემჩნეულია ოლიგოქეტებთან, თევზებთან და სხვ., რაც შედარებით ტოქსიკოლოგიური მესწავლის ღირსია. თავისებურება ახასიათებს პარაზიტულ ჭიებს, რომელთა მეტაბოლიტები ორგანიზმში ხშირად იწვევენ მნიშვნელოვან რეაქტიულ ცვლილებებს; მათი ცხიმოვანი მჟავები, ეთერები და ალდეჰიდები მოქმედებენ ნერვულსა და სისხლის მიმოქცევის სისტემებზე, იწვევენ სერიოზულ მოშლილობას სისხლში (ცესტოდები), ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში (ნემატოდები და სხვ.), ქსოვილებში (ტრემატოდები). საჭმლის მომნელებელი სისტემის პარაზიტები შედარებით ნაკლებად საშიშნი არიან. ვიდრე, მაგალითად, ფილტვის მწოველები ან შისტომატიდები, რომლებიც აზიანებენ ღვიძლს, შარდის ბუშტს, ნერვულ სისტემას ან ექინოკოკი და სხვა ჭიების ცისტიცერკები, ლარვები, რომლებიც აზიანებენ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან ქსოვილებსა და ორგანოებს. ასეთი პარაზიტების ორგანოებსა და ქსოვილებზე მექანიკური და ტოქსიკური გემოქმედება შეიძლება საბედისწერო აღმოჩნდეს. რაც შეე-

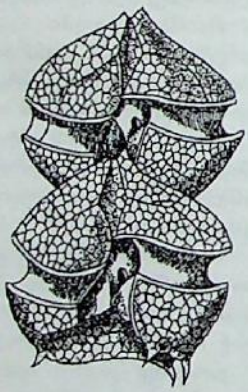
ხება მეორეულად შხამიან ცხოველებს, ისეთებს, როგორიცაა, მაგალითად, ფირფიტლაყუჩიანი მოლუსკები, მათ არ გააჩნიათ შხამიანი ჯირკვლები, რომლებიც გამოიმუშავებენ შხამიან სეკრეტებს ან ინკრეტებს, მაგრამ ლითორალურ ზონაში ბინადრობის გამო, კვებისა და სუნთქვისას ისინი ხდებიან ნაირგვარი შხამების, ტოქსიკური უმარტივესებისა და პათოგენური ბაქტერიების მატარებლები და ამის გამო, ზოგჯერ, შხამიანები ხდებიან. ადამიანისათვის განსაკუთრებით საშიშია შხამიანი დინოფლაგელატები, რომელთა ტოქსინი არღვევს ნერვების გამტარუნარიანობას კუნთების მიმართ (მოშხამვის პარალიტიკური ტიპი). არანაკლებ მნიშვნელოვანია მოლუსკების მიერ საწვარმოო ნარჩენებიდან ადსორბირებული შხამები, რადიაქტიური ნივთიერებები და პათოგენური ბაქტერიები, რაც მეტად სერიოზულ პრობლემებს ქმნიან. ამასთან, უხერხემლოთა მხოლოდ მცირე რაოდენობის შხამებს შეუძლიათ კაცობრიობისათვის არა მხოლოდ ზიანის, არამედ სარგებლობის მოტანაც, ასეთია მკურნალობა ფუტკრის შხამით; გენიონემების შხამი ასტიმულირებს სქესობრივ მოქმედებას და სხვ. მრავალი შხამი, სათანადო შესწავლა-დამუშავების შემთხვევაში, შეიძლება გადაიქცეს ძვირფას სამკურნალო პრეპარატად.

ნაწილი I

უხერხემლო ცხოველები

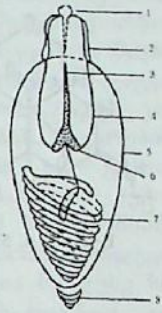
ტიპი – უმარტივესები (PROTOZOA)
კლასი – მოლტოსნები (FLAGELLATA)
რიგი – ჯავშნოსანი მოლტოსნისნაირნი
(Dinoflagellata, Peridinea)

უძველესი დროიდან ჩრდილოეთ ამერიკის წყნარი ოკეანის ნაპირებთან შემჩნეული იყო. ე.წ. „წითელი მოქცევა", გამოწვეული ჯავშნოსანი მოლტოსნების მასობრივი გამრავლებით (გვარები: Gonyaulax, Gymnodinium, Coclodinium), რაც იწვევდა ზღვის ცხოველების დაღუპვას ან თევზებისა და მოლუსკების ინვაზიას, რომლებიც ინარჩუნებდნენ სიცოცხლის უნარს, მაგრამ საკვებად გამოყენებისას შხამიანები იყვნენ. გვარი Gonyaulax-ი წარმოდგენილია რამდენიმე შხამიანი სახით; მათ შორისაა G. catanella – ჩრდ. ამერიკის წყნარი ოკეანის ციცი წყლების ენდემიკოსი, იგივე არეალი გააჩნია G. excavata-საც, რომლის ქვესახე G. excavata tamarensis – გვხვდება ტროპიკული ამერიკისა და ევროპის სანაპიროებთან. G. polyedra – კალიფორნიისა და ავსტრალიის ნაპირების თბილი წყლების ენდემიკოსია, G. monilata – ბინადრობს მექსიკის ყურეში და რამდენიმე სახე – იაპონიაში. გვარი Gymnodinium-ი ასევე რამდენიმე შხამიანი სახის მომცველია, მათ შორისაა: G. breve – მექსიკის ყურეში და ფლორიდის ნაპირებთან ბინადრობს, ამასთან, წყლის დაობების მოლი ნაპირის გასწვრივ აღწევდა 280 კმ-ს; პლიმუტის მიდამოებში რეგისტრირებულია G. veneficum, აფრიკის დასავლეთ ნაპირებთან G. galathea, სამხრეთ ნორვეგიის წყლებში მასობრივად გამრავლებადი G. aureolum-ი. შხამიან სახეებს მიეკუთვნებიან, აგრეთვე, Amphidinium carteri, A. klebsis, A. rhynocephalum. ამდაგვარად, „წითელი მოქცევა" თითქმის კოსმოპოლიტურია, მაგრამ გაურბის ცივ წყლებს. ამ შემთხვევაში შხამიანი ნივთიერებების წყაროა ტრიხოცისტები და კნიდოცისტები (შესაძლოა შხამიანი მეტაბოლიტებიც); პირველნი გააჩნიათ გვარ Gym-



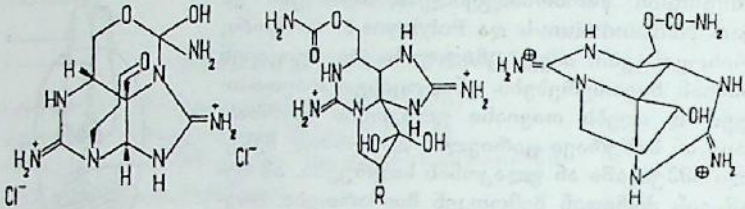
სურ. 1. *უმარტივესი დინოფლაგელატა.*

nodinium-ის წარმომადგენლებს, მეორენი კი გვარ Nematodinium-ს და Polykryos-ს. როგორც ტრიხოცისტები, ისევე კნიდოცისტები შეიცავენ შხამიან ნივთიერებებს. კნიდოცისტა თავდაპირველად იღებს თავიანი ფლაკონის ფორმას, თავი ან სახურავი ცარიელია და ღრმად შეწეული ამპულაში ან ფლაკონის სიღრუეში. ამ შეწევის ძირიდან ზემოთკენ მიიმართება მოკლე წვეტი – დამრტყმელი, ქვემოთკენ კი, კაფსულის ძირამდე ეშვება სპირალად მჭიდროდ დახვეული მსუსხავი ძაფი. თავს წვეროში გააჩნია წვრილი ხვრელი, რომელიც ოდნავაა დაფარული თავსახურით. გასროლა მომენტალურად ხდება (სპირალური ძაფი დაჭიმულია, იგი მჭიდროა; კაფსულის მოცულობის გადიდებისას ამპულა ბრუნდება სახურავის სიღრუეში, გლეჯს მას, არღვევს ამპულის ძირს, დამრტყმელი გვერდზე იწევა, მსუსხავი ძაფი კი გამოისროლება წარმოქმნილ ხვრელში. აღსანიშნავია, რომ კნიდოცისტის წარმოქმნაში მონაწილეობს გოლჯის აპარატი, რაც სავსებით ეთანწყობა მსუსხავი აპარატის წარმოქმნას ჰიდრებთან. დინოფლაგელატების ტოქსინს დაერქვა საქსიტოქსინი, რადგანაც იგი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ინახებოდა ალასკაში რეგისტრირებული ორსაგდულიანი მოლუსკის Saxidomus gigantea-ს სიფონში; საქსიტოქსინის აკუმულაცია წარმოეებს სხვა, მათ შორის საკვებად გამოყენებული მოლუსკის ორგანიზმშიც, რაც ხშირად იწვევს კვებით მოწამვლას, ზოგჯერ მასობრივად. საქსიტოქსინის ქიმიური სტრუქტურა დადგენილია, იგი შედგება პერჰიდროპურინის ბირთვისაგან, რომელიც დაკავშირებულია გუანიდინის ორ ნაშთთან, რომლებიც ასრულებენ მის ტოქსიკურობაში გადამწყვეტ როლს. საქსიტოქსინის მოლეკულური მასა შეადგენს 300 დალტონს; ბოლო დროს რენტგენური კრისტალოგრაფიის მეთოდით შესაძლებელი გახდა საქსიტოქსინის სივრცობრივი სტრუქტურის დადგენაც. ჩრდ. ატლანტიკაში, ინგლისისა და ამერიკის სანაპიროებზე „წითელი მოქცევა“ დაკავშირებულია მეორე სახესთან – Gonyaulax tamarensis-თან, რომლითაც იკვებება მოლუსკი Mya arenaria. ამ დინოფლაგელატის მიერ პროდუცირებული ტოქსინები მოიცავენ საქსიტოქსინს და კიდევ მის არაიდენტურ სამ ტოქსინს; ამ ნარევმა მიიღო გენიაუტოქსინ I-IV და ნეოსაქსიტოქსინის სახელწოდება. საქსიტოქსი-



სურ. 2. *კნიდოცისტი. 1. ხუფის ლორწოვანი საცობი, 2. ხუფი, 3. დამრტყმელი, 4. ამპულა, 5. კაფსულა, 6. დამრტყმელის საფუძველი, 7. მსუსხავი ძაფი, 8. კაფსულის სახურავი.*

ფსგი



სურ. 3, 4, 5. *საქსიტოქსინი, გენიაუტოქსინი, საქსიტოქსინის სტრუქტურა.*

(რენგგენოსტრუქტურული ანალიზი)

ნის კულტურის შესწავლამ G. catanella-სთან დაკავშირებით მისი პროდუქციის დამოკიდებულება სინათლისა და ტემპერატურის რეჟიმებთან: კულტურის ზრდის მიხედვით საქსიტოქსინის შემცველობა კლებულობს, ამასთან, განათებულობის გაზრდა 14 ს-მდე იწვევს არა მარტო კულტურის ზრდის სიჩქარეს, არამედ ამცირებს საქსიტოქსინის გამომუშავების რაოდენობასაც. საქსიტოქსინის ბიოსინთეზის მექანიზმები ჯერ კიდევ დასაზუსტებელია. ამერიკელმა მეცნიერებმა მიზნად დაისახეს, მოესდინათ მოწამლული მოლუსკების დეტოქსიკაცია, რისთვისაც ზღვის წყლით გავსებულ ჭურჭელში, რომლებშიც მოლუსკები იმყოფებოდნენ, ატარებდნენ ოზონს ან ქანგბადს. აღმოჩნდა, რომ გაზების გატარებისას 72 საათის განმავლობაში, მოლუსკების ქსოვილების ტოქსიკურობამ დაიწია 50-70%-ით. პარალიტიკური მოლუსკებით მოწამვლა სერიოზული ეპიდემიოლოგიური პრობლემაა. ბოლო წლებში შეიმჩნეოდა მასობრივი მოწამვლები გერმანიაში, საფრანგეთში, შვედეთში, იტალიაში, იაპონიასა და ინდონეზიაში. მოწამვლის ძირითადი მიზეზი იყო მიდიები, რომელთა პეპატოპანკრეასი დიდი რაოდენობით შეიცავს საქსიტოქსინს და მის ანალოგიებს. მოწამვლის პირველი სიმპტომები გამოხატულია მიღებიდან ნახევარი საათის შემდეგ: დაბუჟებას იწყებენ ენა, ტუჩები, თითების წვერები; პროგრესულად ვითარდება გულ-სისხლძარღვთა და სუნთქვის უკმარისობა, რომელსაც 1-12 საათის განმავლობაში შეიძლება სასიკვდილო შედეგი მოჰყვეს სუნთქვის გაჩერების გამო. 70-მდე კგ წონის ადამიანისათვის სასიკვდილო დოზა შეადგენს 0,3-1 მგ. ავადმყოფის შველა შეიძლება ხელოვნური სუნთქვის დახმარებით, ნატრიუმის ბიკარბონატის მიღებით, რაღგანაც ტოქსინები ტუტე არეში ინაქტივაციას განიცდიან. „წითელი მოქცევისას“ პათოგენური თეისებები გააჩნიათ სხვა დინოფლაგელატებსაც, მათ შორის Gymnodinium breve-ს, რომლის ტოქსინები იწვევენ თევზების მასობრივ დაღუპვას

(ისინი აზიანებენ ლაყუჩების შერჩეითი გამჭოლადობის მექანიზმებს). გიმბეროტოქსინით მოწამვლა ადამიანებში იწვევს ლორწოვანი გარსების ანთებას, ცემინებას, ხველებას, სუნთქვის მოშლას. აღნიშნული ტოქსინის ხელოვნურად დაყოფამ ექსპერიმენტში დაგვანახა, რომ იგი განიყოფება ნეიროტოქსიკურ და ჰემოლიტიკურ კომპონენტებად, მათგან ნეიროტოქსინი იწვევდა თევზების, მყვარების, თაგვების კრუნჩხვებსა და დამბლას; დოზის გაზრდისას კი – გულის გაჩერებას. ჰემოლიტიკური კომპონენტი იწვევდა სისხლის ჰემოლიზს. გარდა აღნიშნულისა, გამოვლინებულია, რომ პოლინეზიაში გავრცელებული დინოფლაგელატები Gambierdiscus toxicus, პროდუცირებენ ტოქსინ სი-გუატოქსინს, რომელიც აღმოჩენილია მოლუსკ სიგუაში (Turbo pica); იგი იწვევს თაგვებში ჰიპოდინამიას, დიარეას, დისპნოეს, სალივაციას, ციანოზს, კრუნჩხვებსა და სიკვდილს 15 წთ–24 სთ განმავლობაში. საერთო ჯამში, ცხოველთა დაღუპვა შოლტოსნებით მოწამვლისას გამოწვეულია ჰემოლიზით.

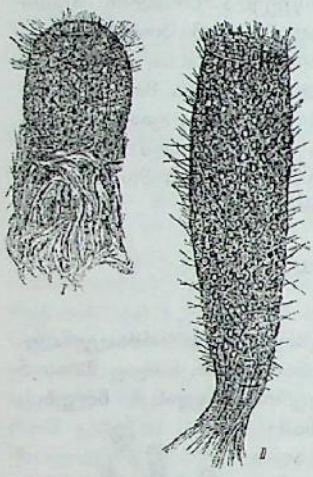
ტიპი – ღრუბელები (Spongia, Porifera)

მტკნარ წყლებში მობინადრე მცირერიცხოვანი წარმომადგენლების გარდა, ღრუბელები თბილი ზღვების ბინადრებია, სადაც მათი 5 ათასამდე სახე გავრცლებულია ლითორალური ზონიდან – ზღვების უდიდეს სიღრმეებამდე, მათ შორის რამდენიმე სახე ჩრდილოეთ ყინულოვან ოკეანესაც აღწევს. მეტწილად კოლონიური ფორმებია, თუმცა არიან ცალადებიც. გამოირჩევიან სხეულის მეტად პრიმიტიული ორგანიზაციით, მკაფიოდ დიფერენცირებული ქსოვილები და ორგანოები არ გააჩნიათ. აქვთ ცილინდრული, ბურთისებრი, ქერქისებრი, ღეროსებური და განტოტვილი ფორმის სხეული; ახასიათებს მჯდომარე ცხოვრების ნირი. სხეულის სიდიდე სახის მიხედვით მერყეობს რამდენიმე მმ-დან 1,5 მ-მდე და მეტი. ღრუბელები ორშრიანი ცხოველებია: გარეთაა ბრტყელი ეპითელიუმი, შიგნით – ჰოანოციტები ანუ შოლტიანი საყელოსებრი უჯრედები; შუაშია მეზოგლია, რომელიც მოიცავს ამებოციტებს, კოლენციტებს, სკლერობლასტებსა და სხვ. ყველა ღრუბელას გააჩნია ჩონჩხი. მათი ცხოველმოქმედება განპირობებულია წყლის მუდმივი გაწურვით: წყალთან ერთად მათ ორგანიზმში ხვდება დეტრიტი, უმარტივესები, ბაქტერიები, დიატომური წყალმცენარეები და მისთ. როგორც ჩანს, დამცველობით ფუნქ-



სურ. 6. ღრუბელები

ციას ასრულებს თავისებური სუნიც, რომელიც ღრუბელებს ახასიათებს. როგორც გამოირკვა, ღრუბელების უმეტესობა წყალში გამოჰყოფს შხამიან ნივთიერებებს, როგორც ჩანს, მეტაბოლიზმის პროდუქტებს, რომლებიც შხამიანებია ყველა სახის თევზებისათვის. ღრუბელების პირველმა ფარმაკოლოგიურმა გამოკვლევებმა, რომელიც გასული საუკუნის დასაწყისში ჩატარდა, ღრუბელა Suberites domuncula-ში ტოქსიკური ნივთიერება აღმოაჩინა, რომელსაც სუბერიტინი დაერქვა; იგი ციტოტოქსიკური და ანტიბიოტიკური მოქმედებისაა, არ გამოირჩევა ანტიქოლინოესტერაზული აქტივობით, მაგრამ ახდენს ატფ-ს ჰიდროლიზს. 0,8 მგ/10 გ დოზის სუბერიტინს 1 წუთის განმავლობაში შეუძლია კირჩხიბ Carcinus maenas-ში დამბლის გამოწვევა, ხოლო 0.8 მგ სუბერიტინი კი ადამიანში 5 წუთის განმავლობაში იწვევს 100%-იან ჰემოლიზს. ციტოტოქსიკური მოქმედებისაა, აგრეთვე, ღრუბელების Suberites inconstans, Cacospongia scalaris-ის სპირტის ექსტრაქტი, ხოლო პირველი, გარდა ამისა, ამცირებს უჯრედებში დნმ შემცველობას. ამრიგად, ღრუბელების ტოქსინებისათვის დამახასიათებელია მათი ციტოტოქსიკურობა.

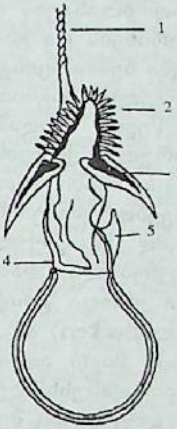


სურ. 7. მინის ღრუბელები
I - feronema, II - eupleqtela.

ტიპი – ნაწლავებღრუიანები, რადიალიები
(Coelenterata, Radialia)

ნაწლავებღრუიანების, ისევე, როგორც ღრუბელების მეტი წილი ბღვების ბინადარია და მხოლოდ მცირე ნაწილი ადაპტირებულია მტკნარ წყალში ცხოვრებასთან. მათი საერთო რაოდენობა 9 ათასამდე სახეს მოითვლის. ყველა ნაწლავებღრუიანი – მტაცებელია, მათ საკვებს შეადგენენ ნაირგვარი, მეტწილად მცირე ზომის ცხოველები – პლანქტონური კიბოსნაირებიდან დაწყებული და თევზებით დამთავრებული. ტიპის შემადგენლობაში შემავალი ყველა ცხოველისათვის დამახასიათებელია მსუსხავი უჯრედების თანაპოვნიერება: ესაა კნიდობლასტები ანუ ნემატოციტები; ისინი გამოიყენება საკვების მოსა-

პოვებლად და თავდასაცავად; მათი გამომუშავებული სეკრეტი – შხამიანია, ე.ი. ყველა ნაწლავებღრუიანი მეტნაკლებად შხამიანია. კნიდობლასტები მოიცავენ მეტად წვრილ უჯრედშიგა სტრუქტურებს – სფერულ, ოვალურსა ან თითისტარისებურ ნემატოცისტებს, რომელთა აგებულება ძალიან ჰგავს დინოფლაგელატების კნიდოციტებს. ნემატოცისტა შედგება კაფსულისა და მასში განთავსებული ღრუ ძაფისაგან, რომელიც ცალ მხარეს დახშულია და სპირალურად დახვეული. ნემატოცისტის გასროლა არის ძაფისებრი გამონაზარდის სწრაფი ამოსროლა; მოსვენებულ მდგომარეობაში მყოფი ნემატოცისტის ის ნაწილი, რომლიდანაც ძაფი გამოისროლება, დაფარულია სუფთა. კნიდობლასტის პერიფერიულ ზონაში სშირად დიფერენცირდებიან ხოლმე ბუსუსისებური საყრდენი ჩხირები და ფიბრილარული ბადე, რომელიც უკავშირდება ნემატოცისტის კაფსულას და მისგან პროქსიმალურად მიიმართება უჯრედში. ნაწლავებღრუიანების ნემატოცისტები იყოფიან ორ დიდ ჯგუფად: სპიროცისტებად და საკუთრივ ნემატოცისტებად. პირველები მკვეთრად გრძელი, განსაკუთრებული აღგეზიური ძაფებით შეიარაღებული სხეულებია. ნემატოცისტები კი იღებებიან ძირითადი საღებავებით და ფართოდ არიან გავრცელებულნი ნაწლავებღრუიანების განსხვავებულ ჯგუფებში. საკუთრივ ნემატოცისტები მოიცავენ მრავალ ტიპს, ერთმანეთისაგან განსხვავებულს სასროლი ძაფებით, რომლებიც გამოისროლება მრავალი ქიმიური ნივთიერების მოქმედების შედეგად; მათ შორისაა როგორც ტუტეები, ისე მჟავები, ამასთან, ნორმალური რეაქცია კონტაქტურ-ქიმიური ხასიათისაა და მექანიკური გაღიზიანების მიმართ მგრძნობელობის გაღიღება ქიმიურის მოქმედებით მომენტალურად ხდება. ინდიფერენტული ობიექტებით ინტენსიური მექანიკური გაღიზიანება იწვევს მხოლოდ სუსტ პასუხს, ამის კარგი მაგალითია თევზები, რომლებიც სიმბიოზურად ცხოვრობენ მსხვილ აქტინიებთან, თავისუფლად მოძრაობენ მათ საცეცებს შორის და იმალებიან აქ მტრებისაგან. მაგრამ სუსტი მექანიკური გაღიზიანება ბუნებრივი საკვებით იწვევს ძლიერ რეაქციას. ზოგიერთი სახის ნემატოცისტებში, ზედა ნაწილში დახშული ძაფი მჭიდრო სპირალადაა დახვეული და გასროლისას ეხვევა სამსხვერპლოს ბუსუსებს ან



სურ. 8. *კნიდობლასტი: 1. მსუსხავი ძაფი, 2. ქაცვები, 3. სტილეტები, 4. ყელი, 5. სახურავი.*

ფიბრილებს (ვოლვენტა); სხვა ტიპის ნემატოცისტი ბასრია და ერჭობა სამსხვერპლოს და ინექცირებს მასში ტოქსინს; ასეთი ნემატოცისტების ძაფები დაფარულია სამრიგად წყობილი სპირალური ქაცვებით, რომელთა მეშვეობითაც ისინი ემაგრებიან ქსოვილებს, რომლებშიც შეაღწევენ ხოლმე. ზოგიერთი ტიპის ძაფები ისეთი მაგარია, რომ მათ შეუძლიათ შეღწევა უხერხემლოთა ქიტინოვან საფარველშიც კი. კნიდობლასტები თავისი თვისებებით ჰგვანან ფოსფოლიპიდებსა და სტერინებს და გააჩნიათ მაღალი ზედაპირული აქტიურობა. რაც შეეხება ნემატოცისტის გამოსროლას, ფიქრობენ, რომ ის გამოწვეულია კაფსულის შიგნით წნევის გადიდებით, რაც მიიღწევა მასში წყლის შეღწევით გაღიზიანებისას ან მასთან დაკავშირებული ფიბრილარული ქსელის შეკუმშვისას. რეგისტრირებულია შემთხვევები, როცა მსხმი ლოკალიზებულია Palithoa-ს კვერცხუჯრედებში. ნაწლავებღრუიანების მიერ ადამიანის მოწამვლა ხასიათდება კანის მეტად მტკივნეული დაზიანებით: მედუზებისა თუ მარჯნების მიერ მიყენებული „დამწვრობები“ ისეთი ძლიერი და ტიპობრივია, რომ მათ ეწოდა ტრივიალური სახელწოდებები: „ზღვის კრაზანა“ (Chironex fleckeri) ან „ზღვის ჭინჭარი“ (Chrysaora quinquecirrha). ამ მედუზების მიერ ადამიანის კანის დაზიანებული უბნები მართლაც ჭინჭრით დასუსხულებს წააგავს. უმეტეს შემთხვევაში ტკივილი ცხრება 2-3 დღე-ღამის შემდეგ. მაგრამ კუბომედუზებით (მაგ. Chironex fleckeri) დაზიანებისას, შესაძლოა ლეთალური შედეგიც! იგი ვითარდება რამდენიმე წუთის განმავლობაში. მძიმე მოშხამვები იწვევენ ძლიერ ტკივილებს, მათ ფონზე ვითარდება გულ-სისხლძარღვთა და სუნთქვის უკმარისობა, ფსიქომოტორული აგზნებადობა, ზოგჯერ პალუცინაციები, რაც სერიოზული სამედიცინო პრობლემაა; დაზიანებულებს შორის მეტწილად არიან მეზღვაურები, მეთევზეები, აკვალანგისტები და, საერთოდ, მობანავეები. ზოგჯერ მედუზების სიმრავლე ეკონომიკური ზარალის მომტანია: დისკომედუზა Chrysaora quinquecirrha-მ ამერიკის პლაჟებზე მობანავეთაგან 30% ზარალი გამოიწვია, ხოლო ვირჯინიის შტატის მეთევზეებს 1 მილიონი დოლარის ზარალი მიაყენა. ნაწლავებღრუიანების უმრავლესობის შხამი არის პეტეროგენული სისტემა, რომელიც შედგება ფერმენტული ცილებისა და მაღალმოლეკულური ტოქსიკური ცილოვანი ფრაქციისაგან, რომელსაც ენზიმატური თვისებები არ გააჩნია. ასე, ფაზალიისა და ქრიზაორას ნემატოცისტებიდან ამონიუმის სულფატით დალექვისა და შემდგომი გელფილტრაციით გამოყოფილია არასპეციფიკური ამინოესტერაზა, ლნმ-აზა, რნმ-აზა, ატფ-აზა, ამფ-აზა და ფიბრინოლიზინი, რაც ფაზალიისთვისაა დამახასიათებელი, მაშინ როცა, ქრიზაორასთან აღმოჩე-

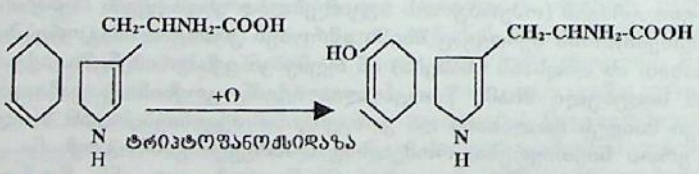
ნილია ჰიალურონიდაზა, ტუტე ფოსფატაზა, მჟავე ფოსფატაზა. მედიატორებიდან, რომლებიც იწვევენ კანის ანთებასა და ტკივილს, ასე, ფაზალიასთან აღმოჩენილია კინინისმაგვარი აგენტები, მაშინ, როცა, ქრიზაორას ნემატოცისტებში აღმოჩნდა პროსტაგლანდინები, ჰისტამინი, ჰისტამინლიბერატორი, სეროტონინი, ცილოვანი დერმონეკროტიკული ფაქტორი; უკანასკნელი ფაზალიასთან თითქმის არ აღირიცხება. ასეთივე სურათია ჰემოლიზის გამომწვევი ფაქტორის მიმართაც. ამრიგად, სიფონოფორებისა და დისკომედუზების ნემატოცისტების მიერ პროდუცირებული შხამის განსხვავება თვალნათლივ განსხვავებულია, თუმცა, მთელი რიგი პარამეტრებით, ხასიათდებიან მსგავსი მოქმედებით, ორივე შხამი ლაბორატორიულ ცხოველებში იწვევს დერმონეკროზს; აზიანებს გულის კუნთს. აღსანიშნავია, რომ განსაბან ხსნარში Ca^{2+}-ის კონცენტრაციის გაზრდა ხელს უშლის შხამის ტოქსიკურ მოქმედებას, რასაც გარკვეული თერაპევტული მნიშვნელობა აქვს, რადგანაც ხრიზაორას შხამი მიოკარდიალურ უჯრედებში დაფიქსირებული კალციუმის კონცენტრაციას ამცირებს ან ამცირებს მემბრანის მგრძნობელობას კალციუმის მოქმედებაზე. ორივე შხამს ნეიროტოქსიკური თვისებები გააჩნია; გამოირკვა, რომ ძირითადად, შხამი მოქმედებს პოსტსინაფსურ მემბრანაზე, შესაძლებელია, – ქოლინორეცეპტორზეც. შხამის პირდაპირი მოქმედება უჯრედულ მემბრანებზე იძლევა მათი ბიოლოგიური ეფექტის განმარტებას: ასე, ფაზალიისა და ხრიზაორას შხამი იწვევს ვირთაგვას ღვიძლის მიტოქონდრიების, ლიზოსომებისა და ენდოპლაზმატური რეტიკულატის გაჯირჯვებასა და ლიზისს. მორფოლოგიურ ცვლილებებს თან სდევს ჟანგვითი ფოსფორილირების პროცესის დაკნინება მიტოქონდრიებში. სიფონოფორებისა და დისკომედუზების შხამის საინტერესო თვისებაა მათი უნარი ნატრიუმის ტრანსპორტის გადიდებისა ბაყაყის კანში, მაგრამ ფაზალიის შხამი აქტიურია მხოლოდ ღერძის მიმართ, ხრიზაორას შხამი კი მოქმედებს როგორც ღერმაზე, ისე ეპიდერმაზეღაც. ნატრიუმის შეღწევადობის გადიდებას ხელს უწყობს მედუზა Stimolophus meleagris-ის ნემატოცისტებიდან მიღებული შხამი; ეს ეფექტი ბლოკირდება სუბაინით და სტიმულირდება პიტუიტრინით. რაც შეეხება „ზღვის კრაზანას", კუბომედუზა ხირონექსს, მისი შხამი არ მოქმედებს ბაყაყის კანში ნატრიუმის იონების გადატანაზე, იგი განსხვავებულია, არ მოქმედებს ფოსფორილირების პროცესებზე მიტოქონდრიებში და არ იწვევს მათ მორფოლოგიურ ცვლილებებს, ეს შხამი უფრო გარკვეულად იწვევს ლეთალურსა და ჰემოლითიკურ თვისებებს, ის შეიცავს ფიზიოლოგიურად აქტიურ იონებს, რომელთა შორისაა: პისტამინი, სეროტონინი, კინინისებრი ნივთიერებები, ჰისტამინ-

ლიბერატორები, მაგრამ არ შეიცავს პროსტაგლანდინებს. ამრიგად, სიფონოფორების, დისკომედუზებისა და კუბომედუზების ქიმიური შედგენილობის განხილვისას, აღსანიშნავია, რომ მათი შხამი მოიცავს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების სამ ჯგუფს: ფერმენტებს, ბიოგენურ ამინებს და მაღალმოლეკულურ ცილებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ შხამების ლეთალურ, ჰემოლითიკურსა და დერმო-ნეკროზულ თვისებებს. ასე, ფაზალიისა და ხრიზაორისაგან გამოყოფილი ლეთალური პოლიპეპტიდების მოლეკულური წონა უდრის 150 ათასს, თუმცა ხრიზაორას ტოქსინი შეიძლება იყოს 8 მინორული კომპონენტისაგან შემდგარი პოლიმერი, რომლის მოლეკულური წონაა 19 ათასი; ხირონექსის შხამის ლეთალური პოლიპეპტიდების მოლეკულური წონაა 20-80 ათასი. ნაწლავებრუიანების განხილული წარმომადგენლების შხამებს გააჩნიათ კარგად გამოხატული ანტიგენური თვისებები, რასაც იყენებენ ანტიშრატების დასამზადებლად, რომელთა კანქვეშ შეშხაპუნება იცავდა ცდებში მონაწილე ცხოველებს შხამების მომდევნო ზემოქმედებისაგან, თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ მოწამვლების მკურნალობა ჯერ კიდევ შორსაა სრულყოფილებისაგან. ამიტომაც რეკომენდებულია პროფილაქტიკური ღონისძიებების გამოყენება, მაგალითად კანზე – ტუტეების, მერკაპტოეთანოლის ან დეტერგენტების შემცველი ნელსაცხებლების წასმა.

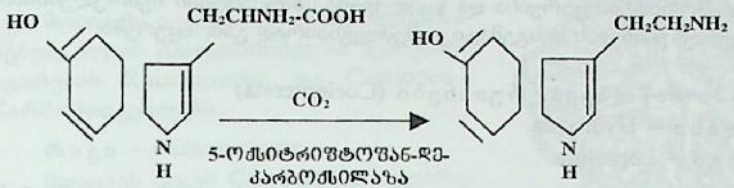
საინტერესოა მარჯნის პოლიპების (მაგ. Actinaria-ს) მიერ გამომუშავებული შხამები, რომლებშიც აღმოჩენილია ტოქსიკური პოლიპეპტიდები, მათ გააჩნიათ ნეიროტოქსიკური, ციტოტოქსიკური მოქმედება; აქტინიების ციტოტოქსიკური პოლიპეპტიდები, რომლებიც მიეკუთვნებიან მემბრანააქტიურ პოლიპეპტიდებს, რაც სხვა ცხოველებშიც (გველები, მწერები) გვხვდება. აქტინიებიდან – Stoiochactis, Metridium გამოყოფილი მემბრან აქტიური პოლიპეპტიდების მექანიზმები მოიცავს სამსაფეხურიან პროცესს: თავისუფალი ტოქსინი ბმული ტოქსინი დეფექტური მემბრანები უჯრედის ლიზისი. როგორც ჩანს, აქტინიების მემბრანააქტიურ პოლიპეპტიდებს უნარი აქვთ მემბრანის ლიპიდური ბიშრის არაპოლარული ცენტრების შიგნით შეღწევისა, ამასთან, Stoiohactis-დან მიღებული ტოქსინის ბმის ეფექტურობა შეადგენს მემბრანის ზედაპირის 40 მოლეკულა/მკმ^2. როგორც წესი, აქტინიების მემბრანააქტიური პოლიპეპტიდების ციტოტოქსიკური მოქმედება ინჰიბირდება გარემოში ფოსფოლიპიდების (სფინგომიელინი) ან ქოლესტერინის მიმატებისას. აქტინიების მიერ გამომუშავებული ნეიროტოქსიკური პოლიპეპტიდები გამოიყენებიან ნეიროფიზიოლოგიაში (Anemonia sulcata-ს ნეიროტოქსინი, რომლის მოლეკულური მასა შეადგენს 4770); ისინი იწვევენ ელექტროგენური მემბრანების ნატრი-

უმის შეღწევადობის ინაქტივაციას, რასაც მივყავართ მოქმედების პოტენციალის პროლონგირებამდე და პრესინაფსური ტერმინალების აქტიურობის გადიდებამდე. შედეგად, ტოქსინის მოქმედების პირველ ფაზაში ძლიერდება მედიატორის გამოსროლა პრესინაფსური დაბოლოებებიდან. მეორე ფაზა დაკავშირებულია ნერვული მემბრანის მგკიცე დეპოლარიზაციის განვითარებასთან და აგზნებადობის გატარების ბლოკირებასთან. აღსანიშნავია, რომ მსგავსი მექანიზმები გააჩნიათ მორიელის შხამიდან გამოყოფილ ძუძუმწოვრების ტოქსინებს. ნანომოლარულ კონცენტრაციებში (2-100 ნმოლ/ლ) ნეიროტოქსინი იწვევს დადებით ინოტროპულ ეფექტს ძუძუმწოვრების გულზე და, გულის გლიკოზიდებისაგან განსხვავებით, არ ინჰიბირებს Na^+K^+-ატფაზას, ხოლო მაღალ კონცენტრაციებში კი იწვევს გულის მოქმედების დარღვევებს – არითმიას, დეფიბრილაციას, მიოკარდის კონტრაქტურას. საინტერესოა, აგრეთვე, აქტინია A. equina-დან გამოყოფილი ნეიროტოქსინი ექვინოტოქსინი, რომელსაც, პერიფერიული მოქმედების გარდა, გააჩნია ცენტრალური ნეიროტროპული მოქმედების უნარი; მისი მოლეკულური მასაა 5 ათასი. ნეიროტოქსიკური პოლიპეპტიდები გამოყოფილია, აგრეთვე, მადრეპოროვანი მარჯნებიდან (Goniopora). მაგრამ ყველაზე ძლიერი ტოქსიკური მოქმედებით ხასიათდება მარჯნის პოლიპების გვარ Palythoa-დან (P. tuberculosa, P. caribaerrum) გამოყოფილი პალიტოქსინი, რომლის მოლეკულური მასა 3 ათასამდეა, იწვევს ჩონჩხის, გულის, გლუვი კუნთეულობის (მათ შორის სისხლძარღვების) ძლიერ და შეუქცევად შეკუმშვას. როგორც ჩანს, ამ მოვლენას საფუძვლად უდევს უჯრედული მემბრანების ძლიერი დეპოლარიზაცია, რასაც თან სდევს მათი გამჭოლადობის შეღწევის გადიდება ნატრიუმისა და კალიუმისათვის. აღსანიშნავია, რომ პალიტოქსინი იმყოფება მარჯნების მდედრობითი ინდივიდების კვერცხებში, ამასთან, ტოქსიკურობის მაქსიმუმი მოდის ზაფხულის თვეებზე. მსუსხავებისაგან სუფთა შხამის მიღება საკმაოდ რთულია. ამისათვის იყენებენ საცეცეებს, რომლებსაც აცალკევებენ და სრესენ ფიზიოლოგიურ ხსნარში, გლიცერინში ან ალკოჰოლში და შემდეგ ფილტრავენ (ოპერატორს აუცილებლად უნდა ეცვას რეზინის ხელთათმანები), რის შემდეგაც შხამს აშრობენ კრისტალიზატორებში (ასეთი სახით ის დიდხანს ინახება) ან იყენებენ ექსპერიმენტში. აქტინიებისაგან მიღებული შხამი წოდებულია აქტინოტოქსინად; ფაზალიებისაგან კი მიიღეს თალასინი და კონგესტინი. აქტინიებისაგან მიიღეს კიდევ ერთი ნივთიერება, რომელსაც დაარქვეს გიპნოტოქსინი. ექსპერიმენტატორების აზრით, თალასინი შეიცავს ლეიცინს, რომლის გაცხელებისას 200°-მდე ის იშლება და წარმოქმნის კრისტალურ ამინებს (ის იშლება, აგრეთვე, ფოსფორმჟავა კირის მოქმედებითაც). კა-

რაგად ინახება ალკოჰოლსა და გლიცერინში, ხოლო მისი წყალხსნარები კი კარგად ინახება მხოლოდ მოკლევადიანი სტერილიზაციის შემდეგ. აქტინიების 1 კგ-ში არის 3 გ თალასინი. შესწავლილია მისი მოქმედება ექსპერიმენტულად: ასე, მისი წყალხსნარის 0,00012-0,00015 გ ძაღლში შეყვანიდან 1-2 წუთის შემდეგ შეიმჩნეოდა მოუსვენრობა, აგზნებულობა, ცხოველი აცემინებდა, ქანაობდა, ინტოქსიკაციის მოვლენები გრძელდებოდა ერთ საათამდე, შემდეგ კი მკვეთრად მცირდებოდნენ. 0, 0025-0,009 გ დოზა კი ძაღლის ცოცხალი წონის 1 კგ-მე იწვევდა გულის გაჩერებას და, ამგვარად, სიკვდილს. მოწამლული ცხოველის სისხლის შრატიც ტოქსიკური აღმოჩნდა და, ჯანმრთელი ცხოველების სისხლში შეყვანის შემთხვევაში, იწვევდა ინტოქსიკაციის სიმპტომებს – ცემინებასა და ქავილს. თალასინის მოქმედება კროლიკზე უფრო მძიმე შედეგებს იწვევდა, მაგრამ კროლიკის გული ტოქსინის მეტ დოზას უძლებდა. მსუსხავებში აღმოჩენილი მეორე ნივთიერება კონგესტინი აძლიერებს თალასინის მოქმედებას და მოწამლულ ცხოველებში იწვევს ანაფილაქსიას (კონგესტინი იძლევა ცილოვან რეაქციას). მესამე ნივთიერება – გიპნოტოქსინი ყველაზე ტოქსიკურია და მცირე დოზებითაც კი იწვევს მაანესთიზირებელ მოქმედებას. კნიდობლასტებიდან გამოყოფილი იყო ახალი რთული ნივთიერება – ტეტრამინი, რომლის შედგენილობაში შედის N-მეთილპირიდინის ჰიდროქანგი, გომარინი, ტრიგონელინი, γ-ბუტირობეტაინი და მოთანემონინი. თავისი ტოქსიკური მოქმედებით, ეს ნივთიერება კურარეს უახლოვდება, იწვევს დამბლას. მსუსხავებიდან გამოყოფილია კიდევ ერთი ტოქსინი – 5-ჰიდროქსიტრიპტამინ-სეროტონინი; ეს ნივთიერება არის ტრიპტოფანის ბიოტრანსფორმაციის შედეგად წარმოქმნილი ინდოლური შენაერთი; მიღებულია მისი მოყვითალო კრისტალები, რომლებიც, ადვილად იხსნებიან წყალში, ძმარმჟავაში, აცეტონში, ბუტანოლში, პეპტანში, უფრო ნაკლებად – ალკოჰოლში და სულ არ იხსნებიან ეთერში, ქლოროფორმსა და ბენზინში. სეროტონინის ბიოსინთეზის შუალედური პროდუქტია ოქსიტრიპტოფანი. სეროტონინის მიღების პროცესი ტრიპტოფანიდან შემდეგნაირად მიმდინარეობს:



ტრიპტოფანი 5-ოქსიტრიპტოფანი



სეროტონინი

ხერხემლიან ცხოველებში სეროტონინი იწვევს ძარღვების ძლიერ შევიწროებას, უხერხემლოებში კი წააგავს ნეიროჰორმონებს და მონაწილეობს ნერვული იმპულსების გადაცემაში. სეროტონინი აღმოჩენილია აქტინია Colliactis parasitica-სა და Metridium senile-სთან, უკანასკნელში აღმოჩნდა, გარდა ამისა, 5-ჰიდროქსიტრიპტოფანიც. Cyanea capillata-ს შხამის სხვა კომპონენტებთან აღმოჩნდა ჰისტამინი, რომელიც იწვევს ცხოველთა დამბლას და სიკვდილს; მღვის ანემონების შხამის კომპონენტი კი პროტეინია (Rhodactis howesii). ამრიგად, დადგინდა, რომ კნიდარიების ერთ ჯგუფს (აქტინიები, მარჯნები, სციფომედუზები და ზოგიერთი ჰიდროზოები) გააჩნიათ სუსტადტოქსიკური სეკრეტი – კნიდობლასტი, რომელიც, ჩვეულებრივ, იწვევს კანის დაზიანებებსა და ტკივილს. ტოქსიკური მოქმედების შეფასებისას, უნდა განისაზღვროს, თუ რომელი ტოქსინია წარმოდგენილი მეტი დოზით – თალასინი, ტეტრამინი და სეროტონი თუ, გიპნოტოქსინი, პროტეინი და ჰისტამინი. ამრიგად, მსუსხავების შხამის საერთო სტრუქტურა შედგება სამი ძირითადი ჯგუფისაგან: თალასინის და მასთან ტოქსიკური მოქმედებით ახლომდგომი ტეტრამინისა და სეროტონინისაგან; გიპნოტოქსინის, პროტეინის, ჰემოლიზინის და ჰისტამინის დაბოლოს, კონგესტინისაგან. ცხადია, რომ ამ ნივთიერებების შემცველობა სხვადასხვა სახის მსუსხავებში თანაბარი არ არის. აქედან მათი მოქმედების სხვადასხვაობა, განსხვავებული მოწამვლის კლინიკური ეფექტი. როგორც უკვე ზევით აღინიშნა, მსუსხავნი თავისი შხამის თვისებების გამო, განიყოფებიან დერმოტროფული შხამის და ნეიროტროფული შხამის მქონედ. პირველნი იწვევენ კან-კუნთოვულობის დაზიანებას, მეორენი კი, მძიმე შემთხვევაში – სუნთქვის ცენტრებისა და გულის დამბლას. აქტინიების მოშხამვისას კანზე ვითარდება მძიმე დერმატიტი: კანი წითლდება, მასზე ვითარდება „დამწვრობა“, შემდგომში დაზიანებულ ადგილზე შეიძლება განვითარდეს წყლული ან ნეკროზი. მოწამვლიდან 10-30 სთ-ის განმავლობაში ტკივილები ცხრება. მოწამვლის თავიდან ასაცილებლად, საჭიროა მედუზებისა თუ სხვა მსუსხავ-

ებისაგან მორიდება ცურვისა და წყალქვეშა სამუშაოების შესრულებისას. ნაწლავებღრუიანების სისტემატიკა შემდეგნაირად გამოიყურება:

ტიპი ნაწლავებღრუიანები (Coelenterata)
კლასი – Hydrozoa
რიგი – Leptolida

რიგი მოიცავს რამდენიმე ოჯახს და გვარს, რომელთა შორის ყველაზე შხამიანებია ოჯახ Olindiidae-ს შემადგენლობაში შემავალი გვარების Olindioides და Gonionemus წარმომადგენლები, აგრეთვე ოჯახ Corynidae-ის გვარ Coryne-ს (Sarsia) და ოჯახ Plumulariidae-დან გვარ Lytocarpus-ის წარმომადგენლები; მათზე ნაკლებ საშიშნი არიან ოჯახ Pennariidae-ს გვარ Pennaria-ს, ოჯახ Milleporidae-ს გვარ Millepora-ს, ოჯახ Haleciidae-ს გვარ Halecium-ის, ოჯახ Sertulariidae-ს გვარ Sertularia-ს შემადგენლობაში შემავალი სახეები.



სურ. 9. *„პორტუგალიური გემუკა“.*

ქვეკლასი – Siphonophora

მოიცავს ოჯახ Physaliidae-ს შემადგენლობაში შემავალი გვარ Phisalia-ს მიკუთვნებულ სახეს, რომელსაც ეძახიან „პორტუგალიურ გემუკას“; ამ ცხოველს შეუძლია ადამიანისათვის მძიმე მოწამვლის მიყენება, თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ქვეკლასში შემავალი სხვა გვარების წარმომადგენლებიც საკმარისი ზიანის მომტანნი არიან.

კლასი – Scyphozoa
რიგი – Coronata

მოიცავს ოჯახ Nausithoe-ში შემავალ გვარ Stephanoscyphus-ს, ოჯახ Collaspidae-ში შემავალ გვარ Atolla-ს და ოჯახ Lunichidae-ში შემავალ გვარ Linuche-ს, რომელთა კუთვნილი სახეები შხამიანებია ადამიანისათვის წყალში შეხებისას.

ზერიგი – Discomedusae
რიგი – Semaeostomae

მოიცავს ოჯახ Pelagiidae-ს გვარებით – Pelagia, Sanderia, Chrysaora, ოჯახ Cyaneidae-ს გვარით Cyanea და ოჯახ Aureliidae-ს გვარით Aurelia, რომლებიც იწვევენ ადამიანის მოწამვლას.

რიგი – Rhizostomae

მოიცავს ადამიანის კანის დამაზიანებელ, ოჯახ Rhizostomidae-ში შემავალი გვარების Rhizostoma-ს და Cassiopea-ს წარმომადგენლებს.

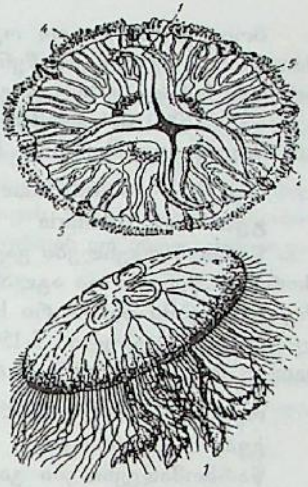
რიგი – Cubomedusae

მოიცავს ოჯახს Carybdeidae-ს გვარებით – Tripedalia, Caribdea და Tamoya, ოჯახს Chirodropidae-ს გვარ Chirodropus და ავსტრალიის ბინადარ სახეს Chironex fleckeri, რომლებიც ძლიერ საშიშნი არიან ადამიანისათვის.

კლასი – Anthozoa

რიგი – Actiniaria

ამ რიგში შემავალი სახეები, რომლებიც მიეკუთვნებიან Endomyaria-ს ჯგუფს, Actinia-ს, Bunodactis-ის და Anemonia-ს გვარებით და Mesomyaria-ს ჯგუფს, Adamsia-ს, Colliactis-ის (Sagartia) და Actinothoe-ს გვარებით, ადამიანის კანზე მეტად მტკივნეულ „ნამწვებს“ ტოვებენ.



სურ. 10. 11. Aurelia aurita:
1 - პირის ღრუ, 2 - გასტროვასკულარული სისტემის რადალური არხები, 3 - როპალიები, 4 - საცეცები, 5 - გონადები.

რიგი – Madreporaria

გვარ Acropora-ს მარჯნები შეხებისას ადამიანში იწვევენ დერმატიტს.

ოჯახი – Pennariidae

გვარი – Pennaria

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან მსოფლიო ოკეანის თბილსა და ზომიერ წყლებში. ტიპობრივი წამომადგენელია პენარია (Pennaria disticha), რომელიც გავრცელებულია სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ ზღვებში; ცნობილია მეორე სახეც – Pennaria tiarella.

ოჯახი – Corynidae

გვარი – Coryne

კოლონიები გავრცლბულნი არიან ყველა ზღვებში. ცნობილია რამდენიმე სახე, მათ შორის – სარსია – Sarsia (Coryne) tubulosa, Coryne lovenii, C. pusilla, C. princeps და C. decipiens.

ოჯახი – Haleciidae

გვარი – Halecium

მოიცავს მსოფლიო ოკეანეში გავრცელებულ რამდენიმე სახეს, მათ შორის ატლანტის, წყნარი ოკეანის ჩრდილოეთში და არქტიკულ ზღვებში ბინადარ ჰალეციუმს – Halecium beanti, რომელიც გავრცელებულია 10-2000 მ სიღრმეზე და, გარდა მაგისა, H. halecium, H. tenellum, H. reversum, H. beringi, H. ochotense, H. groenlandicum და H. birulai.

ოჯახი – Sertulariidae

გვარი – Sertularia

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ყველა ზღვებში, მათ შორისაა წყნარი და ატლანტის ოკეანეების ჩრდილოეთში და პოლარულ ზღვებში ბინადარი სერტულარია – Sertularia cupessina, რომელიც გავრცელებულია 5-1500 მ სიღრმეზე; ცნობილია, აგრეთვე – S. nana, S. tenera, S. similis, S. robusta, S. plumosa, S. mirabilis და სხვ.

ოჯახი – Plumulariidae

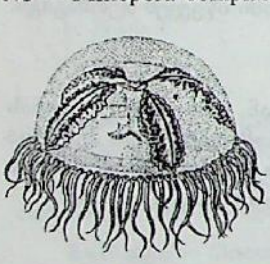
გვარი – Lytocarpus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან მსოფლიო ოკეანის სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ ზონებში, მათ შორის ცნობილია ლიტოკარპუსი – Lytocarpus phillippinus.

ოჯახი – Milliporidae

გვარი – Millipora

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში; მათ შორის ცნობილია კუბის ნაპირებისათვის დამახასიათებელი მილეპორა – Millepora complanata, სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ ზღვებში ბინადარი M. alcicornis და სხვ.



სურ. 12. *გონიონემა.*

ოჯახი – Olindiidae

გვარი – Gonionemus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარი, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეების თბილსა და ზომიერ წყლებში; მათ შორის ცნობილია წყნარი ოკეანის ჩრდილოეთ ნაწილსა და იაპონიის ზღვაში ბინადარი პირობითად შსამიანი გონიონემა – Gonionemus vertens და სხვ.

გვარი – Olindioides

წარმომადგენლები გავრცლებულნი არიან სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ ზღვებში, მათგან ცნობილია წყნარი ოკეანის თბილ ზონებში მობინადრე ოლინდიოიდესი Olindioides formosa.

ოჯახი – Physaliidae

გვარი – Physalia

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში; ცნობილია ატლანტის ოკეანისა და ხმელთაშუაზღვის ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ზონებში მობინადრე ფიზალია – Physalia physalis – ერთ-ერთი ყველაზე უკეთ შესწავლილი სახე, რომლის მიერ მიყენებული „სიდამწვრე" საშიშია ადამიანებისათვის. გარდა ამისა, ცნობილია სამხრეთ იაპონიასთან, ჰავაის კუნძულებთან და ინდოეთის ოკეანეში მობინადრე მეორე სახე – Ph. utriculus.

ოჯახი – Collaspidae

გვარი – Atolla

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან მსოფლიო ოკეანის ყველა ზღვებში, ჩრდილოეთი ზღვების ჩათვლით. ცნობილია ატოლა – Atolla wyvillei, A. tenella, A. chuni და სხვ.

ოჯახი – Linuchidae

გვარი – Linuche

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში. ცნობილია ღრმა წყლების ბინადარი ლინუხე – Linuche unguinculata.

გვარი – Stephanoscyphus

გვარის სისტემატიკური მდგომარეობა ბოლომდე გარკვეული არ არის. წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარ, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეებში. ცნობილია სტეფანოსციფუსი – Stephanoscyphus mirabilis, პოლიპი დაკავშირებულია მედუზა Nausithoë punctata-სთან.

ოჯახი – Pelagiidae

გვარი – Pelagia

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ ზღვებში. ცნობილია ღამის შუქურა ანუ პელაგია – Pelagia noctiluca, გარდა ამისა, კიდევ P. perla, P. colorata და სხვ. მაგრამ ავტორთა ნაწილი მათ პელაგიის სინონიმებად მიიჩნევს.

გვარი – Sanderia

ცნობილია თბილ ზღვებში ბინადარი მხოლოდ ერთი სახე – სანდერია – Sanderia malayensis, რომელიც გვხვდება წყნარი და ინდოეთის ოკეანეების სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ ზონებში.

გვარი – Chrysaora (Dactylometra)

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარ, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეებში. ცნობილია სრიზაორა – Chrysaora helvola

და კიდევ Ch. hyoscella, Ch. melanaster და სხვ. ამავე წყლების უფრო ზედაპირულ შრეებში გვხვდება დაქტილომეტრა – Dactyiometra (Chrysaora) quinquecirrha და კიდევ D. lactea, D. africana.



სურ. 13. *ციანეა.*

ოჯახი – Cyaneidae

გვარი – Cyanea

მსოფლიო ოკეანის ციცხა და თბილ წყლებში გავრცელებული მსხვილი მედუზებია. მათი სატენტაკულების სიგრძე 30-მ-ს აღწევს. ცნობილია ბალნიანი ციანეა – Cyanea capillata და კიდევ C. purpurea, C. rosea, C. nozakii და სხვ.

ოჯახი – Aurelidae (Ulmaridae)

გვარი – Aurelia

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილსა და არქტიკულ ზღვებში, მათ შორის – შავ ზღვაშიც. ცნობილია აურელია – Aurelia aurita, რომლის ყველა სახე დაჯგუფებულია ორ რასად, მათგან რასა Aurelia-ს მიეკუთვნებიან – A. cruciata, A. colpota, A. fravidula, A. habanensis, A. hyalina, A. coerulea, A. dubia, A. vitiana და A. marginalis, ხოლო რასა Labiata-ს კი მიეკუთვნებიან – A. clausa, A. limbata, A. maldivensis.

ოჯახი – Rhizostomidae

გვარი – Rhizostoma

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში; საშუალო და მსხვილი ცხოველებია. ცნობილია ატლანტის ოკეანეში, სმელთაშუა, შავსა და აზოვის ზღვებში მობინადრე რიზოსტომა – Rhizostoma pulmo.



სურ. 14. *რიზოსტომა.*

გვარი – Cassiopea

წარმომადგენლები ბინადრობენ ტროპიკულ ზღვებში, ასე, ცენტრალური ამერიკის აკვატორიებში გვხვდება კასიოპეა – Cassiopea xomachana, რომელიც ათასობით გროვდება ზღვის წყნარ ლაგუნებში.

ოჯახი – Carybdeidae (Charybdeidae)

გვარი – Carybdae (Charybdae)

საშუალო ზომის ცხოველებია გავრცელებული თბილ ზღვებში; ასე, ატლანტის ოკეანეში

დასავლეთ აფრიკის ნაპირებთან, თავთხელში ბინადრობს კარიბდეა – Carybdea obeliscus და კიდევ C. alata, C. rastoni, C. murrayna და სხვ.

გვარი – Tamoya

წარმომადგენლები ბინადრობენ თბილ ზღვებში. ცნობილია ატლანტის ოკეანეში ანტილიის კუნძულებთან მცხოვრები ტამოია – Tamoya prismatica და კიდევ T. gargantua.

გვარი – Tripedalia

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში; ცნობილია ატლანტის ოკეანეში, იამაიკის აკვატორიაში ბინადარი ტრიპედალია – Tripedalia cystophora.

ოჯახი – Chirodropidae

გვარი – Chirodropus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ატლანტის ოკეანის თბილ ზონებში. ცნობილია ხიროდროპუსი – Chirodropus palmatus – უფერო, გამჭვირვალე მედუზა.

გვარი – Chiropsalmus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარი და ინდოეთის ოკეანეების ტროპიკულ ზონებში. ცნობილია ხიროფსალმუსი – Chiropsalmus quadrigatus და Ch. quadromanus.

გვარი – Chironex

ამ გვარის ერთადერთი წარმომადგენელია წყნარ ოკეანეში, ავსტრალიის აკვატორიაში ბინადარი ხირონექსი – Chironex fleckeri, რომელიც მთელი რიგი ნიშნებით ემსგავსება ხიროფსალმუსს.

ჯგუფი (ჯგუფში გაერთიანებულია რამდენიმე ოჯახი) – Endomyaria

გვარი – Actinia

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილსა და ზომიერ წყლებში. ცნობილია ცხენისეული აქტინია – Actinia equina და კიდევ A. cari. ბინადრობენ თავთხელში, აქტიურნი არიან ღამით.



სურ. 15. *ცხენისეული აქტინია.*

გვარი – Bunodactis

სხეული დაფარული აქვთ მეჭეჭებით; ცნობილია ატლანტის ოკეანეში, სმელთაშუა ზღვიდან ჩრდილოეთის ზღვამდე გავრცელებული ბუნოდაქტისი – Bunodactis verrucosa და კიდევ B. elegantissima, B. monilifera, B. rubripunctata და სხვ.

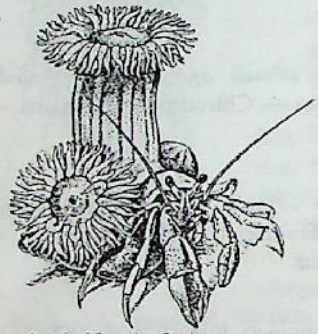
გვარი – Anemonia

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილსა და ზომიერ ზღვებში. ცნობილია ზღვის ქრიზანთემა ანუ ანემონა – Anemona sulcata, რომელსაც მრავალი საცეცები აქვს; მათი მეშვეობით ის იტაცებს წვრილ თევზებსა და ლიფსიტებს. გავრცელებულია ხმელთაშუა ზღვაში.

ჯგუფი – Mesomyaria

გვარი – Adamsia

ამ გვარში გაერთიანებული აქტინიები, რომლებიც თბილ ზღვებში ბინადრობენ, ცხოვრობენ კიბო-განდეგილთან სიმბიოზურად. ცნობილია ხმელთაშუა ზღვასა და ატლანტის ოკეანის აღმოსავლეთ რაიონებში მობინადრე ადამსია – Adamsia palliata.



სურ. 16. *აქტინიისა და კიბო-განდეგილის სიმბიოზი.*

გვარი – Colliactis (Sagartia)

ისევე, როგორც ადამსიები, ამ გვარის წარმომადგენლებიც ცხოვრობენ კიბოგანდეგილთან სიმბიოზურად; გავრცელებულნი არიან თბილსა და ზომიერ წყლებში. ცნობილია ატლანტის ოკეანეში – ცირკუმევროპულად გავრცელებული კოლიაქტისი – Colliactis parasitica და კიდევ C. elegans, C. Lucial და სხვ.

გვარი – Actinothoë

თავისუფლადმცხოვრები, თბილსა და ზომიერ ზღვებში გავრცლებული აქტინიებია. ცნობილია ატლანტის ოკეანეში ცირკუმევროპულად გავრცელებული საკმაოდ დიდი აქტინია აქტინოთოე – Actinothoë clavata, კიდევ A. longa და სხვ.

გარდა ჩამოთვლილი აქტინიებისა, აღამიანისათვის „დამწვრობის" მიყენება და მოშხამვა შეუძლიათ კიდევ Diadumene cincta-ს, Aiptasiomorpha luciae-ს, Corynactis australis-ს, Anthopleura xanthogrammica-ს, Rhodactis howesii-ს და სხვ.

ხისებრი მადრეპოროვანი მარჯნები

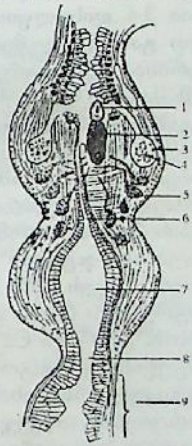
გვარი – Acropora

გვარი მოიცავს სოკოსებრი ან წვრილტოტისებრი ფორმის, ღიად შეფერილ 125 სახეს, გავრცელებულებს, მეტწილად, ტროპიკულ ზღვებში. შეუძლიათ მოტეხილი ტოტების სწრაფი რეგენერაცია. მარჯნის

რიფების ძირითადი შემადგენელი მასალაა. ტიპობრივია აკროპორა – Acropora muricata, რომელიც საკმაოდ ღრმად ბინადრობს და სწრაფად იზრდება. ყველა მადრეპოროვანი მარჯნის მსუსხავი ორგანოების მოქმედება ადამიანზე ერთნაირი არ არის.

ტიპი – ნემერტინები (Nemertini)

ნემერტინები უმთავრესად ზღვების ბინადარი ცხოველებია და მხოლოდ ცალკეული სახეები, იშვიათად, ცხოვრობენ მტკნარწყლიან წყალსატევებში. ძირითადად ეს მებენთოსე ცხოველები სახლობენ ლითორალის ზედა ჰორიზონტებიდან რამდენიმე ასეული მეტრის სიღრმემდე. მტაცებელი ცხოველებია, რომლებიც თავს ესხმიან მსხვილ ცხოველებსაც კი, ისეთებს, როგორიცაა პოლიქეტები, მაგრამ ზოგიერთი პლანქტონითაც იკვებება; ერთი სახე კი – მალაკობდელა – Malacolbdella grossa – სახლობს ორსაგდულიანი მოლუსკების მანტიის ღრუში და მათი კომენსალია. ნემერტინების თავდასხმა-თავდაცვის იარაღია მათი ხორთუმი, რომელსაც შეუძლია შხამიანი სეკრეტის გამოყოფა. ნემერტინების ხორთუმის აგებულება განსხვავებულია: ე.წ. შეიარაღებული ნემერტინების ხორთუმი სამ განყოფილებიანია. პირველი, ყველაზე გრძელი განყოფილება ამობრუნვადია, როგორც ხელთათმანის თითი, მომდევნო განყოფილებას დართული აქვს დამახასიათებელი მჩხვლეტავი აპარატი და ის იყოფა ორ – წინა და უკანა ნაწილებად. პირველ ნაწილს ჰქვია დიაფრაგმა, მის წინა განყოფილებაში მდებარეობს მჩხვლეტი სტილეტი, რომელიც მოთავსებულია ძაბრისებურ ჩაღრმავებაში და დაკავშირებულია ხორთუმის პირველი განყოფილების ღრუსთან. დიაფრაგმას გააჩნია ნასვრეტი, რომელიც ამოგებულია ეპითელიუმით, მას ამოსატყორცნი არხი ჰქვია. არხი იხსნება სტილეტის გვერდით და დიაფრაგმის უკან ფართოვდება და ქმნის ე.წ. ბალონს; უკანასკნელი თავის მხრივ დაკავშირებულია ხორთუმის უკანა განყოფილებასთან მეტ-ნაკლებად გრძელი არხით. ბალონისა და ამოსატყორცნი არხის შეერთების ადგილზე არსებობენ რგოლოვანი კუნთოვანი კონები, რომლებიც სფინქტერის როლს ასრულებენ. ხორთუმის უკანა განყოფილება წინაზე მოკლეა. სტილეტი არის ნემსი, რომელიც წინისკენაა მიმართული, ის საფუძველს

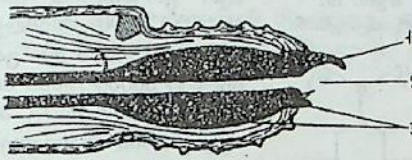


სურ. 17. *ნემერტინა. 1 – სტილეტი, 2 – სტილეტის საფუძველი, 3 – სათავაო სტილეტის ჯიბე, 4 – სათავარგო სტილეტი, 5 – ჯირკვლოვანი უჯრედები, 6 – ამოსატყორცნი არხი (სადინარი), 7 – ბალონი, 8 – დამაკავშირებელი სადინარი, 9 – ხორთუმის უკანა ნაწილი.*

ეყრდნობა (ზოგიერთ სახეს შეიძლება გააჩნდეს ერთ საფუძველზე მჯდარი რამდენიმე სტილეტი). ხორთუმის ამობრუნება აღწევს მხოლოდ დიაფრაგმას; როცა წინა განყოფილება ამობრუნდება მთლიანად, სტილეტი მოექცევა ამობრუნებული ხორთუმის ბოლოზე, ის ესობა მსხვერპლს და იარაში, ამოსატყორცნი არხიდან შეშხაპუნდება ხორთუმის უკანა განყოფილების ჯირკვლოვანი ეპითელიუმის შხამიანი სეკრეტი. რაც შეეხება შეუიარაღებელი ნემერტინების ჯგუფს, მათი შხამიანობა უკავშირდება ლორწოს გამოყოფას, რომელიც პროდუცირდება კანის ჯირკვლებში. ჰეიერო-ნემერტინა Cerebratulus lacteus-ის ლორწოვანი სეკრეტიდან გამოყოფილია ტოქსიკური პოლიპეპტიდების ორი ჯგუფი: ციტოლიტიკური (ჯგუფი ა) და ნეიროტოქსიკური (ჯგუფი ბ). ციტოტოქსინი ა-III – არის პოლიპეპტიდი, მოლეკულური მასით 10000, რომელსაც გააჩნია 3-4 დისულფიდური კავშირი. ა-III-ის წრიული დიქროიზმის მეთოდით გარკვეულ მეორეულ სტრუქტურამი აღმოჩენილია 40% α-სტრუქტურისა, 10%β-სტრუქტურა და 50% მოუწესრიგებელი სტრუქტურებისა. 1-10 მკგ/მლ კონცენტრაციებში ა-III იწვევდა ბუძუმწოვრების ერითროციტების ლიზისს, რომელთა მგრძნობელობა კლებულობდა შემდეგი მორიგეობით: თხა, ადამიანი, ვირთაგვა; ამასთან, ერითროციტების მგრძნობელობა ა-III მიმართ პროპორციულია მათ თანაფარდობასთან სფინგომიელინის მემბრანებში ფოსფატიდილქოლინის მიმართ. ფოსფოლიპიდების მაღალი კონცენტრაცია ინჰიბირებს ა-III-ის ციტოლიტიკურ მოქმედებას. ა-ჯგუფის ციტოტოქსინების ბიომემბრანებთან ბმების ეფექტურობა აღწევს 1200 მოლეკულ/მკმ^2. სუბლითიკურ კონცენტრაციებში ციტოტოქსინი Cerebratulus ამუხრუჭებდა პოტენციალ-დამოკიდებულ არხებს K^+, Na^+ და Ca^{2+} კალმარის გიგანტურ აქსონში და ძაღლის გულში. ბ-ჯგუფის ნეიროტოქსინები მაღალფუძიანი პოლიპეპტიდებია, რომელთა მოლეკულური მასა შეადგენს 6000-მდე. ეს ტოქსინები კიბოსნაირების ნეირონებში იწვევენ რეპოლარიზაციის ფაზის შესამჩნევ პროლენგირებას. ყველაზე ტოქსიკური პოლიპეპტიდი 3-IV შედგება 53 ამინომჟავური ნაშთისაგან, რომლებიც სგაბილიზებულია 4 დისულფიდური ბმით; 38 პოზიციით 3-IV იდენტურია თავისი ჰომოლოგის 3-II. ტირ-9-ის მოდიფიკაცია ტეტრანიტრომეთანოლით – შარდოვანას თანაყოფნიერებისას – იწვევს ტოქსიკურობის დაკარგვას (შეფასებულია კირჩხიბებზე Procambarus-ებზე). ტრიპტოფანის ნაშთების მოდიფიკაცია 2-ჰიდროქსილ-5-ნიტრობენზილბრომიდით აქვეითებდა პარალიტიკურ აქტივობას 99%-ით. ჰოპლონემერტინებთან ნაპოვნია ალკალოიდური ბუნების ტოქსინი – ანაბაზეინი, რომელსაც უხერხემლოებისათვის (პოლიქეტები და სხვ.) დამადამბლავებელი მოქმედება გააჩნია; ასე, პოლიქეტა Amphitrite ornata-ს, რომელიც შეღარებით მსხვილია, უმოძრაობისათვის (მისი წონა შეადგენს 8-10გ) საკმარისია 50-100 მკგ ბუნებრივი ან სინთეზური ანაბაზეინის შეყვანა. ანაბაზეინის ყველაზე მეტი რაოდენობა ნაპოვნია ხორთუმში, თუმცა ის კანის საფარველის ლორწოშიცაა ნაპოვნი.

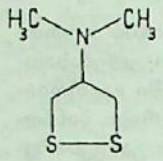
ტიპი – რგოლოვანი ჭიები (Annelides)
ქვეტიპი – უსარტყელოები (Aclitellata)
კლასი – პოლიქეტები (მრავალჯაგრიანი ჭიები) – (Polychaeta)
ქვეტიპი – სარტყელიანები (Clitellata)
კლასი – ოლიგოქეტები (მცირეჯაგრიანი ჭიები) – (Oligochaeta)

რგოლოვანი ჭიების ტიპი მოიცავს 4 კლასს და 12 რიგში გაერთიანებულ 7500 სახეს, მაგრამ მათგან ადამიანისა და ცხოველებისათვის პათოგენური მნიშვნელობა აქვთ 3 კლასში და 4 რიგში გაერთიანებულ რამდენიმე სახეს. პოლიქეტები – ზღვების ტიპობრივი ბინადრები არიან და მხოლოდ მცირე რაოდენობა ბინადრობს გამტკნარებულ წყლებში (ესტუარიები, მდინარეთა შესართავები) და მტკნარ წყალში (აშშ – დიდი ტბები, ბაიკალის ტბა). ისინი გვხვდებიან მსოფლიო ოკეანეში, მაგრამ საბინადროდ ირჩევენ თავთხელს, მცირერიცხოვანნი არიან აბისალში, პელაგიალში, ზოგიერთი კი მომარჯვებულია პლანქტონური არსებობისათვის. გვხვდებიან ქვებს შორის, წყალმცენარეებს შორის, ფსკერულ მილებში; აღრიცხულია კომენსალიზმი ღრუბელებში, კანეკლიანებსა და მოლუსკებში. იკვებებიან დეტრიტითა და მცირე პელაგიური ორგანიზმებით. თავისუფალმცხოვრებ პოლიქეტებთან, რომელთა შორის შხამიანი ფორმებიცაა, სახა გარდაქმნილია კუნთოვან გამომწევად ან ხორთუმისმაგვარად ამომბრუნებად კუნთოვან მილად; სახა ბუკალური განყოფილების გაგრძელებაა. სახისა და ბუკალური განყოფილების საზღვარზე – ქიტინოვანი ყბებია, რომლებიც კაუჭისებურად არიან შეღუნული შიგნითკენ და შიგნითა კიდეზე გააჩნიათ რამდენიმე კბილაკი; საყლაპავ მილში, რომელიც სახას მოსდევს (მის წინა განყოფილებაში), იხსნება წყვილი სანერწყვე ჯირკვლებისა, რომლებიც პროდუცირებენ შხამიან სეკრეტს. მაგრამ პოლიქეტების შხამიანობა შეიძლება უკავშირდებოდეს პარაპოდიებს (ამ შემთხვევაში მათი წამწამები ცარიელია და ადვილად იმსხვრევიან). შხამი შეიძლება ავსებდეს წამწამის ღრუს და გამოიყოფოდეს მის ქსოვილებში შეჭრისას; ამ შემთხვევაში შხამი დამცველობითი ფუნქციის შემსრულებელია. პოლიქეტების მოწამვლა პროფესიულ ხასიათს ატარებს (მეზღვაურები, მეთევზეები) და იწვევს საერთო

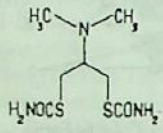


სურ. 18. *პოლიქეტის სხეულის წინა ნაწილი: 1 – ყბა, 2 – ხახისკენ მიმავალი ნასერეტი, 3 – ხახა.*

(თავის ტკივილი, ღებინება, ასფიქცია) და ადგილობრივ (მწარე ტკივილი, ჰიპერემია, შეშუპება) სიმპტომებს. ცნობილია პოლიქეტა Lubriconereis heteropoda-დან მიღებული ნერეისტოქსინი, რომელსაც ძლიერი ინსექტოციდური თვისებები აქვს, მისი მექანიზმი დაკავშირებულია ქოლინორეცეპტორების ბლოკირებასთან ნერვ-კუნთოვან სინაფსში. მაგრამ ტოქსინი არამდგრადია. ამ ტოქსინის ქიმიურმა მოდიფიკაციამ საშუალება მოგვცა მისი მდგრადობის გაზრდისა, სახელწოდებით „პადანი“, რომელიც იაპონიაში იხმარება ბრინჯის მავნებლების საწინააღმდეგოდ. პოლიქეტები, გარდა ამისა, გამოიმუშავებენ ცილოვან შხამსაც; ასე, Glycera convoluta-დან მიღებული იყო ტოქსიკური ფრაქციები, მოლეკულური მასით 110000-120000, რომლებიც დაფნიების გულის შეკუმშვებს აჩერებდა და, გარდა ამისა, შხამში კიდევ აღმოჩნდნენ 60000-70000 მოლეკულური მასის მქონე ფრაქციები, რომლებსაც პროთეაზური და კოლაგენაზური აქტიურობა ახასიათებთ. სისტემატიკური თვალსაზრისით პოლიქეტების კლასი მოიცავს:



სურ. 19.
ნერეისტოქსინი.



სურ. 20.
„პადანი“.

რიგი – Errantia – მოხეტიალე პოლიქეტისნაირნი

ოჯახი – Amphinomidae

გვარი – Eurythoë

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარი ოკეანის ტროპიკულ ნაწილში, ატლანტიკაში ცნობილია ეურითოე – Eurythoë complanata და კიდევ E. laevisetis.

გვარი – Hermodice

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ხმელთაშუა ზღვასა და ატლანტის ოკეანის სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ ზონებში. ცნობილია ხორცოვანი პერმოღიცა-Hermodice carunculata, რომლის შხამიანი სეკრეტი ადამიანის ქოვილებში მოხვედრისას იწვევს მწვავე ტკივილს (როგორც ჭინჭრით დასუსხვისას).

ოჯახი – Glyceridae

გვარი – Glycera

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ფსკერულად დედამიწის ყველა ზღვაში. ცნობილია გიგანტური გლიცერა – Glycera gigantea, რომელიც ბინადრობს ხმელთაშუა ზღვაში, ატლანტის ოკეანეში, ინდოეთისა და ავსტრალიის აკვატორიებში. და კიდევ – G. dibranchiata, G. unicornis, G. rouxii და სხვ.

ოჯახი – Eunicidae

გვარი –Lumbriconereis

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან მსოფლიოს ყველა ზღვებში, მათ შორის წყნარი, ატლანტის, ინდოეთის ოკეანეებისა და ხმელთაშუა ზღვის სუბტროპიკულ და ტროპიკულ ზონებში ბინადრობს ჭიაყელისებრი პეტეროპოდა – Lumbriconeris heteropoda.

ყველა ჩამოთვლილი ოჯახისა და გვარის წარმომადგნელები პათოგენურნი არიან ადამიანისა და სხვა ცხოველებისათვის, თუმცა, მათი ტოქსინების მოქმედება ერთნაირი არ არის: ზოგიერთი იწვევს მხოლოდ ადგილობრივ მოწამვლას (კანი), ზოგი კი – როგორც ადგილობრივს, ასევე საერთოს.

რაც შეეხება ოლიგოქეტებს, მათი კლასი მოიცავს მხოლოდ ერთ გვარს, რომლის წარმომადგენლებიც შხამიანები არიან მხოლოდ გამრავლების პერიოდში.

რიგი – Opistophora

ოჯახი – Lumbricidae

გვარი – Lumbricus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ჩრდილოეთი ნახევარსფეროს ზომიერ და ცივ რაიონებში. ფართოდაა ცნობილი ჭიაყელა – Lumbricus terrestris, რომელიც შხამიანია სქესობრივი გამრავლების პერიოდში. დადგენილი იყო, რომ ჭიაყელას ჯირკვლების 0,2 მლ წყლიანი ექსტრაქტი კლავს ბეღურას; შემჩნეული იყო, რომ ჭიაყელას გამრაელების პერიოდში იხოცებოდნენ შინაური ფრინველები, რომლებიც მას ჭამდნენ. ჭიაყელების ჯირკვლებიდან მიღებული ექსტრაქტი 1:10000-ზე განზავებისას კანქვეშ ან ვენაში შეშხაპუნებისას, 0,2-0,5 მლ რაოდენობით კლავს თაგვებსა და ვირთაგვებს; მოწამვლისას სიმპტომებიდან ყველაზე თვალნათლივი იყო უკანა კიდურების დამბლა და პემათურია.

ტიპი – მოლუსკები (Mollusca), რბილტანიანები

მოლუსკების მნიშვნელობა ადამიანისათვის დიდია და კიდევაც იზრდება, რადგანაც მრავალი მათგანი გამოიყენება საკვებად, რამაც, რიგ შემთხვევებში შეიძლება ინტოქსიკაცია გამოიწვიოს; ამაში, ბევრ შემთხვევაში, თვით ადამიანია დამნაშავე, რომელიც აჭუჭყიანებს წყლებს, სადაც მოლუსკები ბინადრობენ შხამიანი სამრეწველო ნარჩენებით, ფეკალური მასებით და, რაც ყველაზე მეტადაა საშიში, სამხედრო წარმოების ნარჩენების კონტეინერებით; ასეთ ნარჩენებს კი, ზღვის სხვა ბინადრებთან ერთად, მოლუსკებიც ადსორბირებენ.

გარდა ამისა, ზოგიერთი მუცელფეხიანი და თავფეხიანი მოლუსკი შეიარაღებულია შხამიანი აპარატით და შეუძლიათ დააზიანონ ადამიანები ჩაყვინთვისას, ნათევზავის გარჩევისას და ყოველგვარი წყალქვეშა სამუშაოების ჩატარებისას. ამრიგად, მოლუსკების ტოქსიკური მნიშვნელობა ადამიანისათვის საკმაოდ დიდია და მრავალი, საკმაოდ მნიშვნელოვანი პრობლემის გადაწყვეტას მოითხოვს. ტიპი განიყოფება 2 ქვეტიპად (გეერდნერვიანები, ნიჟარიანები), 7 კლასად და 21 რიგად, სახეთა საერთო რაოდენობით 128000, რომელთაგან პათოგენურად ითვლება 60 სახე. ქვემოთ მოცემულია პათოგენური მოლუსკების სისტემატიკა:

ქვეტიპი – ნიჟარიანები (CONCHIFERA)
კლასი – მუცელფეხიანები (Gastropoda)
რიგი – Docoglossa
ოჯახი – Acmaeidae
გვარი – Acmaea
ამ გვარში შემავალი სახეები, საკვებად მიღებისას, ხანდახან იწვევენ ადამიანების მოწამვლას.

რიგი – Toxoglossa (შხამიანებისნაირნი)
ოჯახი – Conidae
გვარი – Conus
ამ გვარში შემავალ სახეებს შხამიანი ჯირკვლები გააჩნიათ.

რიგი – Haemiglossa
ოჯახი – Muricidae
გვარი – Murex
ოჯახი – Buccinidae
გვარი – Neptunea
გვარი – Buccinum
ამ გვარებში შემავალი სახეები ადამიანების მოწამვლას იწვევენ.

რიგი – Plurocoela
ოჯახი – Aplysiidae
გვარი – Aplysia
ამ გვარში გაერთიანებულ სახეებს შხამიანი აპარატი გააჩნიათ.

კლასი – ფირფიტლაყუჩიანები ანუ ორსაგდულიანები (Lamellibranchiata, s. Bivalvia)
რიგი – Toxodonta (შხამიანკბილასნაირნი)
ოჯახი – Arcidae

გვარი – Arca

საკვებად მიღებისას ამ გვარის წარმომადგენლები ზოგჯერ იწვევენ მოწამვლას.

რიგი – Anisomyaria

ოჯახი – Mytilidae

გვარი – Mytilis

გვარი – Modiolus

ოჯახი – Ostreidae

გვარი – Ostrea

გვარი – Crassostrea

ოჯახი – Pectinidae

გვარი – Spondylus

ყველა ამ გვარების წამომადგენლებმა საკვებად მიღებისას შეიძლება გამოიწვიონ მოწამვლა.

რიგი – Eulamellibranchiata – საკუთრივფირფიტლაყუჩიანისნაირნი

ოჯახი – Cardiidae

გვარი – Cardium

ოჯახი – Myidae

გვარი – Mya

ოჯახი – Tellinidae

გვარი – Macota

ოჯახი – Solenidae

გვარი – Siliqua

გვარი – Ensis

ოჯახი – Mactridae

გვარი – Mactra

გვარი – Spisula

ოჯახი – Donacidae

გვარი – Donax

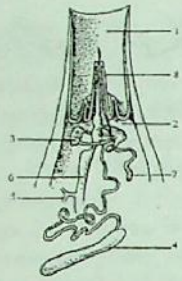
ყველა ამ გვარების წარმომადგენელი საკვებად მიღებისას იწვევს ადამიანთა მოწამვლას.

კლასი – თავფეხიანები (CEPHALOPODA)

ოჯახი – Octopodidae

გვარი – Octopus

გვარი – Eledone



სურ. 21. *Conus arenatus*-ის ხორთუმი და მომწელებელი სისტემის წინა ნაწილი: *1 – ხორთუმის ირგვლივი მილი, 2 – კუნთები, 3 – კუნთი სანერწყვე ჯირკვალი, 4 – მსხამიანი ჯირკვალი, 5 – ღვიძლის სადინარი, 6 – კუჭი, 7 – სანერწყვე ჯირკვლები, 8 – ხორთუმი.*

ამ გვარებში გაერთიანებული სახეები შეიარაღებულნი არიან მსხამიანი აპარატით. მსხამიანი მოლუსკები განიხილება ორ ჯგუფად: საკუთრივე მსხამიანებად და მომწამვლელებად – მათი საკვებად მიღების შემთხვევაში. მსხამიანი სახეების ძირითადი მასა მიეკუთვნება გვარ Conus-ს (400 სახემდე), მსხამიანებია, აგრეთვე ოჯახ Aplisiidae-ს წარმომადგენლებიც. მუცელფეხიანები – თბილი ზღვების ბინადრებია, Aplisiidae-ს ოჯახში გაერთიანებული სახეები ნახტომისებურად გადაადგილებადი მცურავებია. Conus-ის გვარის წარმომადგენლები კი მენაპირე ფორმებია, რომლებიც სახლობენ კლდეთა ნაპრალებში – მსოფლიო ოკეანის ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ზონებში, ძირითადად, წყნარსა და ინდოეთის ოკეანეებში. მათი საკვები მრავალჯაგრიანი ჭიებია და მსხამიანი აპარატი მათ ემსახურება სამსხვერპლოს მოსაპოვებლად. მსხამი მსხვერპლის სხეულში შეიყვანება კუნთოვანი ხორთუმის საშუალებით, რომლის ბოლოზე შეიძლება კბილაკები იყოს – ის თავის წინა ნაწილშია. მსხამიანი ჯირკვალი საყლაპავი მილიდან გამოცალკევებული ჯირკვლოვანი ნაწილია და სხვა მუცელფეხიანები სუბეზოფაგური ან ლეიბლენური ჯირკვლების ჰომოლოგიურია. მსხამიანი ჯირკვალი ზოგჯერ რადულასთანაცაა დაკავშირებული, ამ შემთხვევაში უკანასკნელზე ვითარდება მსხამიანი კბილაკები (Conus, Terebra), რომლებიც ორ გასწვრივ რიგადაა განწყობილი რადულას ყოველი მხრიდან, წაგრძელებულებია და ბოლოებზე გააჩნიათ უკან მიმართული წვეტიანი, მახვილი ქაცვები, რომლებიც ფორმით გრძელ ჭვილთებს მოგვაგონებს. კბილაკების შიგნით სიგრძივი არხია, რომლითაც მიედინება მსხამიანი ჯირკვლის სეკრეტი. ამრიგად, მუცელფეხიანების მსხამკბილები კონვერგენტულად ემსგავსებიან გველების მსხმკბილებს. რაც შეეხება Aplisiidae-ს წარმომადგენლებს, ისინი, ძირითადად, წყალმცენარეებით იკვებებიან და მათ შემთხვევაში მსხამიანია მათი მომნელებელი ჯირკვლები. Conus-ის გვარიდან ცნობილია წყნარი და ინდოეთის ოკეანეების ტროპიკებში გავრცელებული – ტექსტილური კონუსი – Conus texlile და კიდევ – C. admiralis, C. striatus, C amaria, C. litteratus, C. milipunctata, C. imperialis, C. vitulinus, C. eburneus, C. pulicarius, C. tessulatus, C. virgo, C. chaldeus, C. rathus, C. arenatus, C. sponsalis, C. distans, C. ma-

gus, C. stercusmuscolum, C. episcopi, C. tigrinus, C. aulicus, C. figulinus, C. planorbis, C. gubernator, C. princeps და სხვ. (სულ, როგორც აღინიშნა, 400-მდე სახე). ისევე, როგორც Conus-ის შხამიანი აპარატი, მოწყობილი აქვს ტროპიკულ ზღვებში გავრცელებულ ოჯახ Terebridae, გვარ Terebra შემადგენლობაში შემავალ ტერებრას – Terebra dimidiata-საც. რაც შეეხება თაეფეხიანებს, აქ შხამიანებია რვაფეხანი, მათ შორის:

ოჯახი – Octopodidae

გვარი – Octopus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან, ჩვეულებრივ, თბილ ზღვებში, მაგრამ ზოგიერთი სახე საკმაოდ ცივ წყლებშიც ბინადრობს. ეს ცხოველები არ ბინადრობენ შავ, კასპიისა და ბალტიის ზღვებში. ცნობილია 2-3 მ-ის სიდიდის ჩვეულებრივი რვაფეხა – Octopus vulgaris და კიდევ – O. californicus, O. ochotensis, O. leioderma და სხვ.

გვარი – Eledone

ხმელთაშუა ზღვაში ბინადრობს მუშკისებრი რვაფეხა – Eledone moschata და სხვ. ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ზღვებში გვხვდება E. cirrosa და სხვ.

გვარი – Hapalochlaena

თბილწყლიან ზღვებში ბინადრობენ ამ გვარის შხამიანი წარმომადგენლები, მათ შორის – Hapalochlaena maculosa და სხვ.

ოჯახი – Aplysiidae

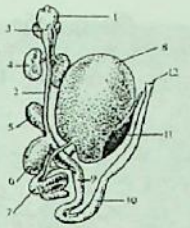
გვარი – Aplysia

წარმომადგენლებს შორის ცნობილია ხმელთაშუა ზღვაში ბინადარი აპლიზია – Aplysia depilans.

ოჯახი – Muricidae

გვარი – Murex

ამ გვარის წარმომადგენლებს შორის ცნობილია ხმელთაშუა ზღვაში მობინადრე მეწამულა – Murex brandaris და კიდევ – M. tenuispina, M. trunculus. გამოიმუშავებენ შხამიან სეკრეტებს, რაც საშიშია ადამიანისა და სხვა ცხოველებისათვის.



სურ. 22. *Octopus-ის საჭმლის მომწელებელი სისტემა: 1 – ხახა, 2 – საყლაპავი მილი, 3 – 4 – წინა და უკანა სანერწყვე ჯირკვლები, 5 – ჩიჩახვი, 6 – კუჭი, 7 – ბრმა დანამატი, 8 – ღვიძლი, 9,10 – წვრილი და უკანა ნაწლავი, 11 – სამელნე ჯარკი, 12 – უკანაგასასვ. ხვრელი.*

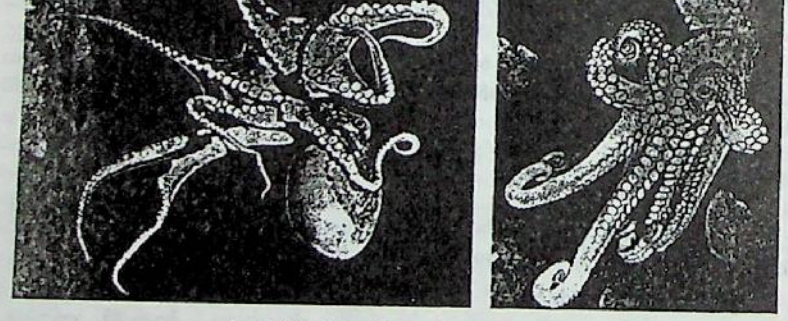


სურ. 23. *კონუსის შხამკბილი.*

რვაფეხანი, ჩვეულებრივ, ბენთოსურ ცხოვრებას ეწევიან, გადაადგილდებიან ფსკერზე ფეხების სამუალებით; საცხოვრებლად ირჩევენ კლდეების ნაპრალებს, ქვებისა თუ კლდის ნამსხვრევებს, სადაც სამსხვერპლოს დარაჯობენ. იკვებებიან კიბოსნაირებითა და მოლუსკებით; შხამს იყენებენ თავდასხმისას. ამ დროს მსხვერპლი იღუპება ნისკარტით კბენისას, როცა შხამიანი სეკრეტი გამოიყოფა იარაში უკანა სანერწყვე ჯიკვლებიდან, რომელთა სადინარები ხშირად ერთიანდებიან და იხსნებიან ხახის ქვედა ნაწილში — ენის ოდნავ წინ ანდა რადულის ფუძის გვერდებზე. შხამიან მოლუსკებს შორის მეტი ეპიდემიოლოგიური მნიშვნელობა აქვთ მუცელფეხიანების წარმომადგენლებს, აგრეთვე, თავფეხიანებსაც. კონუსის შხამით დაბიანება საკმაოდ ხშირია: ინოკულაციის ადგილზე სწრაფად წარმოიქმნება დაბუეების გრძნობა, შხამის შეწოვის შესაბამისად, ვლინდება საერთო მოწამვლის ნიშნები: ღებინება, კუნთოვანი სისუსტე, ტრემორი და კუ-



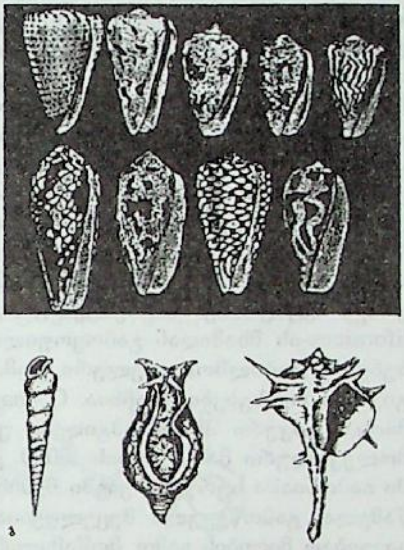
სურ. 24. *რვაფეხას შხამიანი აპარატი: 1 — ნისკარტი, 2 — წინა ჯირკვლები, 3 — უკანა ჯირკვლების სადინარი, 4 — უკანა ჯირკვლები, 5 — ნერვი.*



სურ. 25, 26. *ოქტოფუსი, ელედონე.*

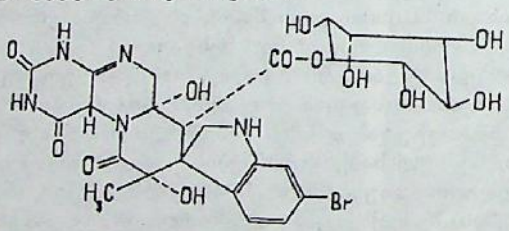
ნთების ფიბრილატორული ტოკვა; ნელ-ნელა ვითარდება სუნთქვის უკმარისობა. მოწამვლას საერთო ნიშნები გააჩნია როგორც ადამიანისათვის, ისე სხვადასხვა ცხოველისთვისაც, მაგრამ დეტალური გამოკვლევების შედეგად აღმოჩნდა, რომ ნაირგვარი სახის კონუსებით

დაბიანებას სხვადასხვა შედეგი მოჰყვება ხოლმე; ასე, Conus striatus-ის და C. magnus-ის შხამები იწვევენ ჩონჩხის კუნთეულობის დეპოლარიზაციას და ბლოკირებენ მის შეკუმშვას – პირდაპირი სტიმულაციისას. ნერვულ ქსოვილზე აპლიკაციებისას აღნიშნული შხამები იწვევენ მოქმედების პოტენციალის ამპლიტუდის დაქვეითებას და ზრდიან მის ხანგრძლივობას. ძუძუმწოვრების გლუვი კუნთეულობა მდგრადობას იჩენს C. magnus-ის შხამის მიმართ, მაგრამ იკუმშება C. striatus-ის შხამის მოქმედების საპასუხოდ, ამასთან, ამ ეფექტისაგან თავის არიდება შესაძლებელია 5-ჰიდროქსიტრიპტამინის ანტაგონისტების მოქმედებით. C. striatus-ის და C. magnum-ის შხამების გულის კუნთზე მოქმედების ანტაგონისტებად გვევლინებიან Mn^{2+} იონები, ვერაპამილი, ტეტროდოქსინი; შხამების მოქმედების დაქვეითებას იწვევდა, აგრეთვე, რეზერპინიზაციაც. C. striatus-ის და, C. magnum-ის შხამების კარდიოტროპული მოქმედების ელექტროფიზიოლოგიურმა შესწავლამ დაგვანახა, რომ ორივე შხამი, პრაქტიკულად, არ ცვლიდა კარდიალური უჯრედების მემბრანულ პოტენციალს, მაგრამ ბრდიდნენ პოტენციალის მოქმედების ოვერშუტის ამპლიტუდას და მის ხანგრძლივობას. ასე და ამდაგვარად, ზემოთ აღნიშნულ სახეთა შხამების კარდიოტროპული ზემოქმედება შესაძლებელია დაუკავშირდეს არხების სწრაფ (ნატრიუმის) და ნელ (კალციუმის) ზემოქმედებას და, გარდა ამისა, კატეხოლამინების განთავისუფლების გარემოებებს. მეორე მხრივ, C. geographus-ის შხამი ნაკლებეფექტურია ცხოველების მიმართ. სხვადასხვა სახის კონუსების შხამის მადეპოლარიზებელი მოქმედება დაკავშირებულია კუნთოვანი მემბრანების კონფორმაციულ ცვლილებებთან შხამის ტოქსინების მათთან ბმისას; შედეგად, უჯრედული მემბრანების გამჭოლადობა ნატრიუმისა და კალციუმის მიმართ იზრდება. აღსანიშნავია, რომ სულფიდრიდული ნაერთების დონატორები (მაგალითად, დიტი-



სურ. 27. *შხამიანი მუცელფეხიანი მოლუსკები.*

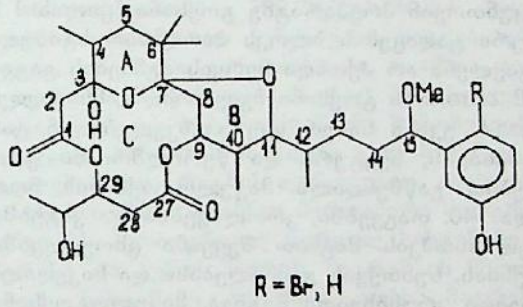
ოტრეტიოლი) მნიშვნელოვნად აქვეითებენ კონუსების შხამით გამოწვეული კუნთოვანი შეკუმშვების ბლოკს; მეორე მხრივ კი, ჰიპონატრიუმის სსნარების ან პროკაინის გამოყენება შექცევადს ხდის კონუსების შხამით გამოწვეულ მემბრანების დეპოლარიზაციას. შხამების ტოქსინების ბუნება ნაკლებშესწავლილია. ასე, C. geographus-ისათვის დადგენილია, რომ თაგვებისა და კირჩხიბების სიკვდილის გამომწვევი ტოქსინი ინაქტივირდება პრონაზით; გელ-ქრომატოგრაფიისა და ულტრაფილტრაციის მაჩვენებლების შედეგად ტოქსინის მოლეკულური მასა უდრის 1500-2000, რაც მის პოლიპეპტიდურობაზეც მიგვანიშნებს. გარდა პოლიპეპტიდური ტოქსინებისა, კონუსების შხამებში სხვა ბიოაქტიური კომპონენტებიცაა რეგისტრირებული, კერძოდ, C. californicus-ის შხამიდან გამოყოფილია, როგორც ჩანს, ალკალოიდური ბუნების დაბალმოლეკულური კომპონენტი, რომელსაც ქოლინომიმეტიკური თვისებები გააჩნია. C. magnus-ისა და C. achatinus-ის შხამის მიოტოქსიკური პოლიპეპტიდები უფრო მაღალმოლეკულურია, მათი მოლეკულური მასა უდრის 10000. გასული საუკუნის სამოციან წლებში იაპონიაში სურუგის უბეში შემჩნეული იყო მასობრივი კვებითი მოწამვლა, გამოწვეული მუცელფეხიანი მოლუსკის Babylonia japonica-ს საკვებად მიღების გამო; მოწამვლის სიმპტომები გამოიხატებოდა მხედველობის დარღვევებში, მიდრიაზში, მეტეორიზმში, პირის სიმშრალეში, კუჭის შეკრულობასა და გულის რევაში. იაპონელმა მეცნიერებმა გამოყვეს ტოქსინი კრისტალური სახით და დაარქვეს მას სურუგატოქსინი, მისი მოლეკულური მასაა 810, 53, მოლეკულური ფორმულაა $C_{25}H_{26}O_{1}$. $_{3}Br_{7}H_{2}O$; სტრუქტურული ფორმულაა:



სურ. *28.*

ესაა ძლიერი განგლიობლოკატორი, ეფექტურად ბლოკირებს არტერიალური წნევის პრესორულსა და დეპრესორულ რეაქციებს, გამოწვეულს 1,1-დიმეთილ-4-ფენილპიპერაზინის მეყვანით და, გარდა ამისა, მუცლისა და ცდომილი ნერვების ელექტროსტიმულაციით. ამრიგად, სურუგატოქსინი – ძლიერი განლიობლოკატორია. ოჯახ Apli-

siidae-ს გოგიერთ წარმომადგენელს საკვების მომნელებელ ჯირკვლებში აღმოუჩნდა ტოქსინები – აპლიზიატოქსინი და დებრომაპლიზიატოქსინი, რომლებიც მიღებული იყო შინაგანი ორგანოების ჰომოგენატიდან აცეტონის მოქმედებით; წყლით გაჯერებული ეთერით შემდგომმა დამუშავებამ შესაძლებელი გახადა წყალხსნადი და ეთერხსნადი ფრაქციების გამოყოფა. წყალხსნადი ფრაქცია – მუცლის არეში შეყვანისას – იწვევდა თაგვებში კრუნჩხვებს, სუნთქვის გაძნელებას, სალივაციას, ჰიპოტენზიას, ბრადიკარდიასა და უეცარ სიკვდილს, ხოლო ეთერხსნადი ფრაქცია კი იწვევდა ჰიპერტენზიას, ბრადიკარდიას, მგრძნობელობის გადიდებას, დამბლას და ნელ სიკვდილს. აპლიზიატოქსინი და დებრომაპლიზიატოქსინი შემდგომში იწმინდებო-



სურ. *29.*

და სვეტური ქრომატოგრაფიით კაქმეავაზე და ჰომოგენური ფრაქციის მინიმალური სასიკვდილო დოზა თაგვებისათვის შეადგენდა 0,3 მგ/კგ. თვით მოლუსკი კანთან კონტაქტისას არ იწვევს ტოქსიკურ ეფექტებს, მაგრამ, ექსტრაქტებთან მანიპულირებისას (გაწმენდა და სხვ.) აღმოცენდება ხოლმე ცხვირის ლორწოვანი გარსისა და პირის ღრუს შეშუპება და ჰიპერემია, აგრეთვე ნელა ხორცდება კანის იარები. აღმოჩნდა, რომ აპლიზიატოქსინი და დებრომაპლიზიატოქსინი გროვდება მოლუსკების სხეულში კვებითი ჯაჭვით – ლურჯმწვანე წყალმცენარე Lyngbia-დან და წყალმცენარე Laurencia-დან, რომლებითაც მოლუსკები იკვებებიან. მაგრამ გოგიერთი მეცნიერის აზრით, ეს ტოქსინები მაინც აპლიზიების ბუნებრივი მეტაბოლიტებია. თავფეხიანი მოლეკულებიდან გამოყოფილია კიდევ ნაირგვარი ტოქსიკური ნივთიერებები, რომელთა შორის აღსანიშნავია ელედონინი და მაკულოტოქსინი, რომლებიც გამომუშავდება რვაფეხების უკანა სანერწყვე ჯირკვლებში, მაგრამ ფრიად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან: ასე, ელედონინი (Eledone moschata) უნდეკაპეპტიდია, რომლის N-ბო-

ლო ნაწილი სტრუქტურულად მსგავსია ნივთიერება P-სი. მიკროდიზებში (5 მკგ) ელედოზინი, შეყვანილი ვირთაგვას ტვინის გვერდით პარკუჭში, იწვევდა ცხოველის მკვეთრ ქცევებსა და ცვლილებებს ტვინის ბიოელექტრიკული მოქმედების ხასიათში; ცხოველებში შეიმჩნეოდა კვლევითი რეაქციისა და გრუმინგის დათრგუნვა კატატონიისა და ტრემორის შემდგომი განვითარებისას. გარდა ამისა, ელედოზინს გააჩნია ძარღვების გაფართოვების უნარი. სხვა რვაფეხადან (Eledone cirrosa) გამოყოფილი და ამონიუმის სულფატითა და ქრომატოგრაფიით Б - 75 და Б -200 სეფადექსებზე ნაწილობრივ გაწმენდილია ცილოვანი ტოქსინი, რომლის მოლეკულური მასა ულრის 70000 და ძირითადი თვისებების მატარებელია. ომარის იზოლირებულ ნერვ-კუნთოვან პრეპარატზე ტოქსინი (ცილის 1 მგ/მლ) იწვევდა სინაფსური გადაცემის ბლოკს პირდაპირ სტიმულაციაზე და სხვ., მაგრამ გაელენა არ ჰქონდა ნერვის აგზნების გატარებაზე; ამ შემთხვევაში E. cirrosa-ას ტოქსინი მკვეთრად განსხვავდება Hapalochlaena maculosa-ს უკანა სანერწყვე ჯირკვლებიდან გამოყოფილი მაკულოტოქსინისაგან; სვეტური და წვრილშრიანი ქრომატოგრაფიის საშუალებით გაწმენდილი მაკულოტოქსინის მოლეკულური მასა შეადგენდა 540. თაგვებში, კროლიკებში და კატებში მაკულოტოქსინის მუცლის აპკის შიგნით შეყვანა ცხოველებში იწვევდა შფოთვას, ატაქსიას, სუნთქვის გაძნელებასა და სიკვდილს, რომელსაც წინ უსწრებდა კრუნჩხვითი შეტევა. მაკულოტოქსინის შესწავლამ პოტენციალის ფიქსაციის მეთოდით დაგვანახა, რომ ის შერჩევით ახდენდა კალმარის გიგანტურ აქსონში შემავალი ნატრიუმის დენადობის ბლოკირებას და მეგავლენა არ ჰქონდა სტაციონარულ კალიუმის დენადობაზე, ამასთან, ნატრიუმის კომპონენტების დენადობის ბლოკირება არ არის დაკავშირებული არხის დენადობის დამუხრუჭებასთან. მაკულოტოქსინი ყველაზე მეტად აქტიურია კათიონურ ფორმაში და თავისი ბიოლოგიური თვისებებით უახლოვდება ტეტროდოტოქსინს, რომელიც გამოყოფილია თევზ-ფუგუდან (გვარი Tetrodon), რაც დასტურდება ქიმიური ანალიზის შედეგებითაც. მუცელფეხიანი მოლუსკების შხამი ბლანტი კონსისტენციისაა, თეთრი, რუხი, ყვითელი ან შავი ფერის; მიკროსკოპით დათვალიერებისას, მასში კარგად მოჩანან ნაირგვარი ფორმის – მრგვალი, ოვალური ან კვირტისებური, სხვადასხვა ზომის (2-7 მკმ) მარცვლები, ისინი იხსნებიან ალკოჰოლში და უძლებენ დუღებას HCl-ში, მაგრამ არ იხსნებიან KOH-ის 20%-იან წყალხსნარში; pH 7,8-8,1. მარცვლების შედგენილობაში აღმოჩნდა: თიროზინშემცველი პროტეინები (გრანულების შიგნითაც და გარსშიც), 3-ინდოლის დერივატები (გრანუ-

ლების შიგნით), კარბოჰიდრატშემცველი პროტეინები (გრანულების გარსში), ლიპიდები (გრანულების გარსში); ამრიგად, მარცვლები ძირითადად პროტეინებისაგან შედგება. შხამჯირკვლის არხიდან მიპოვებული მთლიანი ექსტრაქტის შემადგენლობაში აღმოჩნდა: გომარინი, გამმა-ბუტირობეტინი, N-მეთილპირიდინი, რამდენიმე ამინი, ინდოლამინები, 5-ჰიდროქსიტრიპტამინი, ლიპოპროტეიდები და კარბოჰიდრატები. აღმოჩნდა, რომ შხამიანი ჯირკვლის სეკრეტი გამომტანი არხის უკანა ნაწილში უფრო ტოქსიკურია, ვიდრე წინა ნაწილში. ლეთალური დოზა თევზებისათვის არის 0,2 მლ, ხოლო თაგვისათვის 0,2 მგ შხამისა. სხვადასხვა სახის მოლუსკის შხამი ერთნაირი სიძლიერისა არ არის, ასე თაგვისათვის მომაკვდინებელია შხამის შემდეგი დოზები: Conus geographus, C. magnus 0,2-1,3; C. striatus-21, C. stercusmuscarius – 200 მგ/კგ. შხამის შეყვანის შემდეგ თაგვებში შეიმჩნეოდა სწრაფი კუნთოვანი დაღლა, ღრმა რეფლექსების დარღვევა, ტრემორი, კონვულსიები, ატაქსია და ჩონჩხის კუნთეულობის დამბლა. მოწამვლის მსუბუქ შემთხვევებში სასუნთქი გზების დაბიანება იწვევს დისპნოეს, მძიმე შემთხვევებში კი ასფიქციასა და სიკვდილს. ხანდახან ბიანდება გულის კუნთი – უკმარისობის გამოხატულებითა და რიტმის დარღვევით; ამასთან, აღსანიშნავია, რომ კონუსების შხამს გააჩნია პირდაპირი მიოტროპული ეფექტი; იგი მოქმედებს პერიფერიულ ნერვულ სისტემაზე და არღვევს კონტაქტს ნერვსა და კუნთს შორის. მაგრამ ის მხოლოდ პერიფერიულ ნერვულ სისტემაზე არ მოქმედებს, მაგრამ მოქმედებს ეფერენტული პარასიმპათიკური ინერვაციის პოსტგანგლიონარულ ბოჭკოებზე და იწვევს გულის მოქმედების დამუხრუჭებასა და დათრგუნვას. ამრიგად, ეს შხამი ტიპობრივი ნეიროტროპული ბუნებისაა. რც შეეხება გვარების – Murex, Aplysia, Neptunea წარმომადგენლებს, მათ კონუსებისაგან განსხვავებით, ნამღვილი შხამიანი ჯირკვლები არ გააჩნიათ, მაგრამ ჰიპობრონქიული და სანერწყვე ჯირკვლების სეკრეტებს ტოქსიკურობა ახასიათებს. Murex-ის წყვილადი მსხვილი სანერწყვე ჯირკვლები გამოყოფენ სეკრეტს, რომელიც შეიცავს 2-4 % თავისუფალ გოგირდს, ასპარაგინისა და სხვა მჟავებს, პროტეაზას და რიგ პროტეოლიზურ ფერმენტებს, გარდა ამისა, სამივე ზემოთ აღნიშნული გვარის მოლუსკებს გააჩნიათ ჰიპობრონქიული ჯირკვლები, რომელთა სეკრეტი ზოგ შემთხვევაში (Murex)-მეწამული ფერისაა. ეს სეკრეტი შეიცავს უროკანილქოლინს; Neptunea artritica-ს სანერწყვე ჯირკვლებში აღმოჩენილია ტეტრამინი, ჰისტამინი, ქოლინი. შხამის ძირითად მოქმედ საწყისად ითვლება ტეტრამინი (ის აღმოჩენილია N. antiqua-ას სანერწყვე ჯი-

რკვლებშიც), რომელიც სეკრეტში 10-ის რაოდენობითაა რეგისტრირებული; ნერვული შხამის მნიშვნელობა გააჩნია სანერწყვე ჯირკვლებში არსებულ ქოლინს და ქოლინის ეთერებსაც. ამრიგად, ზემოთ აღნიშნული მუცელფეხიანი მოლუსკების სანერწყვე ჯირკვლების შხამიანი სეკრეტი შეიძლება გახდეს ადამიანის მოწამვლის მიზეზი; გარკვეული მნიშვნელობა ენიჭება პიპობრონქიული ჯირკვლების სეკრეტსაც, რომელიც შეიცავს ძლიერი ფიზიოლოგიური მოქმედების სეკრეტს – აცეტილქოლინს. რაც შეეხება თავფეხიან მოლუსკებს, უკვე აღინიშნა, რომ მათი შხამიანი ჯირკვლები მოიცავენ მრავალ ტოქსიკურ კომპონენტს; მათ ექსტრაქტებში აღმოჩნდა: ტრიპტამინი, ოქტოპინი, აგმატინი, ადრენალინი, ჰისტამინი, დოპამინი, ტრიპტოფანი, – ჰიდროსისტეროიდები, პოლიფენოლები, ფენოლამინები, ინდოლამინები და გუანიდინი. აღნიშნული სეკრეტების მოქმედება ადრენალინის მსგავსია. საბოლოოდ დადგენილია, რომ რეაფეხების შხამიანი სეკრეტი ძლიერ ტოქსიკურია; ასე Octopus apollyon-ის და O. bimaculatus-ის უკანა სანერწყვე ჯირკვლებიდან გამოყოფილია: L 3, 4 -დიჰიდროქსიფენილალანინი, IL5-ჰიდროქსიტრიპტოფანი, DL-erythro-3,4-დიჰიდროქსიფენილსერინი, DL-erythro-p-ჰიდროქსიფენილსერინი, DL-m-ტიროზინი, DL-erythro-m-ჰიდროქსიფენილსერინი, ჰისტიდინი, L-ჰისტიდინი, Dl-erythro-ფენილსერინი, 3,4-დიჰიდროფენილსერინი, ტიროზინი და m-ტიროზინი, თირამინი, ტრიპტამინი, 5-ჰიდროქსიტრიპტამინი და პიალურონიდაზა. აღნიშნული სეკრეტი მომაკვდინებელი გამოდგა კიბოსნაირებისათვის, ხოლო ხერხემლიანებში იგი იწვევს ძარღვების გაფართოებას, ჰიპოტენზიას და გლუვი კუნთეულობის სტიმულაციას; ძაღლებში იწვევდა გლუვი კუნთეულობის დაზიანებას და რიგ სხვა სიმპათიკომიმეტიკურ ეფექტებს: სალივაციის დარღვევას, საჭმლის მომნლებელი ტრაქტის მოქმედების დარღვევებს და nucleus intermediolateralis-ის გაღიზიანებასთან დაკავშირებულ სხვა სიმპტომებსაც. მოლუსკებით მოწამლულების მკურნალობა სიმპტომატიკურია; უნდა მიექცეს ყურადღება გაგუდვის სიმპტომების თავიდან აცილებას, უნდა გაკეთდეს ხელოვნური სუნთქვა და გამოყენებულ იქნას ქანგბადი, უფრო მსუბუქ შემთხვევებში კი უნიშნავენ სტრიქნინსა და ლობელინს.

ტიპი – ფეხსახსრიანები (ARTHROPODA)

ფეხსახსრიანთა ტიპი დედამიწის ზურგზე გავრცელებული ცხოველების თითქმის 70% მოიცავს; მასში გაერთიანებულია სხვადასხვა ავტორის მიერ 900 ათასიდან – მილიონ სახემდე და მათ შორის ბევრი შხამიანია, ამასთან, ზოგჯერ მთელი კლასები (მრავალფეხანი) ან რიგები (მორიელისნაირნი, ობობასნაირნი), რომელთა წარმომადგენლები შეიარაღებულნი არიან შხამიანი ორგანოებით, ფართო გავრცელებისა და დიდი რიცხოვნობის გამო ისინი რეალურ საშიშროებას უქმნიან ადამიანს: სწორედ ფეხსახსრიანებზე მოდის ყოველწლიურად მოშხამულ ადამიანთა უმრავლესობა (განსაკუთრებით თბილ ქვეყნებში), მაგრამ, რადგანაც მათი უმრავლესობა – მტკივნეულობის გარდა – მომაკვდინებელი არ არის, მათ ნაკლები ყურადღება ექცევა, ვიდრე გველების ნაკბენებს ან მოლუსკებით მასობრივ მოწამვლას. მაგრამ მაინც, მორიელებისა და ზოგიერთი ობობების ნაკბენი მეტად საშიშია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. ზოგიერთი ფეხსახსრიანის შხამი გამოიყენება ადამიანის მიერ სამკურნალოდ და საკვებად (ფუტკარი), ზოგიერთისა კი შხამიანი ისრების დასამზადებლად (დიამფიდია, ზოგიერთი ჭიანჭველა). ყველა ფეხსახსრიანის შხამიანობის ხარისხი (ტარანტულები, ყურაყურტი და სხვ.) ჯერ კიდევ ბოლომდე შეუსწავლელია. ფეხსახსრიანები სისტემატიკური თვალსაზრისით განიყოფებიან 4 ქვეტიპად, 11 კლასად, 45 რიგად. ქვემოთ მოყვანილია მათი შხამიანი წარმომადგენლების სისტემატიკა:

ქვეტიპი – ქელიცერიანები (CHELICERATA)

ოჯახი – Theraphosidae
გვარი – Avicularia
გვარი – Acanthoseurria
გვარი – Eupalaestrus
გვარი – Lasiodora
გვარი – Pterinochilus
გვარი – Pamphobeteus
გვარი – Theraphosa
გვარი – Grammostola
გვარი – Pterinopelma
გვარი – Phormictopus
ოჯახი – Ctenisidae
გვარი – Actinopus

ოჯახი – Atypidae
გვარი – Atypus
ოჯახი – Dipluridae
გვარი – Trechona
გვარი – Atrax
ოჯახი – Theridiidae
გვარი – Latrodectus
ოჯახი – Lycosidae
გვარი – Lycosa
გვარი – Pardosa
ოჯახი – Sicariidae
გვარი – Scytodes
გვარი – Loxoceles
ოჯახი – Sparasiidae
გვარი – Heteropoda
ოჯახი – Salticidae
გვარი – Dendryphantes
ოჯახი – Clubionidae
გვარი – Clubiona
გვარი – Chiracanthium
ოჯახი – Araneidea
გვარი – Mastophora
გვარი – Aranea
გვარი – Verrucosa
ოჯახი – Argiopidae
გვარი – Nephila
ოჯახი – Argyronetidae
გვარი – Argyroneta
რიგი – Scorpiones – მორიელისნაირნი
ოჯახი – Buthidae
გვარი – Buthus
გვარი – Tityus
ოჯახი – Chactidae
გვარი – Eusorpius
ოჯახი – Scorpionidae
გვარი – Pandinus
გვარი – Heterometrus

ოჯახი – Vejovidae
გვარი – Vejovis

ქვეტიპი – ტრაქეიანები (TRACHEATA)

კლასი – მრავალფეხიანები –Myriapoda
რიგი – Scolopendromorpha – სკოლოპენდრისნაირნი
ოჯახი – Scolopendridae
გვარი – Scolopendra
ოჯახი – Cryptopidae
გვარი – Scolopocryptos
გვარი – Cryptos
რიგი – Lithobiomorpha
ოჯახი –Lithobiidae
გვარი – Lithobius
რიგი – Scutigeromorpha
ოჯახი –Scutigeridae
გვარი – Scutigera
რიგი – Geophilomorpha
ოჯახი –Geophilidae
გვარი – Geophilus
რიგი – Colobagnatha
ოჯახი –Polyzonidae
გვარი – Polyzonius
რიგი –Proterospermophora
ოჯახი –Fontariidae
გვარი – Fontaria
ოჯახი – Polydesmidae
გვარი – Polydesmus
რიგი – Opisthospermophora
ოჯახი –Julidae
გვარი – Julus
ოჯახი – Blaniulidae
გვარი – Blaniulus
ოჯახი – Spirobolidae
გვარი – Spirobolus
ოჯახი – Spirostreptidae
გვარი – Spirostreptus

კლასი – მწერები – INSECTA

რიგი – Hymenoptera – სიფრიფანაფრთიანისნაირნი
ოჯახი – Apidae
გვარი – Apis
ოჯახი – Bombidae
გვარი – Bombus
ოჯახი – Xylocopidae
გვარი – Xylocopa
ოჯახი – Vespidae
გვარი – Vespa
გვარი – Parevespula
გვარი – Dolichovespula
გვარი – Polistes
ოჯახი – Eumenidae
გვარი – Odynerus
გვარი – Pterocheilus
გვარი – Discoelius
გვარი – Eumenes
ოჯახი – Scoliidae
გვარი – Scolia
ოჯახი – Tiphiidae
გვარი – Tiphia
ოჯახი – Formicidae
გვარი – Formica
გვარი – Camponotus
ოჯახი – Dolichoderidae
გვარი – Tapinoma
გვარი – Dolichoderus
ოჯახი – Poneridae
გვარი – Ponera
ოჯახი – Odontomachidae
გვარი – Odontomachus
ოჯახი –Dorylidae
გვარი – Eciton
ოჯახი – Cryptoceridae
გვარი – Atta
ოჯახი – Myrmicidae

გვარი – Monomorium
გვარი – Myrmica

რიგი – Coleoptera – ხოჭოსნაირები
ოჯახი – Staphylinidae
გვარი – Paederus
ოჯახი – Meloidae
გვარი – Meloe
გვარი – Mylabris
გვარი – Lytta
გვარი – Epicauda
ოჯახი – Chrysomelidae
გვარი – Diamphidia

რიგი – Hemiptera – ბაღლინჯოსნაირნი

ოჯახი – Nepidae
გვარი – Nepa
ოჯახი – Notonectidae
გვარი – Notonecta
რიგი – Lepidoptera – პეპლისნაირნი

ოჯახი – Thaumetopoeidae
გვარი – Thaumentopoea
ოჯახი – Liparidae
გვარი – Euproctis
გვარი – Orgyia
გვარი – Stipnotia
გვარი – Lamantria
ოჯახი – Nymphalidae
გვარი – Vanessa
ოჯახი – Pieridae
გვარი – Pieris
ოჯახი – Notodontidae
გვარი – Harpia
ოჯახი – Bombycidae
გვარი – Bombyx
ოჯახი – Arctiidae
გვარი – Spilosoma
გვარი – Arctia

ოჯახი – Lasiocampidae
გვარი – Taragoma
გვარი – Gastropracha
ოჯახი – Saturniidae
გვარი – Actias
ოჯახი – Automeris,Megalopygidae
გვარი – Megalopyge
გვარი – Lagoa

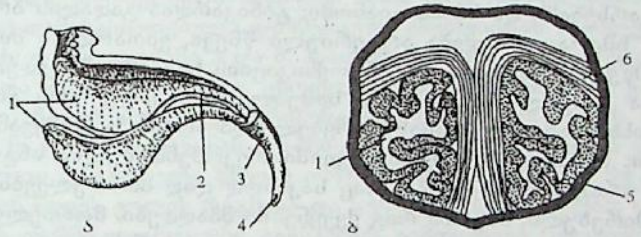
კლასი – არაქნიდები, ობობები ARACHNOIDEA

რიგი – Scorpiones მორიელისნაირნი

შხამიანი ფეხსახსრიანების განხილვას დავიწყებთ მორიელებით, რომელთა რაოდენობა 600-მდე სახეს მოითვლის, ისინიც გაერთიანებულნი არიან 6 ოჯახსა და 70 გვარში. მორიელების ნახევარი მიეკუთვნება ოჯახ Buthidae-ს, დანარჩენები კი – Chactidae-ს. გავრცელებულნი არიან ძირითადად ტროპიკული და სუბტროპიკული ქვეყნების დაბლობსა და ბეგნებზე, მაგრამ რამდენიმე სახე აღწევს უფრო ჩრდილოეთ ზონებს და მთებშიც კი ადის, საკმარის სიმაღლეებზე. მორიელები გაყოფილსქესიანი ცხოველებია, ისინი სქესობრივად მრაელდებიან და ცოცხლადმშობები არიან.

თავისი არეალების საზღვრებში მორიელები ბინადრობენ ნაირგვარ სტაციებში: დაწყებული ტენიანი ტყეებითა და ზღვის ნაპირების ლითოლარული ზონიდან – უნაყოფო ქვაღორღიანებითა და ქვიშნარი უდაბნოებით დამთავრებული. მათი გავრცელების საზღვარი საკმარისად ტეხილია, ევროპაში იგი იწყება სამხ. საფრანგეთში (ბისკაის ყურესთან), მიჰყვება ალპების სამხრეთ კალთებს, ტიროლიდან გადადის ავსტრიაში და ადის უნგრეთში კარპატების მთისწინებამდე, საიდანაც ჩადის სამხრეთით ბოსფორამდე, შემდეგ აღმოსავლეთით აღწევს 45-ე პარალელს, მოიცავს ყირიმის სამხრეთსა და სამხ.-დასავლეთ ნაპირებს და შავი ზღვის ნაპირით მიჰყვება სამხრეთ კავკასიამდე; შემდეგ უვლის ჩრდილოეთიდან კასპიის ზღვას, გადადის შუა აზიაში, შემდეგ სამხრეთი მონგოლეთის გავლით გადის შუა კორეის განედზე წყნარ ოკეანესთან (იაპონიაში მორიელები არაა); წყნარი ოკეანის კუნძულებიდან რამდენიმეზე არიან ენდემური სახეები (ფიჯი; ახალი კალედონია), სხვებზე კი შეიძლება შეგვხვდეს შემოყვანილი სახეები. წყნარი ოკეანის გაღმა მხარეს საზღვარი იწყება ჩრ. განედის 45°-თან ჩრდ. ამერიკაში, შემდეგ სამხრეთიდან უვლის კლდო-

ვან მთიანეთს და მიემართება აიდახოს, ვაიომინგის, ნებრასკას, კანზასის შტატებისკენ, სამხრეთ კაროლინაში აღწევს ატლანტის ოკეანეს; სამხრეთი საზღვარი შეესაბამება კონტინენტების სამხრეთ საზღვრებს, მაგრამ ავსტრალიაში იგი მოიცავს კ. ტასმანიასაც. ამრიგად, მორიელები ფართოდ არიან გავრცელებულნი დედამიწის ზურგზე. მორიელები – მტაცებლებია, აქტიურები არიან ღამით, დღისით კი იმალებიან ქვებქვეშ, კლდეთა ნაპრალებსა და ღრიჩოებში, სხვა ცხოველების სოროებში ან მიწაში ეფლობიან. მათი საკბილოა ობობები, მთიბავები, მრავალფეხანი, ნაირგვარი მწერები და მათი მატლები; იშვიათად ჭამენ წვრილ ხელიკებს და წრუწუნებს. თუ ცხოველი საკ-



სურ. 30. *Buthus-ის შხამიანი აპარატი*
ა – განივად განკვეთილი ტელსონი, ბ – ტელსონის განივი განაკვეთი, 1 – შხამიანი ჯირკლები, 2 – შხამიანი ჯირკლის სადინარი, 3 – ნესტარი, 4 – სადინარის ღრუ, 5 – ტელსონის კედელი, 6 – კუნთოვანი მანგია.

მაოდ დიდია, მორიელი მას შხამავს (ერთხელ ან რამდენიმეჯერ ჩხვლეტს ტელსონის წვერზე მდებარე ნემსით; ტელსონი გაბერილია და მოღუნულია ზურგის მიმართულებით). მორიელის ტელსონში ძევს ორი შხამიანი ჯირკვალი, რომელთა სადინარები იხსნებიან ნემსის წვერთან ორ პატარა ხვრელში; ჯირკვლები ოვალური ფორმისაა, ვიწროვდება უკანისკენ და გადადის გრძელ არხში, რომელიც ნესტრის შიგნით გადის. შხამიანი ჯირკვლების კედლები ნაოჭიანია და გარშემორტყმულია კუნთეულობის სქელი ფენით, რომელთა შეკუმშვისას სეკრეტი ძლიერად გამოიტყორცნება გარეთ. შხამის მეცნიერული მიზნით გამოკვლევისათვის ნაირგვარი მეთოდი არსებობს: ტელონის მექანიკური სტიმულაცია, გასრესილი შხამიანი ჯირკვლების ექსტრაქცია, ბუნებრივი დაშხამვა ჰიდროფობულ ფირებში, მაგრამ ყველაზე ეფექტურია ტელსონის ელექტროსტიმულაცია. მორიელების ნაკბენი მეტად მტკივნეულია და რიგ შემთხვევებში შეიძლება მომაკედინებელიც იყოს. ასე, მექსიკაში 10 წლის განმავლობაში მორიელების ნაკბენებისაგან გარდაიცვალა 20 ათასი ადამიანი (განსაკუთრე-

ბით საშიშია 5 წლამდე ასაკის ბავშვების მოშხამვა, რაც სასიკვდილო შეიძლება იყოს). ნაკბენის ადგილზე ვითარდება ძლიერი ტკივილი, პიპერპათია, პარესტეტიკული შეგრძნებები, მხამის ეკულაციის ადგილზე შეშუპება და ჰიპერემია; უფრო იშვიათად ვითარდებიან სეროზული შიგთავსით სავსე ბუშტები, სივდებიან ლიმფური კვანძები; ავადმყოფები უჩივიან თავის ტკივილს, შეცივებას, ტკივილებს გულის არეში, ქოშინს, აჩქარებულ გულისცემას, მოუსვენრობას. საექიმო გამოკვლევისას ვლინდება ტრემორი, კიდურების კუნთების კრუნჩხვა, ადინამია, ძილიანობა, ნერწყვის გამოყოფა, რინორეა, მომატებული დიურეზი, ფილტვებში ჩნდება მშრალი ხროტინი, შეიმჩნევა ლორწოვანი გარსებისა და სახის ციანოზი; ტახიკარდია გადადის ბრადიკარდიაში, ხშირად იზრდება არტერიული წნევა, ვითარდება მიოკარდიტები, მწვავე პანკრეატიტი. ინტოქსიკაციის სიმძიმის მიხედვით გამოიყენება ტკივილგამაყუჩებელი საშუალებები, კალციუმის ქლორიდი, გულ-სისხლძარღვთა დამაწყნარებელი და ნორმაში მომყვანი საშუალებანი; მეტად მძიმე შემთხვევებში რეკომენდებულია ანტი-მორიელური შრატის გამოყენება, რაც საკმაოდ დიდ სირთულეებთან არის დაკავშირებული, მაგრამ რიგ ქვეყნებში მზადდება. მორიელების შხამებიდან, სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით, შესაძლებელი გახდა 30-მდე ტოქსინის გამოყოფა, რომელთაც ცილოვანი ბუნება გააჩნიათ. ტოქსიკურობის აქტიეობის შესაბამისად, ტოქსინებს განიხილავენ როგორც: ძუძუმწოვრების მიმართ მაქსიმალური მოქმედების, მწერების მიმართ მაქსიმალური მოქმედების (ინსექტოტოქსინები) და კიბოსნაირების მიმართ მაქსიმალური მოქმედების პოლიპეპტიდებს. ძუძუმწოვრების ტოქსინები მარტივი პოლიპეპტიდური ჯაჭვია, შემდგარი 60-70 ამინომჟავური ნარჩენისაგან, მოლეკულური მასით – 6000-9000. პოლიპეპტიდები კომპაქტურადაა დახვეული და სტაბილიზირებული დისულფიდური ბმებით, რაც იქმნება ცისტინის ნარჩენებისაგან. მორიელების შხამების ყველა ნეიროტოქსინები არის ძლიერ საფუძვლიანი პოლიპეპტიდები და შედარებით მაღალი სტაბილურობით ხასიათდებიან, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს მათი პირველადი სტრუქტურის დადგენას; ასე, მორიელ Androctonus australis-ის შხამიდან ტოქსინ II-ს პირველადი სტრუქტურის შესწავლამ დაგვანახა, რომ ტოქსინის მოლეკულა კომპაქტური და საკმაოდ ხისტია და მხოლოდ მის N-ბოლოს გააჩნია თავისუფალი ბრუნვის უნარი. ინსექტოტოქსინები, როგორც წესი, მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან თავისი სტრუქტურით ძუძუმწოვრების ტოქსინებისაგან. ჭრელი მორიელის Buthus eupeus-ის შხამიდან გამოყოფილი იყო 4 სხვადასხვა ინსექტო-

ტოქსინი, რომელთაგან 3-ს გააჩნია მოლეკულური მასა 4000-მდე; სტრუქტურულმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ტოქსინი ი, შედგება 36 ამინომჟავური ნარჩენისაგან, რომელთაგან, პრაქტიკულად, ყოველი მეოთხე – ცისტეინია. ეს ტოქსინი თვალნათლივ განსხვავდება სხვა ტოქსინებისაგან და მიეკუთვნება მორიელების შხამის ახალ სტრუქტურულ ტიპს. კიბოსნაირების ტოქსინი, გამოყოფილი Androctonus australis-იდან – 69 ამინომჟავური ნარჩენისაგან შემდგარი 8194 მოლეკულური მასის მქონე პოლიპეპტიდია; სავარაუდოა, რომ ტოქსინის შემადგენლობაში არის 5 დისულფიდური ბმა. ტოქსიკური პოლიპეპტიდების გარდა, მორიელების შხამებში არის სხვა ცხოველებისთვისაც (გველები) დამახასიათებელი ფერმენტები, ასეთებიდან შეიძლება დასახელდეს: ფოსფოლიპაზა ა და ბ, ჰიალურონიდაზა, აცეტილქოლინესტერაზა და სხვ. სხვადასხვა ცხოველზე (კატა, ვირთაგვა, გოჭუნა, კროლიკი) ჩატარებული ექსპერიმენტების დროს მორიელის შხამის სისხლის ნაკადში შეყვანისას შეიმჩნეოდა დამახასიათებელი ეფექტი, გამოხატული არტერიული წნევის ორფაზიანობის მკვეთრი შეცვლით, რასაც თან სდევს გულის რიტმისა და სუნთქვის დარღვევები; ფართო სპექტრის ფარმაკოლოგიური აგენტების გამოყენება კვლევის ინსტრუმენტალურ მეთოდებთან შეხამებაში გვაძლევს იმის დადგენის საშუალებას, რომ ფიზიოლოგიური დეპოდან ენდოგენური ვაზოაქტიური ნაერთების გამოთავისუფლება წამყვანი ფაქტორია გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ფუნქციების შეცვლაში მორიელის შხამის მოქმედებისას; ასე, მორიელების უმრავლესობის შხამით გამოწვეული ჰიპოტენზიური რეაქციის ბუნების ანალიზი ცხადყოფს, რომ იგი ქოლინერგული ბუნებისაა და ბლოკირდება აგროპინით. არტერიული წნევის მომატების დამახასიათებელი რეაქცია მორიელის შხამის შეყვანისას უცვლელია სპინალურ და ადრენალექტომირებულ ცხოველებში და არ იხსნება განგლიობლოკატორების გამოყენებისას. მეორე მხრივ კი სინთეზის, შენახვის, აგრეთვე კატეხოლამინების (ადრენალინი, ნორადრენალინი) ადრენორეცეპტორებთან ურთიერთმოქმედი დამრღვევი ფარმაკოლოგიური აგენტები შესაძლებელს ხდიან შხამის სისხლის ნაკადში მოხვედრასთან დაკავშირებული ეფექტების თავიდან აცილებას. ასე, შხამით გამოწვეული ჰიპერტენზიური რეაქცია სრულად ბლოკირდება α-ადრენობლოკატორების შეყვანისას და არ გააჩნია ცხოველებს, რომლებსაც შეუყვანეს რეზერპინი. ეს მიანიშნებს იმაზე, რომ შხამით გაღიზიანებული სიმპათო-ადრენალური სისტემები იწვევენ ენდოგენური კატეხოლამინების ძლიერ გამოთავისუფლებას, რაც დასტურდება მრავალი ექსპერიმენტით. მორიელების შხამის

ნეიროტროპული თვისებების შესწავლამ, ჩატარებულმა იმოლირებულ ნერვულ ბოჭკოებზე, კუნთებზე და ნერვ-კუნთოვან პრეპარატებზე – როგორც უხერხემლო, ისე ხერხემლიან ცხოველებზე – საშუალება მოგვცა დაგვეზუსტებინა შხამის ტოქსინებისა და აგზნებადი მემბრანების თანამოქმედების მექანიზმი; მყვარების დენერვირებულ ჩონჩხოვან კუნთებზე ჩატარებულმა ცდებმა დაგვანახა, რომ სხვადასხვა სახის მორიელების შხამი კონცენტრაციების ფართო ინტერვალებში (0,5-32 მკგ/კგ) დოზის შესაბამისად იწვევდა ან კუნთის სპონტანურ შეკუმშვას, ანდა მისი პასუხის გადიდებას ცელადი ელექტროგამღიზიანებლის საპასუხოდ. ჩამომრეცხ სსნარში კალციუმის კონცენტრაციის გაზრდა აქვეითებდა შხამის მასტიმულირებელ მოქმედებას. მორიელების შხამით გამოწვეული ეფექტების შედარებამ ვერატრინის მოქმედებასთან, საშუალება მოგვცა გვეფიქრა, რომ შხამის მასტიმულირებელი მოქმედება განპირობებულია მის მადეპოლარიზირებელ მოქმედებაზე კუნთოვან მემბრანებზე. ნერვ-კუნთოვანი სინაფსის მიდამოებში მორიელების შხამი მოქმედებს როგორც პრესინაფსურ დაბოლოებებზე, ისე პოსტსინაფსურ მემბრანაზეღაც; ასე ვირთაგვას ნერვ-კუნთოვან პრეპარატზე ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა დაგვანახა, რომ ტიტიუსტოქსინი ადიდებს აცეტილქოლინის სეკრეციას, ამასთან, აღნიშნული ეფექტი დამოკიდებულია გარემოში კალციუმის კონცენტრაციაზე; ტიტიუსტოქსინის მოქმედების შედეგად იზრდება ნატრიუმის შემავალი დენადობის გაზრდა, რაც იწვევს კალციუმის შთანთქმის შესაბამის გაზრდას, რაც შედეგად ხელს უწყობს ბოლოთა ფირფიტის მინიატურული პოტენციალების სიხშირის გადიდებას. აღსანიშნავია, რომ ნატრიუმისა და კალციუმის შთანთქმითი აქტივაცია მორიელების შხამის მოქმედების შედეგად შემჩნეულია სხვა ობიექტებზეღაც: ვირთაგვას ტვინის ინკუბირებულ ანათლებზე, წიწილის ემბრიონის გულის უჯრედებში. მორიელების შხამის ინტიმური მექანიზმების გახსნას აგზნებად მემბრანებზე მრავალმხრივ შეუწყო ხელი ექსპერიმენტებმა პოტენციალის ფიქსაციის გამოყენებით, რომლებმაც გვიჩვენა, რომ შხამის მოქმედებით ხდება ნერვული ბოჭკოების დეპოლარიზაცია და იზრდება მოსვენების ნატრიუმის დენადობა. უმნიშვნელოვანესი არსებითი მომენტი, დადგენილი ნაირგვარ ობიექტებზე (რანვიეს საწელურები, ბაყაყ Xenopus laevis-ის ნერვის ცალკეული ბოჭკოები, კალმარისა და კიბოს გიგანტური აქსონები), გვიჩვენებს მორიელების შხამის უნარს ნატრიუმის ინაქტივაციის პროცესის დარღვევის, მის არასრულად გახდას და იმავდროულად ნატრიუმის არხის აქტივაციის მგრძნობელობის მატებას

დენის დეპოლარიზებული ბიძგების მიმართ, მორიელ Buthus europeus-ის შხამის ნეიროტოქსინები ცვლიან რანვიეს საწელურების ნატრიუმის არხების როგორც სწრაფი, ასევე ნელი ინაქტივაციის მიმდინარეობის მრუდს. ტოქსინები არხთან შეკავშირების (როცა Vn -120 მვ Ka-მ შეადგინა $0,26.10^{-8}$მოლ/ლ) კონსტანტის დაბალი მნიშვნელობა საშუალებას იძლევა ტოქსინის არხთან ურთიერთქმედების მონომოლეკულური ხასიათის ვარაუდისა. მორიელ L. quinquestriatus-ის იოდით ნიშანდებული ნეიროტოქსინის გამოყენებამ საშუალება მოგვცა დაგვედგინა ბმების ნაკვეთების სიმჭიდროვის მნიშვნელობა – 18კმ^2 უჯრედული მემბრანის ზედაპირზე 24 უბანი. აღსანიშნავია, რომ აქტინია Anemonia sulcata-დან გამოყოფილი ტოქსინი ურთიერთქმედებს ნატრიუმის არხის იგივე რეგულატორულ უბანზე, როგორც მორიელის ტოქსინი, თუმცა ამ ტოქსინების დისოციაციის კონსტანტები მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან – 0,3-0,6 ნმოლი/ლ მორიელის ტოქსინისათვის და 150 ნმოლი/ლ აქტინიის ტოქსინისათვის.

მორიელ Androctonus australis-ის ტოქსინების მოქმედების სპეციფიკურობა ნაირგვარი სისტემატიკური ჯგუფების ცხოველებზე

ვარიანტი	ტოქსინის აქტიურობა, შეფ. ერთ. მისი მოქმედებისას ნერვ-კუნთოვან პრეპარატებზე			
	მწერების	კიბოსნაირების	ობობასნაირების	ძუძუმწოვრების
მთლიანი შხამი	1	1	1	1
კიბოსნაირების ტოქსინი	18	127	67	0,7
მწერების ტოქსინი	115	არაეფექტურია	არაეფექტურია	არაეფექტურია
ძუძუმწოვრების ტოქსინი I	7	27	11	1
ძუძუმწოვრების ტოქსინი II	2	4	5	22

განვიხილოთ მორიელები სისტემატიკური თვალსაზრისით, უფრო დაწვრილებით:

რიგი – Scorpiones – მორიელისნაირნი

ღღეისათვის ცნობილია ამ ცხოველების 6 ოჯახი, 78 გვარი და 550-მდე სახე.

მათგან განვიხილავთ მოგიერთს.

ოჯახი – Buthidae

გვარი – Buthus

გვარში შემავალი წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან სამხ. აზიაში, სამხ. ევროპასა და ჩრდ. ამერიკაში; ცნობილია ყვითელი მორიელი – Buthus eupeus, რომელიც ბინადრობს კავკასიასა და შუა აზიაში, მათ შორის საქართველოშიც. გარდა ამისა, ცნობილია B. caucasicus – კავკასიასა და შუა აზიაში, B. crassicauda – სამხრეთ კავკასიაში (საქართველოშიც) და B. alticola – შუა აზიაში და სხვ. ბინადრობენ ნიადაგის ჩაღრმავებებში, ქვებქვეშ, ნაირგვარი ნაგებობების ნაპრალებსა და ღრიჩოებში; ცოცხლობენ რამდენიმე წელს (ტყვეობაში 10 წლამდე). ამ გვარის უფრო მსხვილი და ადამიანისათვის უფრო საშიშნი არიან: ინდოეთში მობინადრენი B. alticola (80 მმ), B. grammarus(70 მმ) და სხვ., ჩრდ. აფრიკული სახეები – B. occitanus (80 მმ), B. minax (95 მმ), B. quinquestriatus (95 მმ), B. australis (125 მმ) და სხვ. ალბათ ამ მსხვილ მორიელებს ქართველები წინათ ღრიანკალებს ეძახდნენ.



სურ. 31. *Buthus-ის გვარის მორიელები: ა) B. crassicauda, ბ) B. eupeus, გ) B. caucasicus.*

გვარი – Tityus

ამ გვარში გაერთიანებული სახეები სამხრეთ ამერიკაში ბინადრობენ. ცნობილია ტიტიუსი – Tityus serrulatus (50-60 მმ), რომელიც თავისი მრავალრიცხოვნობისა და ადამიანის სამოსახლოში ბინადრობის გამო რეალურ საფრთხეს წარმოადგენს; გარდა ამისა, ცნობილია – T. stigmurus (65 მმ), T. paraensis (48 მმ), T. paraguaiensis (35

მმ), T. metuendus (97 მმ) და კიდევ T. microcystis, T. magnimanus, T. dorsomaculatus, T. ailvestris და სხვ.

ოჯახი – Chactidae

გვარი – Euscorpius

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან სამხ. ევროპაში, მცირე აზიასა და ჩრდ. აფრიკაში. ტიპობრივია იტალიური მორიელი – E. italicus (შეიძლება შეგვხვდეს საქართველოშიც!) და კიდევ – E. mingrelicus (დას. საქართველოში), E. tauricus (ყირიმში), E. germanus (ტიროლში), E. carpaticus (კარპატებში, საფრანგეთსა და ესპანეთში), E. concinnus (იტალიაში), E. canestrini (კ. სარდინიაზე), E. candiota (კ. კრიტოსზე) და სხვ.

ოჯახი – Scorpionidae

გვარი – Pandinus

ამ გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან აფრიკაში. მსხვილი მორიელებია (170-200 მმ). ტიპობრივია პანდინუს-იმპერატორი – P. imperator, რომელიც ბინადრობს ღია ბუნებაში, ამიტომაც საშიშია მხოლოდ მომთაბარეებისა და მოგზაურებისათვის. გარდა ამისა, ცნობილია არაბეთის ნახევარკუნძულზე მობინადრე P. arabicus, ეგვიპტეში მობინადრე P. pallidus, კონგოში მობინადრე P. dictator და სხვ. სულ 16 სახე.

გვარი – Heterometrus

წარმომადგენლები გავრცლებულნი არიან ინდოეთსა და ინდონეზიაში (კ-ები ბორნეო და იავა). ტიპობრივია 110-120 მმ სიგრძის წენგოსფერი მორიელი – H. cyaneus, მობინადრე იავაზე და ბორნეოზე. ინდოეთში ბინადრობს 25 სახის წარმომადგენელი ამ გვარიდან, მათ შორის – H. swammerdami, H. fulvipes, H. thorelli, H. bengalensis, H. indus, H. scaber. H. longimanus.

მორიელების შხამებიდან მიღებულ ტოქსინებზე, მათ ზოგიერთ თვისებაზე ლაპარაკი იყო ზემოთ, ახლა კი რამდენიმე რჩევა მორიელების მოშხამვის საწინააღმდეგოდ. მორიელის შხამის შეწოვა თავისებურად მიმდინარეობს: ნეიროტროპული ნივთიერებები სწრაფად შეაღწევენ სისხლძარღვებში და აღწევენ ცენტრალურ ნერვულ სისტემას, ხოლო შხამის ჰემოტროპული კომპონენტები კი საკმაოდ დიდხანს ინახებიან მოშხამვის ადგილთან. ეს იმიტომ ხდება, რომ შხამის გემორაგინები ენერგიულად იბმებიან სისხლთან და ადსორბირდებიან ლიმფით. აღნიშნული პროცესები მიმდინარეობს საკმარისად ნელა, შხამის დეპოს წარმოქმნის გამო. მოშხამულ ადგილზე პირველი

ბარიერის გარღვევის შემდეგ შხამის გემორაგინები კავდებიან მეორე დეპოთი – რეგიონარული ლიმფური კვანძებით, შემდეგ კი ხვდებიან მესამე დეპოში – ღვიძლში. ამრიგად, როგორც ჩანს, სასიცოცხლოდ უმთავრეს ორგანოებამდე მიღწევის გზაზე შხამს ხვდება მრავალი ბარიერი, რაც მის გემოტროპულ კომპონენტს მნიშვნელოვნად ასუსტებს და პირიქით – ნეიროტროპული კომპონენტი ამ ბარიერებს სწრაფად გაივლის და სწრაფადვე მიაღწევს ცენტრალურ ნერვულ სისტემას; ამასთან დაკავშირებით მოწამვლა შედგება ორი ერთმანეთზე დალაგებული ტოქსიკური პროცესისაგან – ადგილობრივი და საერთო სიმპტომებისაგან; ადგილობრივ სიმპტომებს მიეკუთვნებიან ტკივილის სინდრომები, რომლებიც გემორაგინებითაა გამოწვეული, ხოლო ინტოქსიკაციის საერთო სიმპტომებს კი განსაზღვრავს აგზნება, სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ნერვული ცენტრების დათრგუნვა, რომლებიც ძიანდებიან ნეიროტოქსინებით და იწვევენ მოწამვლის უფრო მრისხანე სიმპტომებს. აქედან გამომდინარე, წამლობაც უნდა იყოს ადგილობრივი და საერთო. ადგილობრივ მკურნალობას მიეკუთვნება ყველა სამუალება და მეთოდი, რაც ტკივილს შეამცირებს და მოხსნის და მოახდენს შხამის ნაწილობრივ ინაქტივაციას. ამიტომაც, მოშხამვის შემდეგ მაშინვე იყენებენ ადგილობრივად სითბოს: ჰაერის ცხელ აბაზანას ან ორთქლის აბანოს (საუნა, რუსული აბანო). არარის რეკომენდებული დაშხამული ადგილის გადაჭიმვა ბონრით ან მოწვა, რასაც უარყოფითი შედეგი მოსდევს. ტკივილის შესელებისათვის იღებენ ასპირინს, პირამიდონს, ანალგინს, ბარალგინს. მოშხამული ადგილისათვის შეიძლება ნელსაცხებლის წასმა: Ung. Grede 2, 0, 01; Eucalypti globuli rectificati 4,0; Lig. Ammonii caustici 8,0. უნდა შეიზილოს ნაკბენ ადგილზე და ირგვლივ, ნარჩენებისაგან კი გაკეთდეს კომპრესი 15-30 წუთის განმავლობაში. მკვეთრად გამოხატული კრუნჩხვების შემთხვევაში საჭიროა ქლოროფორმის შესუნთქვა. რიგ შემთხვევებში იყენებენ სპეციალურ შრატსაც, რომელიც მზადდება კობრას შხამისაგან (ამ შხამით იმუნიზირებული გოჭუნები ადვილად იტანდნენ მორიელის შხამის 10-20-ჯერად შეყვანას; ასეთი გოჭუნების სისხლის შრატი მორიელების შხამს სავსებით ანეიტრალებს).

რიგი – Aranei, Araneina – ობობასნაირები

რიგი მოიცავს 62 ოჯახს და 2500-მდე სახეს, არათანაბრად განაწილებულს საბინადროდ დედამიწის ზურგზე. ასე, ბრაზილიაში აღრიცხულია – 2496 სახე, საფრანგეთში – 1346 სახე, შვეიცარიაში – 688 სახე, ინგლისში – 556 სახე, ნორვეგიაში – 341 სახე, საქართველოში – 370-მდე სახე. სუნთქვის ორგანოების მიხედვით, ობობები იყოფა

ოთხფილტვიანებად (Tetrapneumones) და ორფილტვიანებად (Dipneumones), ხოლო ცხოვრების ნირის მიხედვით კი – მომთაბარეებად და ტენეტურებად. ადამიანისათვის პრაქტიკული მნიშვნელობა – როგორც შხამიან ფორმებს – გააჩნიათ მხოლოდ გარკვეული რაოდენობის სახეებს, გავრცელებულებს თბილსა და ზომიერ ზონებში. ადამიანისათვის ობობების მიერ მიყენებულ დაზიანებებს არაქნეიდიზმი ეწოდება და ის საკმაოდ სერიოზული სამედიცინო პრობლემაა. პრაქტიკული თვალსაზრისით ობობებს განიხილავენ ორ ჯგუფად: ფორმები, რომლებსაც შხამიანი ჯირკვლები და იარის მიმყენებელი სამარჯვები სხეულის წინა ნაწილში აქვთ განლაგებული და ფორმები, რომლებსაც შხამიანი ჯირკვლები და იარის მიმყენებელი სამარჯვები სხეულის უკანა ნაწილში აქვთ განლაგებული.

ობობები, რომლებსაც შხამიანი ჯირკვლები და იარის მიმყენებელი სამარჯვები სხეულის წინა ნაწილში აქვთ განლაგებული*

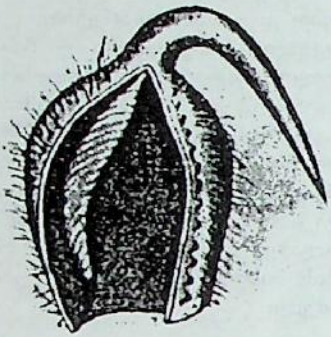
ამ ჯგუფში გაერთიანებულ ცხოველებს შხამიანი ჯირკვლები დაკავშირებული აქვთ ქელიცერებთან, რომელთა კაუჭები იარის მიმყენებელ სამარჯვს წამოადგენენ. ქელიცერები ნამგლისებური ფორმისაა, დაბოლოებული ნებისმიერი წვეტით. შხამიანი ჯირკვლები მარტივი ან რთული ტომსიკების ფორმისაა. ქელიცერების ზომა და ფორმა მეტად განსხვავებულია სახის მიხედვით, ზოგიერთ ფორმას ისინი ჰორიზონტალურ სიბრტყეში აქვთ განლაგებული, სხვებს კი ვერტიკალურ სიბრტყეში. ასევე განსხვავებულია შხამიანი ჯირკვლებიც – ფორმით, ზელაპირით, სიღიღით და სხვ. ზოგიერთ ფორმაში ისინი მდებარეობენ თავ-მკერდში, სხვებთან – ქელიცერების პირველ ნაწევარში. ამ ჯგუფში გაერთიანებული ობობები კვლავ შეიძლება განვიხილოთ ორ დიდ ჯგუფად: ნეიროტროპული და პემოტროპული შხამის მქონეებად.

ნეიროტროპული შხამის მქონე ობობები

ამ ჯგუფში გაერთიანებულ ობობებს გააჩნიათ ნაირგვარი ბიოქიმიური მაჩვენებლების, ტოქსიკურობის სიძლიერის გამომწვევი შხამი, რომელიც შერჩევით მოქმედებს ცენტრალური ნერვული სისტემის გარკვეულ უბნებზე და ადამიანის ან ცხოველის კბენის შემდეგ, მორჩენისას არ ტოვებს გართულებებსა თუ მძიმე დესტრუქციულ ცვლილებებს. განვიხილოთ ყველაზე მეტად ცნობილი სახეები.

---

* ობობასნაირებიდან შხამიანი ჯირკვლები სხეულის უკანა მხარეზე მორიელებს აქვთ.



სურ. 32. *ფრინველჭამიის მხამიანი აპარატი.*

ოჯახი – Therophosidae

გვარი – Avicularia

გვარში გაერთიანებულია სამხ ამერიკაში მობინადრე 30 სახის მსხვილი ობობა. ტიპობრივია ჩვ. ფრინველჭამია ობობა – A. avicularia, 60-80 მმ სხეულის სიგრძის მქონე ცხოველი, გავრცელებული ბრაზილიაში გვიანაში, სურინამსა და ტრინიდადში გარდა ამისა, ბრაზილიაში კიდევ ბინადრობენ A. bicegoi, A. cuminami, A. detrita, A. fasciculata, A. hirsuta, A. juruensis, A. pulchra, A. seladonia, A. walckenaeri და A. sorodas; არგენტინაში ბინადრობს A. holmmbergii, სურინამში A. deborii, A. exilis, A. metallica და A. surinamensis, ბოლივიაში A. soratae, ვენესუელაში A. minatrix და A. velutina, კოლუმბიაში A. magdalena და A. rutelans, პანამაში A. glauca, აშშ, კალიფორნიაში A. californica და სხვ. ამ გვარში გაერთიანებული ობობები ადვილად მოძრაობენ, მიწაზედაც და ხეებზედაც აკეთებენ დიდ ნახტომებს, ჭამენ კოლიბრებს, მათ ბარტყებს, მღრღნელების ახლად დაბადებულ წრუწუნებს; არასდროს არ თხრიან ორმოებს, მეხეური ნომადი ფორმებია, ცოცხლობენ დიდხანს (8-10 წელი).

გვარი – Acanthoscurria

გვარში გაერთიანებულია 35 სახის დიდი ზომის ფრინველჭამია ობობები, მათ შორის ცნობილია საზარელი ფრინველჭამია ობობა – A. atrox, რომლის სიგრძე აღწევს 100 მმ-ს, წონა კი 30 გ. ძლიერ გამოიზიანებადია. ითვლება ყველაზე შხამიან ობობად სამხ. ამერიკაში. გავრცელებულია ბრაზილიაში, სადაც მის გარდა კიდევ გვხვდება A. brocklehursti, A. chiracantha, A. A. conves, A. cristata, A. cunhae, ferina, A. fracta, A. genulata, A. gomesiana, A. juruenicola, A. melanotheria, A. musculosa, A. natalensis, A. parahybana, A. paulensis, A. pugnax, A. rhodothele, A. rondoniae, A. sternalis, A. suina, A. sternalis,A. tarda, A. theraphosoides, A. urens, და A. violacea. არგენტინასა და ბოლივიაში გვხვდება A. gigantea, A. insubtilis, A. substernalis და სხვ. საზარელი ფრინველჭამია ობობას ცხოვრების ნირი ჩვ. ფრინველჭამია ობობის მსგავსია.

გვარი – Eupalaestrus

ამ გვარში, რომლის წარმომადგენლებიც ბინადრობენ ბრაზილიაში, პარაგვაისა და ჩრდ. არგენტინაში, გაერთიანებულია მხოლოდ 5 სახის დიდი ზომის, გრძელბუსუსებიანი ობობები. საინტერესოა ცენტრალურ ბრაზილიაში აღრიცხული წვრილფეხება ფრინველჭამია – E. tenuitaris, 70-90 მმ სიგრძის ობობა; გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ E. spinosissimus (ბრაზილია) და E. campestratus (არგენტინა, პარაგვაი).

გვარი – Lasiodora

გვარში გაერთიანებულია 23 სახის ობობა, გავრცელებული, ძირითადად, ბრაზილიაში, ერთეულები ბინადრობენ ჩილეში, ურუგვაიში და სხვ. ცნობილია გამჭრიახი ფრინველჭამია – L. klugii, 100 მმ-მდე სიგრძის ცხოველი, რომლის სხეული დაფარულია წითური ბუსუსებით, რომლებიც შეხებისას ადამიანში იწვევენ ქავილს. თითოეული ბუსუსი უკავშირდება პატარა შხამჯირკვალს (ისე, როგორც ეს არის ზოგიერთი ქერცლფრთიანის მაგლებსა და იმაგოსთან). გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ ამ გვარის რამდენიმე სახე ბრაზილიიდან – L. acanthognatha, L. citharacantha, L. cryptostigma, L. curtior, L. differens, L. dolichosterna, L. dulcicola, L. erythrocithara, L. fracta და სხვ. ჩილედან L. porteri, ურუგვაიდან – L. saeva, არგენტინიდან – L. weijenberghii და სხვ.

გვარი – Pterinochilus

ამ გვარში გაერთიანებულია აფრიკაში მობინადრე სახეები, რომელთა სხეულის სიგრძე ვარირებს სახის მიხედვით 28-61 მმ. ტიპობრივია კონგოში ბინადარი სიმონისეული ფრინველჭამია – P. simoni. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ P. hindei (აღმ. აფრიკა).

გვარი – Phoneyusa

გვარი მოიცავს რამდენიმე სახეს, მათ შორის – P. elephantiasis (აღმ. აფრიკა), P. cultridens (კონგო), P. bouvieri (მადაგასკარი) და სხვ.

გვარი – Scodra

ამ გვარს მიეკუთვნება კონგოში მობინადრე, ნაკლებშესწავლილი სახე – ფრინველჭამია სატანა – S. satanas.

გვარი – Encyoerates.

შეიცავს მადაგასკარზე ბინადარ 61 მმ სხეულის სიგრძის რაფრეის ფრინველჭამიას – E. raffrai.

გვარი – Hysterocrates

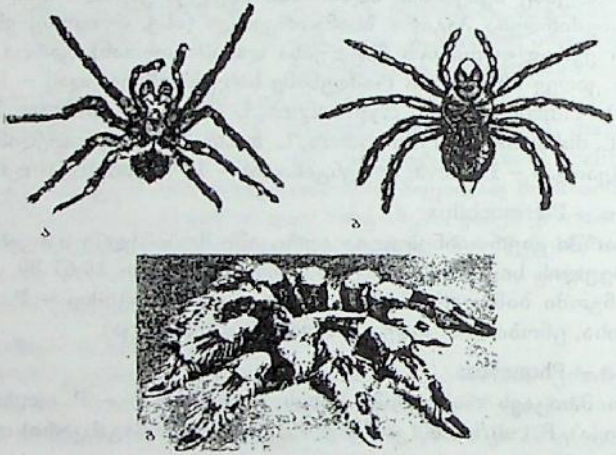
ნაკლებშესწავლილი გვარია, მოიცავს 60 მმ სხეულის სიგრძის ფრინველჭამია ობობას – H. apostolicus (დას. აფრიკა).

გვარი – Poecilotheria

მოიცავს ძლიერ შხამიან სახეს – P. barrowi, რომლის შხამშიც აფრიკელი ბუშმენები ავლებენ ისრის წვერებს.

გვარი – Pamphobeteus

გვარში გაერთიანებულია 5 სახის ობობა, გავრცელებულია ბრაზილიაში, კოლუმბიაში, ეკვადორსა და ბოლივიაში; აღსანიშნავია ბრაზილიაში მობინადრე, 70-80 მმ სხეულის სიგრძის ვარდისფერი ფრინველჭამია –P. roseus; გარდა ამისა, აქვე ბინადრობენ კიდევ P. anomalus, P. benedenii, P. latyomara, P. cesteri, P. cucullatus, P. exul, P. holophoeus, P. insulares, P. sorocabe და P. teracanthus. ბოლივიაში ბინადრობს P. antinous, კოლუმბიაში – P. ferox, P. fortis, P. nigricolor, P. ornatus და სხვ.



სურ. 33. *სამხრეთამერიკული ფრინველჭამია ობობები: ა) Grammostola theringii, ბ) Theraphosa blondii, გ) Avicularia avicularia.*

გვარი – T. Theraphosa

მოიცავს მხოლოდ ერთ სახეს, გავრცელებულს გვიანასა და ვენესუელაში, ესაა ბაცი ფრინველჭამია – T. blondii.

გვარი – Grammostola

გვარი მოიცავს 20 სახის მსხვილ ობობას, რომელთა სხეულის სიგრძე აღწევს (ფეხებიანად) – 280 მმ-ს, გავრცელებულებს სამხ. ამერიკაში. მსოფლიოში უდიდესია მოხაგული ფრინველჭამია – G. pulchripes, შავი ფერის ბუსუსებიანი ობობა, გავრცელებული ბრაზილიაში,

არგენტინასა და პარაგვაიში; გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ – G. acteon, G. brevimatatarsis, G. familiaris, G. fasciata, G. grandicola, G. iheringii (ბრაზილია), G. argentinense, G. chalcothrix, G. gossei, G. mollicoma და სხვ. (არგენტინა).

გვარი – Pterinopelma

გვარში გაერთიანებულია 7 სახის მსხვილი ობობა, მათ შორის ბრაზილიაში გავრცელებულია პტერინოპელმა – P. rubropilosum და კიდევ P. dubium, P. vellutinum, P. wacketi, აქვე ურუგვაიში და ეკვადორში გვხვდება P. vitiosum, ურუგვაიში კიდევ ბინადრობენ P. saltator, P. tigrinum.

ოჯახი – Stenizidae

გვარი – Actinopus

ამ გვარში გაერთიანებულია 25 სახის მსხვილი და საშუალო სიდიდის ობობა, გავრცელებული სამხ. ამერიკაში, მათ შორისაა მსხვილფეხა მიწის ობობა – A. crassipes, ფართოდ გავრცელებული ბრაზილიასა და პარაგვაიში; გარდა ამისა, ბრაზილიაში კიდევ ბინადრობენ A. dubiomaculatus, A. fractus, A. luteipes, A. nattereri, A. paranensis, A. piceus, A. priceps, A. rufoboris, A. rufipes და A. trinotatus, ვენესუელაშია – A. caraiba, A. rojasi, A. scalops და A. valencianus, არგენტინაში – A. insignis, პანამაში – A. robustus, ურუგვაიში – A. liodon, A. longipalpis და A. tarsalis.

ოჯახი – Dipluridae

გვარი – Trechona

ქსელიქსოვია მსხვილი ან საშუალო სიდიდის 5 სახის ობობაა გავრცელებული სამხ. ამერიკაში; მათ შორისაა შხამიანი ფრინველჭამია – T. venosa, ბინადარი ბრაზილიაში, ჩილესა და გვიანაში და კიდევ – T. adspersa, T. lycosiformis, T. uniformis (ბრაზილია), T. sericate (კოლუმბია).

გვარი – Atrax

ამ გვარის ობობებს გააჩნიათ ვიწრო არეალი ავსტრალიაში, მათ შორის აღსანიშნავია შმაგი ფრინველჭამია – A. robustus, რომელიც თავს ესხმის ადამიანსა თუ სხვა ცხოველს და გააფთრებით იკბინება.

ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ქვეყნებში გავრცელებული ფრინველჭამია ობობების საერთო რიცხვი შეადგენს 1500 სახეს, მათგან ყველაზე მსხვილები ბინადრობენ ტროპიკულ ამერიკაში, აფრიკაში, კ. შრი-ლანკაზე და სხვ. იკვებებიან, ჩვეულებრივ, ნაირგვარი უხერხემლოებით. ცხოვრების ნირის მიხედვით მათ ყოფენ 5 ჯგუფად. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნებიან მიწისქვეშ ბინადარი ობობები, მათი სო-

რო დახურულია სპეციალური სახურავით (ოჯახი Ctenizidae); მეორე ჯგუფში ერთიანდებიან ნაწილობრივ მიწისქვეშ, ნაწილობრივ კი მეხეურად მცხოვრები ობობები (ოჯახი Barychelidae); მესამე ჯგუფში გაერთიანებულნი არიან ქსელის მქსოველი, ნაწილობრივ მობინადრე ობობები, რომელთა ქსელი მიწის პირიდან მაღალ ხეებამდე აღწევს (ოჯახები Dipluridae, Migidae და Paratropitidae); მეოთხე ჯგუფს მიეკუთვნებიან ხემძრომი ფრინველჭამიები, რომლებიც დროებით მობინადრობენ (ქვეოჯახი Avicullariinae) და ბოლო, მეხუთე ჯგუფში ერთიანდებიან ნომადური ფორმები, რომლებიც მხოლოდ გამრაელების პერიოდში ბინადრობენ მიწისქვეშა სოროებში (ქვეოჯახები Theraphosinae, Grammostolinae,). მათი ბიოლოგია საკმარისად არ არის შესწავლილი. ბუტანტანის სეროთერაპევტულ ინსტიტუტში (ბრაზილია), სხვა მსამიანი ცხოველების მსამთან ერთად, მოიპოვებენ და ინახავენ ფრინველჭამია ობობების მსამსაც, რომელიც გამოიყენება სამკურნალო და ექსპერიმენტული მიზნებისათვის. მსამი კარგად იხსნება წყალში და გლიცერინის წყალხსნარში, მაგრამ იშლება სპირტით, ეთერით, ქლოროფორმით, მჟავებით, ტუტეებითა და ხანგრძლივი მაღალტემპერატურული ზემოქმედებით; დაბალი ტემპერატურა ხელს უწყობს მსამის შენახვას მრავალი თვის (წლის) მანძილზე. სხვადასხვა სახის ფრინველჭამია ობობების მსამის ტოქსიკურობა ერთნაირი არ არის (ყველაზე ტოქსიკური აღმოჩნდა გვარ Acanthosscuria-ს წარმომადგენლების მსამი). გამოკვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ფრინველჭამია ობობების მსამი ნეიროტროპული თვისებისაა, იგი წამებში კლავს უხერხემლო ცხოველებს, მაგრამ საშიშია ხერხემლიანებისთვისაც; ასე, 0,005 მგ მსამი 15 წუთში კლავს მცირე ბაყაყებს, 1 მგ რამდენიმე წუთში კლავს 25-გრამიან გომბეშოს, ჩხრიალა გველს და გველ-ბოთროპსს; ასევე ამ მსამის მოქმედებით კვდებიან 500 გ-მდე წონის ფრინველები. ობობა Trechona venosa-ს მსამიანი ჯირკვლიდან მიღებული მსამის ულუფას შეუძლია მოკლას 200 მტრედი, 100 ვირთაგვა, 4 კროლიკი და 2 გოჭუნა. მსამი იწვევს სტოპოროზულ მდგომარეობას, მაგრამ თუ დოზა სასიკვდილო არ აღმოჩნდა, რამდენიმე საათის შემდეგ ცხოველი გამოდიოდა ამ მდგომარეობიდან და არ გრძნობდა მოწამვლის შემდგომ უარყოფით შედეგებს; ძლიერი მოწამვლის შემთხვევაში ცხოველები არ გრძნობდნენ ტკივილს, არამედ ეძლეოდნენ ძილს და შეუმჩნეველად კვდებოდნენ. ამრიგად, ინტოქსიკაციის ძირითადი სიმპტომია ცენტრალური ნერვული სისტემის ღრმა დამუხრუჭება მოძრაობის ნატიფი კოორდინაციის დარღვევით, ძილიანობით და ძირითადი სასიცოცხლო ფუნქციების მატარებელი ცენტრების – სუნთქვისა და გულისცემის დასუსტებით. ფრინველჭამიების მსამი საშიშია ადამიანისთვისაც, მაგრამ ლეთა-

ლური შედეგები, როგორც ჩანს, სშირი არ არის. კბენიდან 4-12 საათის განმავლობაში იწყება გამოჯანმრთელება და მხოლოდ არამდგრადი ფსიქონერვული კონსტიტუციის მქონე ადამიანებში შემდგომში გარკვეული დროის მანძილზე იგრძნობა თავბრუსხვევები, შენაცვლებადი ტკივილის გრძნობა. მაგრამ ძლიერი მოწამელისას, ძილიანობისას სუსტდება სუნთქვის ფუნქცია, გულისცემა და ავადმყოფი ძილშივე კვდება, მაგრამ, როგორც ითქვა, ეს ძლიერ იშვიათად ხდება. ფრინველჭამიით მოშხამული ავადმყოფი უნდა მოთავსდეს ოთახში, რომელსაც კარგი ვენტილაცია აქვს, საჭირო შემთხვევაში საჭიროა ქანგბადის გამოყენება, მატონიზირებელი საშუალებების მიღება და სხვ.

ოჯახი – Theridiidae

გვარი – Latrodectus (Lathrodectus, Lathrodectes)

ამ გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან მთელ მსოფლიოში – ცხელსა და თბილპავიან ქვეყნებში. ტიპობრივია ყარა-ყურტი ანუ შავი ქვრიეი – Latrodectus mactans tredicimguttatus, გავრცელებული ევროპაში, აზიაში, არაბეთში, ჩრდილოეთსა და დასავლეთ აფრიკაში; 1959 წ. იგი ნაპოვნი იყო თბილისის მიდამოებში – კრწანისში, მოსკოველი ასპირანტის (ამჟამად პროფესორი) ალ. პროზოროვის მიერ. სამწუხაროდ, მიუხედავად ჩვენი პუბლიკაციისა, ამ ფაქტმა ჯეროვანი ასახვა ვერ პპოვა მონოგრაფიაში საქართველოს ობობების შესახებ. ამ სახის მდედრების ბიოლოგია უკეთ არის შესწავლილი: იგი ნომადია, მაგრამ სქესმწიფობისას ბუდობს, რისთვისაც მაგარ, გადახურულ ბუდეს იკეთებს – შთამომავლობის დასაცავად; კოპულაციის შემდეგ მამრები მალე იღუპებიან, მდედრები კი კვერცხებს სხვადასხვა ადგილას მოთავსებულ ჭუპრებში ათავსებენ და შემოდგომით თეითონაც იღუპებიან. სულ ობობა დებს 5-12 ჭუპრს – 1200-2000 და მეტი კვერცხით. ტიპობრივ ფორმას გააჩნია შემდეგი ქვესახეები: L. mactans mactans, L. m. tredicimguttatus, L.m. cinctus, L.m. menavodi და L. m. hasselti; გარდა ტიპობრივი ფორმისა, ამერიკასა და ავსტრალიაში ბინადრობენ კიდევ – L. geometricus, L. pallidus, L. curacaviensis, L. dahli, L. hystrix. ყველა ბინადრობს ღია, გაშლილ ადგილებში, უფრო ნაკლებად – ადამიანის სამოსახლოში. ყარა-ყურტის შხამაპარატი წარმოდგენილია ჭრილობის მიმყენებელი სამარჯვებითა და შხამიანი ჯირკ-



სურ. 34. *ყარა-ყურტი.*

ვლებით, რომლებიც თავმკერდშია მოთავსებული და არხით მთავრდებიან ქელიცერების ბოლოებზე; შხამიანი ჯირკვლის სიგრძე აღწევს 3-4 მმ, ხოლო არხისა კი – 1,2-1,3 მმ. შხამის გამოყოფა წარმოებს შხამიანი ჯირკვლის გარსის კუნთოვანი შეკუმშვის შედეგად. ქელიცერები, რომელთა მეშვეობითაც შხამი მეიტანება ორგანიზმში, ორნაწევრიანებია: პირველი, უფრო დიდი, მოძრავადაა მეერთებული თავმკერდთან, მეორე კი მოკლე, მოღუნული ნემსებია. ქელიცერების შიგნითა მხარე ბუსუსიანია; ეს ბუსუსები შეხების გრძნობის ორგანოს ფუნქციას უნდა ასრულებდნენ. პირველი ხნოვანების ობობები – უკანასკნელისწინამდე – ადამიანისათვის საშიშროებას არ წარმოადგენენ – ქელიცერების სიმოკლის გამო, რომლებიც ადამიანის კანს ვერ სვრეტენ. ყარა-ყურტის შხამიანი ჯირკვლებიდან მიღებული შხამის წყალხსნარი ინარჩუნებს ტოქსიკურობას რამდენიმე დღე-ღამის განმავლობაში, გლიცერინის წყალხსნარში 7-10 დღეს, ხოლო გამხმარი სახით – რამდენიმე წელიწადს. ყარა-ყურტის შხამით მოწამლულების ძირითადი სიმპტომებია ფსიქომოტორული აგზნებულობა, ჰალუცინაციები, ნებისმიერი კუნთეულობის სპასტიკური შეკუმშვები, ტრემორი, კონტრაქტურა; მკვეთრადაა გამოხატული ეეგეტატიური ნერვული სისტემის აგზნებულობა, ოფლიანობა, არტერიული წნევის გაზრდა, ნერწყვის გამოყოფა, ბრონქოსპაზმები, პრიაპიზმი, შარდის და დეფეკაციის შეკავება და სხვ. ავადმყოფობა გრძელდება 7 დღეს (სიკვდილიანობა შეადგენს 2-4 %-ს). მოშხამულების მკურნალობა სიმპტომატურია, კარგ შედეგებს იძლევა ანტიყარაყურტის შრატი. შხამის ექსპერიმენტულმა შესწავლამ გვიჩვენა, რომ იგი არღვევს ქოლინერგიული, ადრენერგიული და ამინერგიული ნერვული ტერმინალიების სტრუქტურასა და ფუნქციებს როგორც უხერხემლო, ასევე ხერხემლიან ცხოველებში. შხამიანი ჯირკვლების ექსტრაქტიდან მიღებულია რამდენიმე ტოქსიკური კომპონენტი, რომელთა შორის ყველაზე აქტიურია α-ლატროტოქსინი, რომელიც ერთი პოლიპეპტიდური ჯაჭვია, მოლეკულური მასით 130000. გაწმენდილი α-ლატროტოქსინი იწვევს აცეტილქოლინის, ნორადრენალინის ძლიერ გამოთავისუფლებას ძუძუმწოვრების გვინის ანათლებიდან, მაგრამ არაეფექტურია უხერხემლოების ნეირონების მიმართ; ტოქსინის მოქმედება ვლინდება უკალციუმო გარემოშიც. ტოქსინის მოქმედების მეორე ფაზაში ჩატარებულმა ელექტრონულ-მიკროსკოპიულმა შესწავლამ ცხადყო ნერვული ტერმინალიების გაჯირჯვება და თითქმის სრული გამოფიტვა სინაპტიკურ ვეზიკულებში. რადგანაც α-ლატროტოქსინი მნიშვნელოვნად ადიდებს ხელოვნური ორშრიანი ლიპიდების მემბრანების გამჭოლადობას, გამოითქვა მოსაზრება, რომ ტოქსინი ჩაშენდება ხოლ-

მე მემბრანაში და ასრულებს იონოფორის ფუნქციას, კერძოდ, ნატრიუმისა და კალიუმისათვის ადიდებს გამჭოლადობას. α-ლატროტოქსინის ნერვულ მემბრანებთან ბმის სპეციფიკის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ სპეციფიკურ ბმას გააჩნია ნაჯერადობისა და არაკოოპერატიული ხასიათი. მემბრანების ტრიფსინით წინასწარმა დამუშავებამ ტოქსინის ეფექტების სრული ინჰიბირება გამოიწვია, რაც დამამტკიცებელია α-ლატროტოქსინის რეცეპტორის ცილოვანი ბუნებისა. ყარა-ყურტი კბენს ადამიანს მხოლოდ შემთხვევითი გარემოებისას: დასვენებისა და საველე სამუშაოების ჩატარებისას; თავისუფალი ველმინდვრების ფართობის შემცირების გამო ობობები სახლობენ ადამიანის სამოსახლოშიც, რაც საშიშროებას ბრდის. ყარა-ყურტის დაკბენილი ადამიანი ან არაფერს არ გრძნობს, ან პირველ წამში გრძნობს მსუბუქ ჩხვლეტას. ნაკბენის ადგილზე ან არაფერი შეიმჩნევა, ან ძალიან დაკვირვებული მზერით შეიძლება შევამჩნიოთ პაწაწა წერტილები. შხამის კანში მოხვედრას თან სდევს სისხლძარღვების მკვეთრი სპაზმი და მგრძნობიარე ნერვების დაბოლოებების დროებითი მგრძნობელობის დაკარგვა – სწორედ ამაზე მიგვანიშნებს მგრძნობელობის დროებითი დაკარგვა კბენის ადგილზე და თეთრი მტკიცე კანის მონაკვეთი შხამის ინოკულაციის ადგილზე. მოშხამვის სიმპტომები სწრაფად იჩენენ თავს: კბენიდან 10-15 წუთის შემდეგ დაკბენილი ჩივის ტკივილებზე სასხრებში და კბენის ადგილზე, ამ დროს შხამი გაარღვევს პირველად ბლოკადას და ხვდება სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის (პუმორული, პუმორალური) სისტემებით რეგიონალურ ჯირკვლებში, სწორედ ამ მომენტიდან იწყება და იზრდება ტკივილის სინდრომი, რაც მაქსიმუმს აღწევს მოშხამვიდან პირველი ორი საათის განმავლობაში, შხამი გაარღვევს ყველა ბარიერს და ხვდება თავის ტვინის სასიცოცხლოდ მთავარ ცენტრებში. ამ დროს ავადმყოფს არ შეუძლია დამოუკიდებლად დგომა ფეხზე, სხვების დახმარებისას კი დგას მოხრილი, მიაფორთხიალებს ფეხებს, მერე აღარ შეუძლია არც დგომა და არც სიარული სხვების დახმარებითაც კი, მას აწუხებს ტკივილის შეტევები, იწყება პირღებინება, თავბრუხვევა, შეხუთვა, აჩქარებული მაჯისცემა, თვალთ დაბნელება, სისუსტე საერთო აგზნებადობით, შეწუხებულობითა და გულის წუხილით; ხანდახან კი შეინიშნება მანიაკალური აგზნება, სიკვდილის შიში, ავადმყოფის გაფითრებული სახე წითლდება, ხანდახან თვალებიც უწითლდება, სახეზე მოწანწკარებს ჭირის ოფლი, კიდურების კანი ლურჯდება, ის შეხებისას ციეია და დაფარული ოფლის უწვრილესი წვეთებით, მაგრამ ხელისგულები და ფეხისგულები მშრალია. ავადმყოფის კუნთეულობა დაძაბულია (მუცელი, მკერდი), კიდურების

კუნთეულობა კი მოდუნებულია, თავიდანვე გიანდება შარდ-სასქესო სფინქტერი და სწორი ნაწლავი: შარდვა და დეფეკაცია შეუძლებელია. ვითარდება წელის ტკივილი. თუ მდგომარეობა რთულია, თანდათან ვითარდება ფილტვების შეშუპება, გულის პერანგის შეშუპება, ტახიკარდია. მაჯისცემა წუთში შეადგენს 110-140 დარტყმას. მეტად მძიმე შემთხვევებში კიდურები იკრუნჩხება. პირველი დღის ძლიერი სიმპტომები შემდგომში სუსტდება, ხანდახან ვითარდება ამნეზია: ავადმყოფს არაფერი ახსოვს, რა დაემართა, რატომ... ტკივილები, როგორც აღინიშნა წყდება 3-4 დღის შემდეგ, მე-2, მე-3 დღეს აღიძვრება მადა; ყველაზე დიდხანს რჩება თავბრუხვევები, სისუსტე, გახშირებული მაჯა; ხანდახან ჩნდება გამონაყარი, რომელიც მთელ ტანს ფარავს (სახის გარდა). დსთ-ში ყოველი ათასი დაკბენილიდან კვდება 20 ადამიანი (2%), აშშ-ში – 40(4%). ყარა-ყურტის დაკბენილი ადამიანები განსაკურნებლად იყენებენ ცხელ აბაზანებს, ორთქლის აბაზანას (საუნა, რუსული აბანო), აფრიკაში იყენებენ ცხელი ქვიშის აბაზანას და სხვ., მანამდე, სანამ არ გამოიწვევა უხვად ოფლი. შხამის ინაქტივაცია და ორგანიზმიდან გამოდევნა შენელებულია იმის გამო, რომ დამუხრუჭებულია შარდვა და დეფეკაცია და შხამები დროულად არ გამოიყოფიან. ყველაზე ეფექტურია ანტიყარაყურტის შრატის გამოყენება; ტკივილების გასაყუჩებლად ხმარობენ ალკოჰოლის მცირე დოზებს, ნოვოკაინს, ოპიუმს, მორფინს და სხვ., მაგრამ ისინი ხელს არ უწყობენ შხამის ორგანიზმიდან გამოდევნას. საინტერესოა, რომ საქართველოში, გორის მიდამოებში, ბიოლოგმა თედო ჟორდანიამ დაადგინა, რომ ყარა-ყურტის კბენა იწვევს ძროხეულის დაავადებას, რომელსაც ეწოდება „ხუთილი“. ეს საკითხი დღემდე ჯეროვნად არ არის შესწავლილი.

ოჯახი – Ctenidae

გვარი – Ctenus

სულ ოჯახში გაერთიანებული 400-მდე სახის ობობიდან გვარში მხოლოდ რამდენიმე სახეა გაერთიანებული, მობინადრე, ძირითადად, სამხრეთ ამერიკაში. მათგან აღსანიშნავია სავარცხლიანი შავმუცელა ობობა – Ctenus nigriventer, რომელიც ერთგვარად ტარანტულს წააგავს, მაგრამ მასზე დიდი და ღონიერია, იგი ბრაზილიაში ბინადრობს. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ C. malvernensis, C. fimbriatus და სხვ. მღამიობი ობობებია, იკვებებიან ნაირგვარი უხერხემლოებით; აგრესიულია და თავს ესხმის ადამიანსაც: მისი ნაკბენი მტკივნეულია, ხოლო ბავშვებისათვის სამიშიც. სავარცხლიანი ობობას შხამი ადვილად იხსნება წყალში, გლიცერინის წყალხსნარში, ფიზიოლოგიურ ხსნარში, მაგრამ აქ იგი არ იშლება. შხამი იშლება ალკო-

ჰოლში, ეთერში, ქლოროფორმში, ძლიერ მჟავებსა და ტუტეებში, მაღალ (+100°) ტემპერატურაზე. შხამი მომაკვდინებელია უხერხემლოებისა და წვრილი ხერხემლიანებისთვის; მსხვილ ხერხემლიანებში იგი იწვევს ძლიერი ინტოქსიკაციის მოვლენებს, მაგრამ სასიკვდილო ყოველთვის არ არის. თავისი ბუნებით შხამი ნეიროტროპული ხასიათისაა. კბენის შემდეგ ადამიანს უჩნდება „სხივური“ ტკივილები, კუნთების კრუნჩხვები, პროფუზური პირი, შარდვისა და დეფეკაციის შეწყვეტა, სხეულის ტემპერატურის ნორმაზე დაბლა დაცემა, აჩქარებული გულისცემა და შეხუთვის გრძნობა; იქ, სადაც არ იყო გამოყენებული შრატი, 12-18 საათის შემდეგ შეიძლება ლეთალური დასასრული. თავისი შედეგებით სავარცხლიანი ობობას და ყარა-ყურტის შხამი ძლიერ ჰგავს ერთმანეთს, მაგრამ მათ შორის განსხვავებაც შესამჩნევია.

გვარი – Phoneutria

ამ გვარიდან ცნობილია შხამიანი ობობა ფონეუტრია – P. fera, რომლის შხამი იწვევს ისეთსავე შედეგებს, როგორც სავარცხლიანი ობობასი.

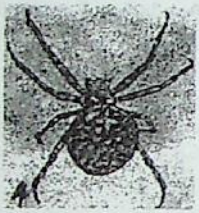
ობობები, რომლებიც გამოიმუშავებენ უპირატესად პემოტროპულ შხამს

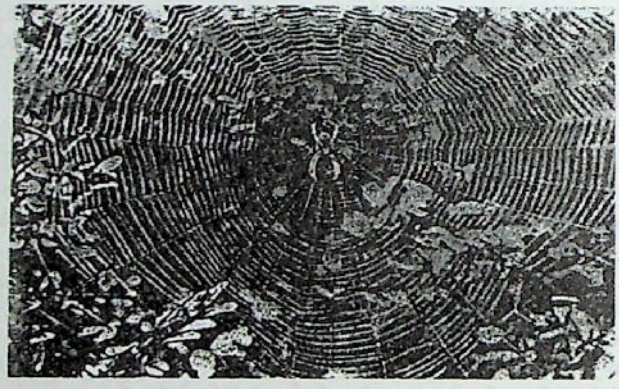
ამ ჯგუფში გაერთიანებულ ობობებს აქვთ უნარი პემოტროპული შხამის გამომუშავებისა, მაგრამ წმინდა პემოტროპული შხამები ცოტაა, ჩვეულებრივ, ისინი შერეული შედგენილობისა არიან, შეიცავენ არა მარტო პემორაგინებსა და პემოლიზინებს, არამედ ნეიროტროპულ ნივთიერებებსაც. შხამის ასეთი რთული აგებულება განსაკუთრებით კარგად შეიმჩნევა იმ ფორმებში, რომელთა შხამი მეტწილად ცილოვანი ნივთიერებებისაგან შედგება, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან შხამის პემოტროპულ კომპონენტებთან. პემორაგინების შხამიდან გამოსაცალკევებლად მას აცხელებენ +80°-მდე, რის შემდეგაც პემორაგინები კოაგულირებენ და ნალექის, რომელიც წარმოიქმნება ცილის შედედების შედეგად, მოშორების შემდეგ რჩებიან მხოლოდ ნეიროტოქსინები. აღნიშნული ნივთიერებები განსხვავებულია სხვადასხვა სახის ობობასთან. როგორც გამოირკვა, ორივე მოქმედი საწყისი პემორაგინიც და ნეიროტოქსინიც – თანაბრად ტოქსიკურნი არიან.

ოჯახი – Araneidae

გვარი – Aranea (Epeira)

ამ გვარის ტიპობრივი წარმომადგენელია ობობა-ჯვრიანა – A. diadematа, მცირე ან სამუალო ზომის ობობებია, რომელთა მდედრების სხეულის სიგრძე აღწევს 15-16 მმ-ს, ხოლო მამრებისა კი – 6-10 მმ-ს. სახე ფართოდაა გავრცელებული ევროპაში, აზიაში, აფრიკასა და აშშ-ის ჩრდილოეთში; გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია – A. raji





სურ. 35. *ობობა ჯვრიანას მდედრი და იგივე თავის ქსელთან.*

(ევროპაში, აზიაში), A. alsini (ევროპაში), A. reaumuri (ევროპაში და აზიის ჩრდილოეთში) და სხვ. აბლაბუდიანი ობობებია. სექტემბერ-ოქტომბერში მდედრი დებს ჭუპრში გახვეულ 100-ზე მეტ კვერცხს. ჯვრიანას შხამაპარატი წარმოდგენილია ყარა-ყურტის მსგავსი შხამიანი ჯირკვლებით, რომლებიც თავმკერდშია განლაგებული და მჩხვლეტი მოწყობილობით. შხამი ტუტე ბუნების უფერული, ბლანტი სითხეა, რომელიც კარგად იხსნება წყალში, გლიცერინის წყალხსნარში და ფიზიოლოგიურ ხსნარში, რომლებშიც ტოქსიკურობას არ კარგავს რამდენიმე დღის განმავლობაში; იშლება ეთერის, სპირტის, ქლოროფორმის, ძლიერი მჟავებისა და ტუტეების ზემოქმედების შედეგად და მაღალი ტემპერატურის (+100°) ხანგრძლივად ზემოქმედებისას; 0° დაბალ ტემპერატურაზე დიდხანს ინახება და ტოქსიკურობას არ კარ-

გავს. გამშრალი სახით ინახება მრავალი წლის განმავლობაში. მკვლევართა უმეტესობას მიაჩნია, რომ ჯვრიანას შხამს გააჩნია ჰემოლიტიკური და არასიმპათიკოტროპული თვისებები. ჯვრიანას შხამი გაცილებით სუსტია, ვიდრე ყარა-ყურტის, ფრინველჭამიას შხამი, მაგრამ ის მაინც კლავს მწერებს, ობობებს და მისთ. ბაყაყებსა და თაგვებს, რომლებიც ჯვრიანამ დაკბინა, უჭირთ სუნთქვა, აწუხებთ ტკივილები კბენის ადგილზე, მაგრამ 3-4 დღის შემდეგ ისინი განიკურნებიან; რაც შეეხება ადამიანს, ჯვრიანას კბენის შემდეგ ის გრძნობს სისუსტეს, თავის ტკივილებს, სახსრების ტკივილს; კბენის ადგილზე იგრძნობა წვა, ვითარდება სისხლის ჩაქცევები კანქვეშ, მაგრამ ლეთალური შედეგი რეგისტრირებული არ ყოფილა. გამოირკვა, რომ ჯვრიანას შხამი შედგება ალბუმინებისაგან, აქვე აღმოჩნდა თავისებური ნივთიერება, რომელსაც უწოდეს არაქნოლიზინი, ის ჰემოლიზის გამომწვევია. არაქნოლიზინი ხსნის ბაგის, თაგვის, ვირთაგვას, კროლიკის, ხარისა და ადამიანის სისხლის უჯრედებს და არ მოქმედებს გოჭუნას, ცხენის, ცხვრისა და ძაღლის სისხლის უჯრედებზე. 40 წუთის განმავლობაში მისი გაცხელება 56°-მდე ასუსტებს ჰემოლიზურ მოქმედებას, ხოლო ამავე დროის მანძილზე გაცხელება 70-72°-მდე კი ჰემოლიზინებს სავსებით შლის. ჯვრიანას სხეულში აღმოჩენილია კიდევ ერთი შხამიანი პროდუქტი – ეპეიროტოქსინი, რომელიც სხეულის უკანა ნაწილშია, რის გამოც ეს ნაწილი წინაზე 37-ჯერ უფრო შხამიანია; აღმოჩნდა, რომ ეს ნივთიერება ობობას სხეულში ჩნდება მხოლოდ შემოდგომის დასაწყისისათვის და დაკავშირებულია კვერცხების მომწიფებასთან, რომლებშიც ის დიდი რაოდენობით აღმოჩნდა. გამოითქვა მოსაზრება რომ აღნიშნული ნივთიერებები ჰორმონალური ფუნქციის მატარებლები არიან და ასრულებენ ობობების ონტოგენეზური განვითარების რეგულატორების ფუნქციას.

გვარი – Verrucosa

ამ გვარის ტიპობრივი წარმომადგენელია მხამიანი ობობა ვერუკოზა – V. audax, გავრცელებული ჩრდ. ამერიკის სამხრეთში, მექსიკასა და სამხ. ამერიკაში (არგენტინამდე). მისი შხამი შეიცავს პემორაგინებსა და ნეიროტოქსინებს, რომლებიც თავისი სიმპტომებით გვანან ყარა-ყურტისას. მძიმე შემთხვევაში ვითარდება დელირიოზული მდგომარეობა, ჰემატურია და შარდში ჩნდება ცილა, იწყება სისხლიანი პირღებინება, რაც სამ კვირამდე გრძელდება და შეიძლება ავადმყოფის სიკვდილითაც დამთავრდეს.

გვარი – Mastophora

ამ გვარის წარმომადგენლები ბინადრობენ სამხ. ამერიკაში: ბრაზილიაში, ჩილეში, პერუსა და არგენტინაში. ტიპობრივია ყურძნის

ობობა – M. gasteracanthoides, რომელიც ვაბის კვირტსა პგავს (აქედან სახელწოდება). ქსელის შემქმნელი ობობაა, მისატყუარად ქსელის ცენტრში აწვეთებს მწებავ წვეთს, ე.წ. „bola"-ს. კბენისას გედაპირულად ვითარდება ნეკროზი, გაწითლება, ტკივილის შეგრძნება, ნაკბენის ადგილი სივდება; მძიმე შემთხვევაში გაძნელებულია სუნთქვა, ეცემა გულის მოქმედება. განსაკუთრებულ შემთხვევებში, ჭრილობის ინფიცირების გამო პათოგენური მიკროორგანიზმებით, შეიძლება წარმოიქმნას ფლეგმონა ან სეფსისი – ლეთალური შედეგით. გარდა აღნიშნული სახისა, იქვე ბინადრობენ კიღევ – M. cornigera, M. obtusa, M. holmbergi, M. obesa და სხვ.

ოჯახი – Argiopidae

გვარი – Nephila

ამ გვარის ტიპობრივი წარმომადგენელია პემოტროპული მოქმედების შხამის მქონე მადაგასკარული მეაბრეშუმე ობობა – N. inaurata madagascariensis, რომელიც ბინადრობს მადაგასკარზე; მისი შხამი კლავს ნებისმიერ ფეხსახსრიანს, წერილ მყვარებს, ქვეწარმავლებს, თაგვებსა და ფრინველებს; ადამიანისათვის ნაკბენი მტკივნეულია, მაგრამ სასიკვდილო არ არის. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიღევ – N. maculata (ცელებესი, ახალი გვინეა), N. imperialis (ახალი გვინეა), N. malabarensis (ბორნეო, სუმატრა, იავა), N. prolixa (ფიჯი), N. celebesiana (ცელებესი), N. aurosa (ახალი გვინეა) და სხვ.

ოჯახი – Clubionidae

გვარი – Clubiona

საშუალო სიდიდის აბლაბუდა, პემოტროპული ტიპის შხამის მქონე ობობებია; ტიპობრივია კლუბიონა – C. reclusa, რომლის შხამი მტკივნეულია, მაგრამ ადამიანისათვის სასიკვდილო არ არის. გარდა ამ სახისა, ცნობილია კიღევ – C. terrestris, C. pallidula, C. subtilis, C. trivialis, C. lutescens, C. similis, C. germanica (ევროპაში), C. neglecta, C. germanica (აზიაში), C. elberti (ინდო-ავსტრალიაში), C. medicinalis (ამერიკაში) და სხვ. ადამიანისათვის კბენის შედეგად ვითარდება ტკივილის შეგრძნება, კანი ნაკბენზე წითლდება, შემდგომში კი ლურჯდება, ვითარდება შეშუპება ან პემორაგიული ბუშტი, რამდენიმე წუთში ვითარდება პარეზი, კიდურების დამბლა, ასფიქცია და გულის მოქმედების დარღვევები. C. medicinalis-ის შხამი მოქმედებს ადამიანსა და ცხოველებზე კანტარიდინის მსგავსად.

გვარი – Chiracanthium

ამ გვარის წამომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპასა და აზიაში. ტიპობრივია ჰირაკანთიუმი – C. punctorium, რომლის შხა-

მი ჰემოტროპული ხასიათისაა, შეიცავს ჰემოლიზინებს; კბენისას მტკიენეულია, იწვევს შეშუპებას, მაგრამ სიცოცხლისათვის საშიში არ არის.

ოჯახი – Sparassidae

გვარი – Heteropoda

ტროპიკებში ბინადარი მსხვილი ობობებია, სახლობენ ბანანის კორომებში; ტიპობრივია ბანანის ობობა – H. venatoria, რომლის შხამი შეიცავს ჰემორაგინებს და ეპეიროტოქსინს, რომელიც ჯერიანასათვის იყო დამახასიათებელი. ადამიანისათვის მისი შხამი საშიში არ არის.

ოჯახი – Salticidae

გვარი – Dendryphantes

მცირე ზომის აბლაბუდა ობობებია; ტიპობრივია მიკო, ანუ მავნე მეხეური ხტუნია – D. noxiosus, გავრცელებული ბოლივიაში, ტყეებში. მიკოს შხამი ძლიერი ჰემოტროპული ბუნებისაა, მისი ცალკეული კომპონენტები მოქმედებენ ნერვულ სისტემაზე, იწვევს ტკივილის სინდრომს, იგი კლავს ფეხსახსრიანებს, ძალიან წვრილ ხერხემლიანებს. ბოლივიელ ინდიელებს მიკოსი უფრო ეშინიათ, ვიდრე სხვა რომელიმე შხამიანი ცხოველისა: კბენისას წამოიქმნება ტკივილი, ისეთი, როგორც გავარვარებული ნემსით ჩხვლეტისას, კანი ნაკბენზე წითლდება, შემდეგ მოლურჯო ელფერს იღებს, ვითარდება ლიმფანგოიტი და ლიმფანდენიტი, გემორაგიული ბუშტები; თუ განვითარდა ჰემათურია, ასეთი ავადმყოფები რამდენიმე საათში კვდებიან. ამრიგად, მიკოს შხამი ჰემოლითიკური ბუნებისაა, ის აზიანებს ბარიერული ფუნქციის მატარებელ ორგანოებს (ლიმფური სისტემა, ღვიძლი, თირკმლები). სამკურნალოდ გამოიყენება შრატი.

ოჯახი – Argyronetidae

გვარი – Argyroneta

ოჯახი მოიცავს მხოლოდ ერთ გვარსა და მეტად თავისებური ცხოვრების ნირის მქონე ერთ სახეს – წყლის ობობას – A. aquatica, გავრცელებულს ევროპასა და აზიაში. ბინადრობს წყალში, მდგარ მტკნარ წყალსატევებში, სადაც თავის ზარისებური მოყვანილობის ბუდეს ამაგრებს წყლის მცენარეულობაზე (ზარი ჰაერითაა ამოვსებული). ობობას ნაკბენი ადამიანისათვის მტკივნეულია და ანთებით პროცესს იწვევს, იგი ჰემორაგინების შემცველია; თვით ობობა ადამიანს თავს არ ესხმის, კბენა შემთხვევითობის ამბავია.

ოჯახი – Sicariidae

გვარი – Scytodes

გვარში შემავალი სახეები გავრცელებულნი არიან ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ქვეყნებში; მრავალი სახეა, რომელთა შორის ტიპობ-

რიცია სციტოდესი – S. thoracica, გავრცელებულია აღმ. აზიაში, ჩრდ. აზიაში, ჩრდ. ამერიკაში, სამხ, ევროპასა და ატლანტის ოკეანის კუნძულებზე.

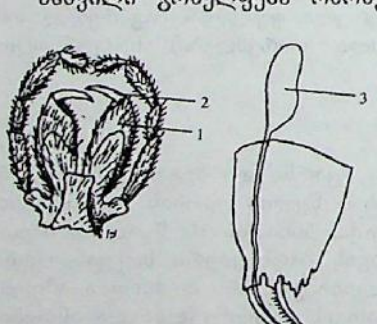
გვარი – Loxoceles

გვარი აერთიანებს თბილ ქვეყნებში გავრცელებულ პატარა ზომის ობობებს (არ არიან ავსტრალიაში); სულ 30 სახეა, მათ შორის ტიპობრივია ჩრდ. ამერიკაში ბინადარი ლოქსოცელესი – L. arizonica. ობობები მეტად თავისებურად ნადირობენ: აფურთხებენ სამსხვერპლოს და მაშინათვე იჭერენ მას ქელიცერებითა და წინა კიდურებით. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – L. rufescens, L. rutipes, L. spadicea, L. reclusa, L. lutea, L. unicolor და სხვ. განსაკუთრებით მრავალრიცხოვანნი არიან კოლუმბიაში, პერუში, ჩილეში, არგენტინაში, ურუგვაიში, პარაგვაიში, ბრაზილიაში. ძლიერ მსგავსი ობობებია. სიკარიიდების მსხვერპლის ძირითადი კომპონენტი პროტეინია, მსხვერპლი იწვევს კუნთოვანი ქსოვილის ნეკროზსა და ჰემოლიზს; ამ ობობების მიერ ადამიანების მოწამვლას ეწოდება ლოქსოცელიზმი ან ნეკროტიკული არაქნოიდიზმი. იგი ხასიათდება ადგილობრივი ანთებითი პროცესით, ლიმფანგოიტითა და ლიმფადენიტით და სხეულის ტემპერატურის აწევით 38-39°-მდე. მსხვერპლის ეაკულაციის ადგილას ხანდახან შეინიშნება ერითემა და სხვა გამონაყარი, ტიპობრივია კანის ნეკროზი. მკურნალობა სიმპტომატურია.

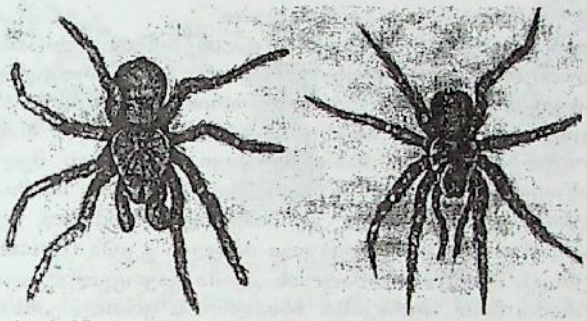
ოჯახი – Lycosidae – მგელობობასებრნი

გვარი – Lycosa

მსხვილი გრძელფეხა ობობებია, რომლთა წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპაში, აზიაში, ამერიკაში და სხვაგან. ტიპობრივი წარმომადგენელია სამხრეთული ტარანტული – L. singoriensis (სამხ. აღმ. ევროპა, სამხ. დას. აზია). გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია L. narbonnensis (სამხ. ევროპა, დას. აზია), L. hispanica (სამხ. აღმ., სამხ.-დას. ევროპა, სამხ-დას. აზია) და სხვ. ტარანტულები სახლობენ ღია ველიან დაბლობებზე, სოროებში, ცალად (თავისივე სახის სხვა ინდივიდებს ვერ იტანენ) – კოპულაციის პერიოდის გარდა, რომლის შემდეგ



სურ. 36. *ტარანტულის მსხვერპლის აპარატი:*
1 – ქელიცერები, 2 – ქელიცერის ბრჭყალი, 3 – მსხვერპლის ჯირკვალი, 4 – მსხვერპლის ჯირკვლის ნასვრეტი.



სურ. 37. *ტარანტულები: Licosa singoriensis და Licosa indicus*

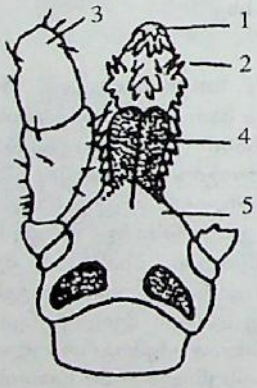
ისევე იყრებიან. იკვებება ნაირგვარი ფეხსახსრიანებით (სანდახან ადგილი აქვს კანიბალიზმსაც). ცოცხლობენ რამდენიმე წელს. საინტერესოა ტარანტული-მძარცველი – L. raptoria, რომელიც სამხ. ამერიკაში ბინადრობს: მღამიობი ფორმაა, რის გამოც ადამიანთან შეხვედრები იშვიათია. გამოირჩევა აგრესიულობით, თავს ესხმის ყველას. გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია – L. auroguttota, L. nychthemera, L. ornata (ბრაზილია), L. poliostoma (ურუგვაი, პარაგვაი, არგენტინა, ჩილე, პატაგონია), L. pardalina, L. thorelli (ბრაზილია) და სხვ.

გვარი – Tarentula

ინდო-ავსტრალიური ჯგუფის ეს ობობები T. tongatabuensis, T. lombokensis არ გამოირჩევიან აგრესიულობით და მათ მიერ ადამიანის კბენის ფაქტები იშვიათია. ტარანტულების შხამი კარგად იხსნება წყალში, გლიცერინის წყალხსნარებში, ფიზიოლოგიურ ხსნარში; იშლება ალკოჰოლში, ეთერში, ქლოროფორმში, ძლიერ ტუტეებსა და მჟავეებში, ქლორის ნაერთებში, მანგანუმმჟავა კალიუმში და ხანგრძლივი გაცხელებისას +100°-მდე ადუღებულ წყალში. შხამის 1 მგ კლავს ყველა ფეხსახსრიანს, მათ შორის თვით ტარანტულასაც, თაგვს – 15 წუთის განმავლობაში. შხამი მეტად მცირე დოზით შეიცავს ნეიროტოქსინს, იგი ცილოვანი ბუნებისაა, მეტწილად ჰემოტროპული. ფეხში დაკბენილი ბეღურა მოკვდა 24 საათში, თხუნელა – 36 საათის შემდეგ. დადგინდა, რომ შხამი ჰემოტროპული მოქმედების პროტამინებისაგან შედგება. დიდი ზომის ხერხემლიანი ცხოველებისათვის ტარანტულების შხამი სასიკვდილო მხოლოდ იშვიათ შემთხვევაში შეიძლება გახდეს. მკურნალობისათვის ყველაზე ეფექტურია სეროთერაპია.

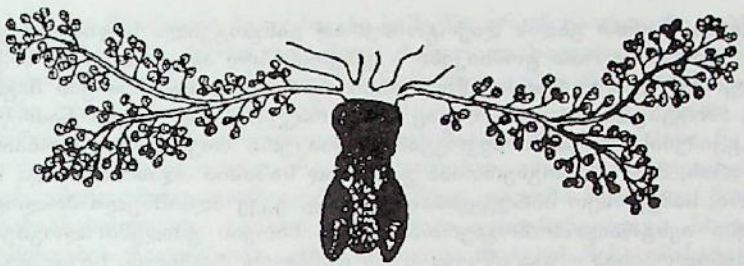
რიგი – Acarina – **ტკიპასნაირები**

ტკიპები იკვებებიან ადამიანისა და სხვა ხერხემლიანი ცხოველების სისხლით, რის გამოც ისინი ცნობილნი არიან როგორც ნაირგვარი დაავადებების გადამტანები, მათ შორის მთელი რიგი ინვაზიებისა და ინფექციებისა. ტკიპები ნაკლებად არიან ცნობილნი როგორც შხამიანი ცხოველები, თუმცა მათი ნერწყვი, რომელიც შედის იარაში ტკიპას მიწოვისას, შეიცავს შხამიან ნივთიერებებს. შხამიან ტკიპებს მიეკუთვნებიან იქსოდისებრი ტკიპისებრნი (Ixodidae), კერძოდ კი ორი სახე: ფართოდ გავრცელებული ძაღლის ტკიპა (I. ricinus) და ჰოლოციკლუსი (I. holocyclus). ძაღლის ტკიპა გავრცელებულია ევროპაში, კავკასიაში, ჩრდ. აფრიკაში; ბინადრობს ფოთლოვანსა და შერეულ ტყეებში, ბუჩქნარებში, საძოვრებზე. მისი ლარვები, ნიმფები პარაზიტობენ ხელიკებზე, ფრინველებზე, წვრილ ძუძუმწოვრებზე, ხოლო მრდასრული ტკიპები კი – მრავალ შინაურსა და გარეულ ძუძუმწოვარზე – ძროხეულზე, კურდღელზე, ძაღლზე – და სშირად თავს ესხმიან ადამიანსაც. არსებობს მონაცემები იმის შესახებ, რომ შხამიანები არიან არგასისებრი ტკიპების (Argasidae) გვარ Ornithodorus-ის წარმომადგენლებიც; არგასიდები ბინადრობენ მშრალ და ცხელჰავიან ქვეყნებში, მათ შორის სამხრეთ კავკასიაშიც (აქ რეგისტრირებულია მათი 17 სახე); მათი საბინადრო ადგილები – იქსოდისებრი ტკიპებისაგან განსხვავებით – არის ნაირგვარი თავშესაფარი: კლდის ნაპრალები, ცხოველთა მიტოვებული სოროები, ადამიანის სამოსახლო, სადაც საკმარისი ნესტია. არგასიდები იმითაც განსხვავდებიან ოქსიდებისაგან, რომ მათი სხეული მოკლებულია ფარებს, პირის ორგანოები მათ დამალული აქვთ სხეულის წინა კიდის ქვეშ; მათ მასპინძლების ფართო წრე გააჩნიათ – ქვეწარმავლებიდან ადამიანებამდე. იქსოდისებური ტკიპას მჩხვლეტი ხორთუმი გარშემორტმულია საყელოთი – რგოლური ქიტინოვანი ფირფიტებით; ქვემოდან საყელო შუა ნაწილში გრძელდება წინისაკენ, შეეწროებული, ღარით ორად განაკეთული მჩხვლეტი გამონაზარდის – პიპოსტომის სახით. პიპოსტომს მუცლის მხრიდან გაა-



სურ. 38. *Ixodes ricinus-ის ხორთუმი:*

1 – პიპოსტომი, 2 – ქელიცერის ნაპირა ნაწევარი, 3 – პალპები, 4 – ქელიცერის ბუდე, 5 – ხორთუმის საყელო.



სურ. 39. *Ixodes ricinus-ის სანერწყვე ჯირკვლები.*

ჩნია ქაცვების რამდენიმე რიგი. გასწვრივი ღარით ქაცვები იყოფა ორ გვერდით ჯგუფად. ქაცვების წვერები გადაღუნულია უკან, რის გამოც ხორთუმის მასპინძლის კანში შერჭობისას ის მასში გამაგრდება ხოლმე. საყელოს წინიდან ემაგრება ორი საცეცი – თითები, სახსრიანი ფართო დანამატები, რომლებიც ჰიპოსტომის კიდეს ოდნავ სცილდებიან და შიგნითა მედაპირზე გააჩნიათ შეღუნულობა, რაც საშუალებას აძლევს, მოსვენებულ მდგომარეობაში დაკეცვისას, მჭიდროდ შემოეხვიონ მჩხვლეტ აპარატს, წუწნისას ისინი გადაიზნიქებიან გვერდებზე სწორი კუთხით და საშუალებას აძლევენ მწუწნ აპარატს, რაც შეიძლება ღრმად ჩაეფლოს მასპინძლის კანში. საყელოს დორსალური მხარი წაწეულია წინ და გადადის წყვილად მოკლე დანამატებში, რომლებიც თავისი გვერდებით ჩაღუნულია ქვემოთკენ და ქმნიან ორ ღულოვან ბუდეს. მათ შიგნით არსებობს თავისუფალი ქელიცერების წყვილი. ქელიცერების თითოეული ნაწევარი (თითები, კაუჭები) მოკლე და წამახვილებულია, მოღუნულია გვერდისაკენ და გარეთა კიდეზე გააჩნია რამდენიმე მახვილი კბილანა, მიმართული უკან და განწყობილი ორ არათანაბარ რიგად – განსაკუთრებულ, სიგრძივ თხემებზე. ქელიცერის გამოყოფისას აღნიშნული ნაწევარი – სპეციალური კუნთეულობის მეშვეობით – გვერდზე გადაიწევა ხოლმე ტკიპას მასპინძელზე მიწოვისას. პირის ღრუ მოთავსებულია ქელიცერების ბუდეებსა და ჰიპოსტომს შორის. ჰიპოსტომს შიგნითა გვერდიდან გააჩნია ღარი. ქელიცერების ბუდეების ძირიდან მოყოლებული ჰიპოსტომი შეზრდილია მათთან და პირის ღრუ სავსებით დახშულია და გადაქცეულია ბრტყელ მილად, რომელშიც იხსნება პირის ხვრელი; აქვე, ოდნავ უკან იხსნება ორი სანერწყვე ჯირკვლის სადინარი; ისინი განლაგებულნი არიან შინაგანი ორგანოების ორივე მხარეს და ტკიპას კვების დასაწყისისათვის სავსენი არიან. ჯირკვლების ბოლოები აღწევენ პერიტრემის დონეს. თითოეული ჯი-

რკვლის შიგნით გადის დიქოტომიურად განტოტვილი სადინარი. ჯირკვლების ბოლოთა ტომსიკები – კენკრისებრი ალვეოლები – მონაცვლეობენ ერთუჯრედიან წილაკთან. ჯირკვლის სადინარები შიგნიდან ამოგებულია ქიტინით, რაც მათ ტრაქეებს ამსგავსებს. ნაირგვარი ტკიპების შხამიანი სეკრეტის ტოქსიკური მოქმედება ერთნაირი არ არის, მაგრამ ზოგიერთისა კი მეტად საშიშია ადამიანისა და შინაური, სამეურნეო პირუტყვისათვის. ასე, უკვე აღნიშნული ჰოლოციკლუსი ავსტრალიის ზოგიერთი რაიონისათვის ეპიდემიოლოგიური მნიშვნელობისაა – იგი იწვევს დუნე დამბლას, რომელიც სიკვდილით მთავრდება. აღსანიშნავია, რომ ჰოლოციკლუსის შხამის მიმართ ზოგიერთ ცხოველს სახეობრივი მგრძნობელობა გააჩნია; ასე, ლაბორატორიული ვირთაგვა უგრძნობელია 6 ტკიპას მიმართ, რომელიც მასზე პარაზიტობს მაშინ, როცა ამდენივე ტკიპას შეუძლია მოკლას 15 კგ-იანი წონის ძაღლი. ჰოლოციკლუსის სანერწყვე ჯირკვლების ექსტრაქტიდან გამოყოფილია პარალიტიკური ნეიროტოქსინი მოლეკულური მასით 40000-60000 და იზოელექტრული წერტილით 4,5-5,0. ტოქსინს გააჩნია პრესიპტიკური მაბლოკირებელი მოქმედება ქოლინენერგეტიკულ სინაფსებზე, როგორც ჩანს, ის აშორიშორებს ტერმინალის დეპოლარიზაციას და მედიატორის სეკრეციის მექანიზმს. მძიმე შემთხვევებში რეკომენდებულია სამკურნალო შრატის გამოყენება.

ქვეტიპი – ტრაქეანები (Tracheata)

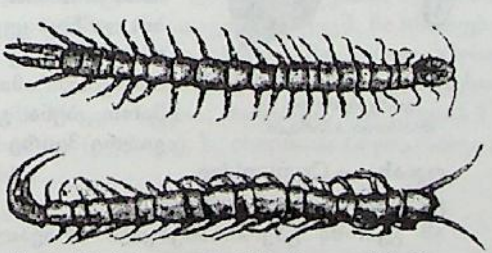
კლასი – მრავალფეხიანები – Myriapoda

მრავალფეხიანების სისტემატიკა რამდენჯერმე გადაისინჯა და ამჟამად მიღებულია მისი განხილვა 4 ქვეკლასის ფარგლებში, ესენია: Diplopoda, Chilopoda, Symphyla და Pauropoda, რომელთაგან მხოლოდ პირველ ორს გააჩნია პრაქტიკული მნიშვნელობა, პათოგენური მნიშვნელობა. დღეისათვის კლასი აერთიანებს 9 ათასამდე სახეს. ყველა მრავალფეხიანი ეწევა ფარულ ცხოვრებას, ისინი თავს არიდებენ მზის პირდაპირ სხივებს და იმალებიან ნაირგვარ თავშესაფრებში: ნიადაგში, ქვებქვეშ, ხეების ქერქის ქვეშ, დაცვენილი ფოთლების ქვეშ და მისთ. მღამიობი ცხოველებია. ფართოდ არიან გავრცელებულნი დედამიწის ზურგზე, გვხვდებიან ყველა ზონაში (გარდა ტუნდრისა). კლასი განიხილება ორ მონაკვეთად: მრავალფეხიანები, რომლებსაც გააჩნიათ იარისმიმყენებელი საშუალებები და ყბაფეხებთან დაკავშირებული შხამიანი ჯირკვლები და მრავალფეხიანები, რომლებსაც არ გააჩნიათ იარისმიმყენებელი საშუალებები, შხამიანი ჯირკვლები კი ზურგის მხარეზე აქვთ. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნებიან ტუჩფეხიანები, რომელთა ყბაფეხების მეორე წყვილი შეიარაღებულია შხამიანი ჯირკვლებით და ძლიერი, დიდი ბრჭყალებით (Chilopoda);

ეს სწრაფი მღამიობი მტაცებლები საშიშნი არიან ნაირგვარი ფეხსახსრიანებისათვის, რომლებიც მათი ძირითადი საკვებია; აღამიანთან შეხებისას შეუძლიათ ისიც დააზიანონ. იმის გამო, რომ შხამს მეტად მცირე ულუფებად გამოყოფენ, მრავალფეხიანებს პრაქტიკულად განმეორებითი კბენისას შეუძლიათ ასევე ზიანის მიყენება. მათი ნაკბენი ძალზე მტკივნეულია, რაც საშუალებას აძლევს მრავალფეხას, თავს უშველოს და დაიმალოს. აღნიშნულ ჯგუფში შემავალი მრავალფეხიანებისათვის დამახასიათებელია დასეგმენტებული სხეული; სეგმენტების რაოდენობა განსხვავებულია რიგების შესაბამისად: ასე, რიგ Scolopendromorpha-ს შემადგენლობაში შემავალი ცხოველებისათვის სეგმენტების რაოდენობა უდრის 25-27, მაშინ როცა რიგ Geophilomorpha-ში გაერთიანებული ცხოველებისათვის კი სეგმენტების რაოდენობა 35-175-ია. მრავალფეხიანების განვითარება ეპიმორფოზური ტიპისაა; მდედრი გროვად ყრის კვერცხებს და სპირალურად შემოეხვევა მათ გამოჩეკამდე (რამდენიმე კვირის განმავლობაში). გამოჩეკილ თაობას სეგმენტების სრული რაოდენობა აქვს (გარდა Scutigeromorpha-ს რიგის წარმომადგენლებისა, რომლებსაც განვითარება ანამორფოზის ტიპისა აქვთ და გამოჩეკისას, სუბსტრატზე მიმაგრებული კვერცხებიდან გამოჩეკილ თაობას სეგმენტების მხოლოდ ნახევარი გააჩნიათ). ქვეკლასი Chilopoda აერთიანებს 4 რიგს, 17 ოჯახსა და 2 ათასამდე სახეს. განვიხილავთ ზოგიერთ მრავალფეხას.

რიგი – Scolopendromorpha

რიგის შემადგენლობაში მყოფი ცხოველებისათვის დამახასიათებელია დასეგმენტებული, მრავალფეხიანი ტანი; სხეულის სიგრძე ძლიერ ვარირებს: ასე, ყველაზე მცირეა Cryptops hortensis, რომლის სიგრძე ძლივს აღწევს 15 მმ-ს, მაშინ როცა, ყველაზე დიდი Scolopendra gigantea-ს სიგრძეა 265 მმ. კიდურების რაოდენობაა 21-23 წყვილი, ანტენები 17-34 ნაწევრიანია (მხოლოდ გვარ Kartops-ის წარმომადგენლებს ისინი 11 ნაწევრიანი აქვთ). რიგი მოიცავს ორ ოჯახს.

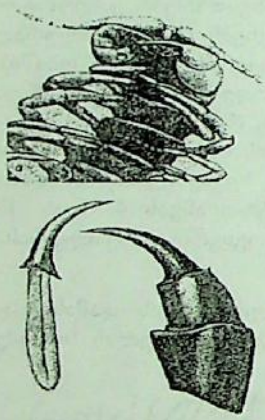


სურ. 40. *მრავალფეხიანები: სკოლოპენდრა და გიგანტური სკოლოპენდრა.*

ოჯახი – Scolopendridae

გვარი – Scolopendra

მღამიობი, 23 წყვილკიდურიანი მრავალფეხიანებია. გავრცელებულნი არიან ფართოდ, განსაკუთრებით ტროპიკულ ზონებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია სკოლოპენდრა – Scolopendra cingulata, მისი სხეულის სიგრძეა 80-100 მმ. იკვებება ნაირგვარი ფეხსახსრიანებით, იშვიათად ჭიაყელებით და წერილი ხვლიკებითაც, რომლებსაც შემოეხვევა ხოლმე და რამდენჯერმე არჭობს ყბაფეხების ბრჭყალებს. ადამიანს უფრთხის, მაგრამ შეიძლება დაკბინოს თავდაცვის მიზნით; ასევე, თუ მძინარეს შეაცოდა მშვიდობიანად მოშორდება, თუ ადამიანი არ დაიწყებს ტკივას, ხელის ქნევას და სხვ. მზის პირველი სხივების გამოჩენისთანავე თავს აფარებს ბუნებრივ თავშესაფარს (ქვებქვეშ, სოროში, ფოთლებქვეშ, დაჯარდნილი ხეების მორების ქვეშ და მისთ.), უყვარს ტენიანი ჩრდილოვანი ადგილები. მუდმივ თავშესაფარს არ იკეთებს. სიცოცხლის ხანგრძლივობაა 6-10 წელი. გავრცელებულია ყირიმში, კავკასიაში, შუა აზიაში. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ: S. lucasi (სამხ. ევროპა), S. canidensis (აფრიკა), S. azteca, S. maya, S. otomita, S. tolteca, S. sumichrasti, S. brandtiana (ამერიკა), S. cubensis (კუბა), S. audax, S. angulata, S. complanata, S. lineata, S. planiceps (ანტილიის კ-ები) და სხვ. ყველაზე მსხვილები, ისეთები, როგორიცაა S. gigantea, ბინადრობენ სამხ.-აღმ. აზიაში, ინდონეზიაში და სხვ. მათი კბენა გაცილებით უფრო საშიშია, ვიდრე მცირე ჩრდილოური ფორმებისა.



სურ. 41. *სკოლოპენდრას ყბაფეხები და მსამიანი აპარატი.*

ოჯახი – Cryptopidae

გვარი – Scolopocryptops

ამ გვარში გაერთიანებული მრავალფეხიანები, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია 23 წყვილი კიდურის არსებობა, გავრცელებულნი არიან ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ სარტყლებში მდებარე ქვეყნებში. ტიპობრივია მექსიკური სკოლოპოკრიპტი – S. mexicana, 30-40 მმ სხეულის სიგრძის მქონე ცხოველი, მობინადრე მექსიკაში; თავისი ცხოვრების ნირით ის სკოლოპენდრის მსგავსია. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ 30 წყვილკიდურიანი, უთვალებო S. rufa და სხვ.

გვარი – Cryptops

ამ გვარში გაერთიანებულია ფართო გავრცელების, 21 წყვილკიდურიანი, უთვალო მრავალფეხიანები. ტიპობრივია ბაღის კრიპტი – C. hortensis, გავრცელებული ევროპაში, კავკასიაში; გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ C. savignyi, C. paradisi, C. anomalus (ევროპა), C. australis (აღმ. აფრიკა, ავსტრალია და ახალი ზელანდია) და სხვ. რომელთა მნიშვნელობა ადამიანისათვის დიდი არ არის, ყოველ შემთხვევაში მათი ნაკბენი სასიკვდილო არ არის, არამედ იწვევს ტკივილს და ადგილობრივ ანთებას.

გვარი – Eucorybas

ამ გვარიდან აღსანიშნავია ერთი სახე – E. crotalus, რომელიც გამოსცემს ისეთივე ბგერებს, როგორც ჩხრიალა გველი (აქედან მიიღო თავისი სახელწოდება).

რიგი – Lithobiomorpha

რიგში გაერთიანებულია სკოლოპენდრებზე მოკლე სხეულის მქონე, 15 წყვილკიდურიანი მრავალფეხიანები.

ოჯახი – Lithobiidae

გვარი – Lithobius

ფართო გავრცელების მტაცებელი ცხოველებია; ტიპობრივია ძველოვანა – L. forficatus, მაგარი სხეულის მქონე მრავალფეხა (აქედან მისი სახელწოდება); სხეულის სიგრძე 20-25 მმ, გააჩნია 15 წყვილი კიდური, რომელთაგან ბოლო შესამჩნევად გრძელია დანარჩენებზე. მღამიობია, იკვებება ფეხსახსრიანებითა და ჭიაყელებით, დღისით იმალება ბუნებრივ თაგშესაფარებში (ნიადაგი, ქვებქვეშ, ნაპრალები და მისთ.) გავრცელებულია ევროპაში, ჩრდ. ამერიკაში. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ – L. piceus (პორტუგალია, ესპანეთი, საფრანგეთი, ბულგარეთი, იტალია), L. agilis (საფრანგეთი, პირენეის ნახ. კ-ლი), L. crassipes, L. protectus, L. tridentotus (აფრიკა), L. cheruscus (ავს-ტრალია, წყნარი ოკეანის კ-ები) და სხვ.

რიგი – Scutigeromorpha

ოჯახი – Scutigeridae

გვარი – Scutigera

ამ გვარის წარმომადგენლებისათვის დამახასიათებელია მოკლე, დასეგმენტებული 15 წყვილკიდურიანი სხეული; გავრცელებულები არიან სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ სარტყლებში. მღამიობი ცხოველებია, იჭერენ და ჭამენ ბუზებს. ტიპობრივი წარმომადგენელია

სკუტიგერა, ანუ ჩვეულებრივი ბუზიჭერია – S. coleoptrata და კიღევ – S. forceps (ჩრდ. ამერიკა), S. natalenis (აფრიკა).

რიგი – Geophilomorpha

რიგში გაერთიანებულია 10 ოჯახი; წარმომადგენლების სხეულის სიგრძე მეტად განსხვავებულია და ვარირებს 9 მმ-დან 195 მმ-მდე. კიღურები მოკლეა, ანტენები 14 ნაწევრიანია, ტუჩი სამწილაკოვანია.

ოჯახი – Geophilidae

გვარი – Geophilus

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპაში, აზიაში (ციმბირი); ჩრდ. აფრიკაში. ტიპობრივია – G. longicornis, ბინადრობს მცენარეთა ფესვებში, თაგვის, თხუნელას სოროში, ჭიანჭველების ბუდეში; ჭამენ წვრილ მწერებს, თავს ესხმიან ჭიაყელებსაც. მიეკუთვნებიან მანათობელ მრავალფეხიანებს. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ – G. flavidus, G. linearis, G. insculptus, G. proximus და სხვ. (ევროპა), G. latzelii (შუა აზია), G. orientalis (შორ. აღმოსავლეთი), G. flavidus (კავკასია) და სხვ. ადამიანის ფსევდოპარაზიტებია – G. carpaphagus, G. electricus, G. longicornis.

გვარი – Himantarium

ამ გვარიდან ცნობილია აფრიკაში ბინადარი მრავალფეხა H. gabrielis, რომლის სხეულის სიგრძე აღწევს 195 მმ, გააჩნია 160 წყვილი კიღური; თავისებური ჯირკვლების საშუალებით ცხოველი მეწამულწითელი ფერის სითხეს გამოყოფს.

გვარი – Haplophilus

ევროპის სამხრეთში მობინადრეს, ამ გვარის წარმომადგენელს H. subterraneus გააჩნია ფოსფორენცირების უნარი, იგი ადამიანის კუჭ-ნაწლავის ფსევდოპარაზიტად ითვლება.

მრავალფეხიანების ჯგუფს, რომლებსაც არ გააჩნიათ იარის მიმყენებელი საშუალებები, მხამიანი ჯირკვლები კი ზურგის მხარზე აქვს, მიეკუთვნებიან:

რიგი – Colobognatha

ოჯახი – Polyzoniidae

გვარი – Polyzonium

გვარში შემავალი ცხოველებისათვის დამახასიათებელია წაგრძელებული, მრავალსეგმენტიანი, ვალცისებური სხეული, თავი დაფარულია კისრის ფარებით. მღამიობი ცხოველებია; გავრცელებულნი არიან ევროპაში. ტიპობრივი წამომადგენელია გერმანული პოლიზო-

ნიუში – P. germanicum, მისი სხეული 30-50 სეგმენტიანია, ბინადრობს ტყის შავ ჰუმუსში, გეხვდება ალპურ ზონაშიც. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ P. rosalbum და სხვ.

რიგი – Proterospermophora

ოჯახი – Fontariidae

გვარი – Fontaria

ამ გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ჩრდ. ამერიკაში. ტიპობრივია ფონტარია – F. virginiensis, რომლის სხეულის სიგრძეა 40 მმ, სიგანე კი – 12 მმ. სხეულის წინა ნაწილი მეტადაა ამობურცული, ვიდრე უკანა. გავრცელებულია სამხ. კაროლინის შტატში (აშშ).

ოჯახი – Polydesmidae

გვარი – Polydesmus

საშუალო და მსხვილი, ფართოდ გავრცელებული მრავალფეხიანებია. ტანი 20-სეგმენტიანია, პირველ სეგმენტს კიდურები არ გააჩნია; ფეხი ერთნაწევრიანია, დამცველობითი ჯირკვლები წყვილადია. ტიპობრივი წარმომადგენელია მექსიკაში ბინადარი პოლიდესმუსი – P. limax, რომლის სხეულის სიგრძე 50-80 მმ-ია, სიგანე კი – 17-20 მმ; თავი და პირველი სეგმენტი ცლუქია. გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია: P. abchasicus (დას. საქართველო), P. denticulatus, P. edentulus, P. testaceus (ევროპა).

რიგი – Opistospermophora

ოჯახი – Julidae

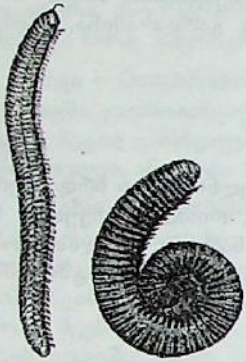
გვარი – Julus

წარმომადგენლებს გააჩნიათ ცილინდრული ტიპის მრავალრიცხოვანი სეგმენტებისაგან შემდგარი სხეული; თავი მკაფიოდაა გამოყოფილი სხეულისაგან; ბასრკაუჭიანი შხამიანი ჯირკვლები არ გააჩნიათ. მრავალი სახეა, რომელთაგან ტიპობრივია იულუსი – J. terrestris, ტანის სეგმენტების რაოდენობაა 42-47, გავრცელებულია ევროპაში. გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია – J. ruber (კავკასია), J. scandinavius, J. scanius (ევროპა), 80 მმ-იანი გიგანტური სახე – J. maximus (ტროპიკული ქვეყნები) და სხვ. ზურგის მხარეზე არსებული წყვილადი ხვრელები წარმოადგენენ ჯირკვლების ნასვრეტებს, მათ სეკრეტს ცხოველი თავდაცვისათვის იყენებს.

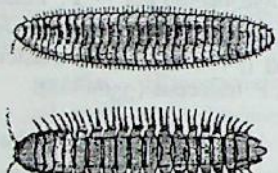
ოჯახი – Blaniulidae

გვარი – Blaniulus

ამ გვარის წარმომადგენლები ცნობილნი არიან ევროპიდან და მხოლოდ ერთი სახე ბინადრობს ჩრდ. ამერიკაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია ევროპაში გავრცელებული, 36 სეგმენტიან-სხეულიანი



სურ. 42. *Julus terrestris* და *Julus maximus*.



სურ. 43. *Polidesmus limax* და *Olizonium germanicum*.

წინწკლებიანი ბლანიული – B. guttulatus რომელიც აზიანებს ბოსტნეულ კულტურებს (კარტოფილი).

ოჯახი – Spirobolidae

გვარი – Spirobolus

ამ გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ტროპიკულ ზონებში (იავა, სუმატრა, ცელებესი, ამბონი, ენგანო, ტაიტი, ავსტრალია, ახალი ზელანდია). ტიპობრივი წარმომადგენელია სპირობოლი – S. dealbatus; მისი სხეულის სიგრძეა 6,5 მმ, სეგმენტების რაოდენობა 47; გავრცელებულია ბრაზილიაში. გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია Spulchripes და სხვ.

ოჯახი –Spirostreptidae

გვარი – Spirostreptus

ამ გვარში გაერთიანებულია მსხვილი სახეები, რომელთა სხეულის სიგრძე აღწევს 200 მმ-მდე. გავრცელებულნი არიან სამხ. ამერიკაში: ბრაზილიაში, ჩილეში, ეკვადორში, პარაგვაიში. მათი შხამი ტკივილს იწვევს.

ამრიგად, Chilopoda-ს ქვეკლასში გაერთიანებული მტაცებელი მრავალფეხიანები კლავენ თავის მსხვერპლს ძლიერად განვითარებული ყბაფეხების საშუალებით, რომლებიც ამავე დროს იცავენ მათ მტრებისაგან. ტუჩფეხიანების თითოეული ყბაფეხი შედგება 6 ნაწევრისაგან, რომელთაგან უკანასკნელი მოღუნულია შიგნითკენ და წამახვილებულია. მის მედაპირზე კარგად ჩანს სიგრძივი ნაპირებამაღლებული ღარები; ამ ნაწევარის შიგნით გადის შხამიანი ჯირკვლის სადინარი. თვით შხამიანი ჯირკვალი ძევს უკანასკნელ და მის წინ მდებარე ნაწევრებში (სკოლოპენდრასთან ძირითადშიც კი). სადინარი იხსნება ბრჭყალისებრ ნაწევარზე პატარა ნასვრეტით. შხამიანი ჯირკვალი მოთეთრო ტომსიკების სახისაა და შედგება რადიალურად გაწყობილი ჯირკვლოვანი ალვეოლებისაგან, რომლებიც საერთო სადინარში იხსნებიან. გარედან ჯირკვალი დაფარულია კუნთოვანი და შემაერთებელქსოვილოვანი საფარველით. ძირითადად ღპობადი მცენარეული საკვებით მკვებავი Diplopoda-ს ქვეკლასში გაერთიანებული მრავალფეხიანები შხამიან

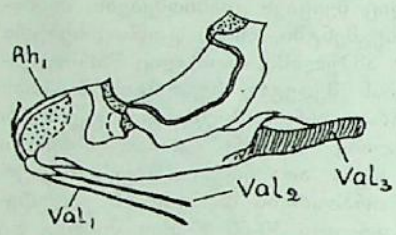
ყბაფეხებს მოკლებულნი არიან, ისინი ნაკლებადმოძრავნი არიან და შეწუხების შემთხვევაში სპირალურად ეხვევიან მუცლის მხარეზე – ეს მათი თავდაცვის საშუალებაა. იმავდროულად ყველა მუცლის სეგმენტზე (გარდა პირველისა), მათ გვერდებზე განლაგებული მრავალრიცხოვანი ნასვრეტებიდან გარეთ იღვრება სუნიანი შხამიანი ჯირკვლების სეკრეტი, რომელიც შეიცავს ციანიდმჟავას. შხამიანი ჯირკვალი ორია თითოეულ სეგმენტში, ისინი ტომსიკისებური ფორმისაა, მათი სადინარი იხსნება ამპულაში, რომელიც წარმოიქმნება გარეგანი შრეების შებრუნების შედეგად სეგმენტის შიგნით; ამპულის წინა ნაწილიდან სადინარი იხსნება სეგმენტის გვერდით ზედაპირზე. ადამიანისათვის ყველაზე საშიშნი არიან მსხვილი ტროპიკული სახეები, რომელთა კბენა ადამიანში იწვევს ძლიერ ადგილობრივ ტკივილს, რომელიც ირადიერებს ნაკბენიდან კიღურებზე; სიმსივნეს, რომელიც ჩნდება ყოველი 30-60 წუთის შემდეგ და რჩება 5-7 დღის განმავლობაში. მძიმე შემთხვევებში შეინიშნება ნაკბენ ადგილზე ნეკროზის განვითარება. ზოგჯერ მოშხამვას თან სდევს პირღებინება, გამონაყარი კანზე, ბებერები, ლიმფაგოიტი და ლიმფადენიტი. აღწერილია, აგრეთვე, სკოლოპენდრას კბენის შედეგად განვითარებული პარეზები, დამბლა, გულის მოქმედების დარღვევები. სკოლოპენდრას შხამში, რომელიც საკმარისად შესწავლილი არ არის, აღმოჩენილია ბიოლოგიურად აქტიური ამინები – ჰისტამინი, სეროტონინი, აცეტილქოლინი, პროტეოლიზური ფერმენტები. დიპლოპოდების შხამი ადამიანისათვის სერიოზულ ეპიდემიოლოგიურ საშიშროებას არ წარმოადგენს.

კლასი – მწერები ანუ ექვსფეხიანები (Insecta)

რიგი – Hymenoptera – სიფრიფანაფრთიანისნაირნი

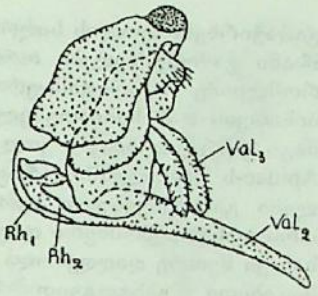
ამ რიგის მწერთა ევოლუცია მიმდინარეობდა შთამომავლობაზე ბრუნვის ინსტინქტის განვითარების გზით. მარტივ შემთხვევებში იგი დაყვანილია კვერცხების დადებამდე კვერცხსადების საშუალებით სხვა მწერების წინასწარ დადამბლავებულ სხეულში; მხედრების კვერცხსადებები გამოირჩევიან მეტი მრავალფეროვნებით, რადგანაც მომარჯვებულნი არიან კვერცხების დასადებად სუბსტრატის სისქეში მობინადრე (მათ შორის ხის მერქანში) მატლებზე, უმრავლესობა კი პარაზიტობს ღიად მცხოვრებ მატლებზე, კვერცხსადების საშუალებით ხვრეტენ მატლის სხეულს და კვერცხებს დებენ. ეს სახემრავალი, ფართო გავრცელების მწერთა ჯგუფია. მხედრების ერთი ოჯახის ბრაკონიდების კვერცხსადები შემდეგნაირადაა აგებული: კვერცხსადების

პირველი ფირფიტიდან იწყება ელასტიკური ღერძი პირველი სარქველისა, რომელიც ჯერ წინ მიიმართება, შემდეგ კი უკან იღუნება; სარქველის მუცლის კიდე ბოლოში დაკბილულია. მეორე ფირფიტის წინა კიდიდან იწყება მეორე სარქველები, უკანიდან – მესამენი. მეორენი საფუძველში ამობერილებია და შეზრდილნი ერთმანეთთან კენტ სარქველად; მათი მკვრივი ღერძები თავისი ფუძეებით სხვადასხვა მხარეს არიან მიმართულნი. მესამე სარქველები ღარისებურებია და ბუდის მოვალეობას ასრულებენ. კვერცხსადები დაკავშირებულია შხამიანი ჯირკვლის სადინართან, რომლის სეკრეტი ხმარდება მატლის გაუმოძრაველობას: მატლი განვითარებადი პარაზიტის საკვების წყაროა. კრაზანებთან კვერცხსადები გადაქცეულია ნესტარად; ყველაზე პრიმიტიული კრაზანები იყენებენ ნესტარს ხოჭოების მატლების გაუმოძრაველობისათვის, რომლებსაც ისინი პოულობენ ნიადაგში ან ლპობადი ხის მერქანში (ასეთებია სკოლიიდები, ბეტილიდები); ამასთან, მათი ქცევები წააგავს ექტოპარაზიტული მხედრებისას. დადამბლავებული მატლები არსად არ გადააქვთ და მათზე პირდაპირ ადგილზე დებენ კვერცხს. მაგრამ უკვე ზოგიერთი ბეტილიდა გადააადგილებს ხოლმე ნადავლს მოფარებულ ადგილზე, ხოლო პომპილიდები კი უკვე თვითონ თხრიან პატარა სოროებს, რომლებშიც გადააქვთ დადამბლავებული ობობები: მათზე ისინი კვერცხებს ათავსებენ. სფეციდებისათვის (მთხრელი კრაზანებია) დამახასიათებელია ნიადაგში, ღრულეროიან მცენარეებში, ხის მერქანში მწერების სასვლელებში აშენებული მრავალუჯრედიანი ბუდე. ნადავლი შეიძლება იყოს პეპლების მატლები, კალიები, ზრდასრული ხოჭოები, ორფრთიანები, სიფრიფანაფრთიანები, ციკადები, ბუგრები, ბაღლინჯოები, ობობები და სხვა. მგელფუტკარა (Phylantus triangulum) ბუდეს ნიადაგში იშენებს და მატლებს ფუტკრებით კვებავს. სფეციდებს ემსგავსებიან ევმენიდები, ისინი იშენებენ ბუდეს ოჯახისათვის, რომელშიც მეთაურობს მდედრი-დამაარსებელი; საკვებად იყენებენ ხოჭოების მატლებს და მუხლუხოებს. ეს საზოგადოებრივი მწერები თავის მატლებს შემდეგნაირად კვებავენ: ჯერ მათ მხოლოდ მდედრი მეურვეობს, მერე კი კოლექტიურად კვებავენ მუშა ინდივიდები; ამისათვის კრაზანები იყენებენ გადაღეჭილ საკვებს. ნესტარს მხოლოდ მაშინ

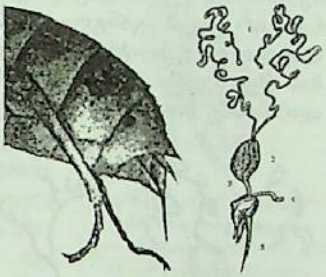


სურ. 44. *ბრაკონიდების კვერცხსადები.*

იყენებენ, როცა სამსხვერპლო წინააღმდეგობას უწევს. მათი ძირითადი დანიშნულებაა ბუღის დაცვა მტრებისაგან. Vespa-ს გვარის წარმომადგენელთა ნესტარი ჰგავს ფუტკრების ნესტარს, მაგრამ ის გაცილებით გრძელია, ხმლისებურადაა მოღუნული და დაკბილული არ არის. მისი მხამიანი აპარატი წარმოდგენილია მკვივიანი და ტუტიანი ჯირკვლებით; სქოლიებთან ასეთი ჯირკვლების აგებულება მსგავსია ფუტკრებისა, მაგრამ მათი მკვივიანი ჯირკვლები იტოტება და სადინარები ცალ-ცალკე ჩაედინებიან ამპულაში. დანარჩენი კრაზანების ტუტიანი ჯირკვლები მოკლე და ნაოჭიანია. ცალადი და კოლექტიური ფუტკრები თავის შთამომავლობას კვებავენ ყვავილების მტვრისა და ნექტარის ნარევით; ასეთი საკვების მარაგი და ახალგაზრდა თაობაც იზიდავს ფუტკრების ბუღესთან მრავალ ცხოველს (მათ შორის ძუძუმწოვრებსაც: დათვს, თაგვს), რომლებისგან ფუტკრები თავს იცავენ ნესტარის მეშვეობით (მაგ, Apis mellifera). ფუტკრისებრთა ნესტრის აგებულება, საერთო ჯამში, შეესაბამება სხვა სიფრიფანაფრთიანთა კვერცხსადების აგებულების სქემას; ის შედგება სამი ფირფიტისაგან. პირველი ფირფიტის წინა კიდიდან გამოდის ელასტიკური ღერძი, რომელიც მოხაზავს დიდ რკალს და გადადის ნესტრის პირველ საგდულში; მეორე ფირფიტის წინა კიდიდან თავის მხრივ გამოდის ელასტიკური ღერძის გაგრძელება; ამ ფირფიტის უკანა ბოლოსთან საგდულია, იგი ბუდის ფუნქციას ასრულებს. პირველსა და მეორე საგდულებს შორის გადის სადინარი შხამისათვის; შერწყმული საგდულის ძირითად ნაწილში ის ფართოვდება, რის შედეგადაც თვით საგდული ქმნის ამონაბურცს ან დოლს (bulb). პირველი საგდულები ბოლოებზე, ტანისკენ დაკბილულია, ხოლო დოლის დონეზე კი თითოეული საგდულიდან ზევით ადის მოკლე განივი გამონაზარდი, რომლის ფუნქციასაც შეადგენს შხამის

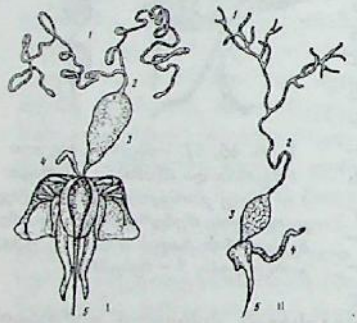


სურ. 45. კრაზანას ნესტარი.



სურ. 46. 47. *ონავრის მუცელი ნესტრით და მხამიანი აპარატი: 1 – მკვივი ჯირკვლები, 2 – მკვივი ჯირკვლის რეზერვუარი, 3 – რეზერვუარის სადინარი, 4 – ტუტე ჯირკვლები, 5 – ნესტარი.*

გადაჭირხვნა დოლის სიღრუიდან უფრო ვიწრო დისტალურ ნაწილში. შხამი გამომუშავდება ორი ჯირკვლით (მჟავიანით და ტუტიანით), რომლებიც სიფრიფანაფრთიანებთან წარმოადგენენ სხვა მწერებისათვის დამახასიათებელი მდედრობითი სასქესო აპარატის დანამატი ჯირკვლების – კოლეტერიული ჯირკვლების სახეცვლილებას. Apidae-ს ფარგლებში ორივე ჯირკვლის სიდიდეთა შეფარდება შეიძლება განსხვავებული იყოს; თავდაპირველად, საფიქრებელია, იყო ორი თანაბარზომიერი დაუტოტავი ჯირკვალი, შემდგომში ხან ერთი, ხან კი მეორე დიდდებოდა – როგორც სიგრძეში მომატებით, ისე დამატებითი განტოტვით მეორის იმავდროულად შემცირებისას. თაფლისმომცემ ფუტკართან ტუტიანი ჯირკვალი გაცილებით მოკლეა მჟავიანზე, უკანასკნელი კი ძლიერაა განტოტვილი. ბაზებთან მჟავიანი ჯირკვლის განტოტება მრავალრიცხოვანი ხდება. ითვლება, რომ დაგესლვა გულისხმობს ჭრილობაში ორივე ჯირკვლის ნარევი შხამის შეღწევას. დაგესლვისას კანში პირველად შედის მეორე სარქველი, მასზე მოძრაობს და უფრო ღრმად შეაღწევს მარცხენა პირველი, რომელიც ფიქსირდება ჭრილობაში თავისი კბილაკებით, შემდეგ მას მოჰყვება მარჯვენა პირველი, შემდეგ ისევ მეორე და ასე თანმიმდევრობით, „ფეხდაფეხ“ ნესტარი სულ უფრო ღრმად ესობა მტრის სხეულში. რადგანაც პირველ სარქველებზე მდებარეობენ გარდიგარდმო გამონაზარდები, რომლებიც დოლის ღრუში არსებობენ, სარქველების თითოეული ასეთი გადაადგილება იწვევს შხამის ახალი ულუფის გადაჭირხვნას დოლიდან ნესტრის სადინარისკენ. ადამიანის დაგესლვისას ფუტკრის ნესტარი ამოიგლეჯება მისი სხეულიდან იმის გამო, რომ პირველი საგდულების კბილაკები მტკიცედაა დაფიქსირებული კანში; ნესტართან ერთად იგლეჯება მთელი მგესლავი აპარატი და მუცლის ნერვული ჯაჭვის განგლიუმი, რომელიც მას აინერვირებს. ამის შედეგად, ნესტარი – თვით

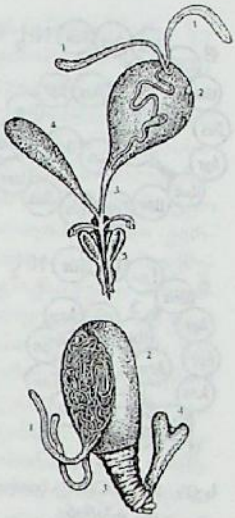


სურ. 48. *ფუტკრისნაირთა შხამიანი აპარატი.*

I ფუტკარ Apis mellifera-ს შხამიანი აპარატი: 1 – მჟავე ჯირკვლები, 2 – მათი საერთო სადინარი, 3 – მჟავე ჯირკვლების რეზერვუარი, 4 – ტუტე ჯირკვალი, 5 – ნესტარი.

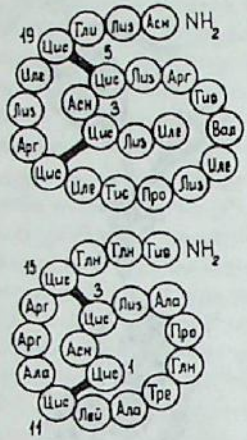
II ბაზ Bombus lapidaris-ის შხამიანი აპარატი: 1 – მჟავე ჯირკვლები, 2 – მათი საერთო სადინარი, 3 – მჟავე ჯირკვლების რეზერვუარი. 4 – ტუტე ჯირკვალი, 5 – ნესტარი.

მწერისაგან მოწყვეტილიც – განაგრძობს ჭრილობაში შეღწევას და შხამის ახალი ულუფების გადაჭირხვნას. ნესტრის ამოგლეჯა პროგრესულ მოვლენად ითვლება, რადგანაც – თუნდაც ცალკეული ინდივიდების დაღუპვის გზითაც კი – დაგესლვის ეფექტი იზრდება და, საერთო ჯამში, ფუტკრების ოჯახისათვის სასარგებლოა. ნესტრის ეს მეორეულად შეძენილი ფუნქცია ფუტკრების რიგ სახეებთან დაკარგულია (ამერიკაში ბინადარი უნესტარო ფუტკრები – ტრიგონები და მელიპორები). ნესტრის რედუქცია შემჩნეულია ჭიანჭველებთანაც: თუ Mirmicidae-ს, Poneridae-ს, Odontomachidae-ს ოჯახების წარმომადგენლებს ნესტარი გააჩნიათ (Odontomachidae-სთან რუდიმენტურია), დანარჩენებს – Formicidae, Dorylidae, Cryptoceridae ის აღარა აქვთ: ნესტარი საესებით რედუცირებულია. ჭიანჭველების შხამიანი აპარატი აგებულია ისევე, როგორც ყველა სიფრიფანაფრთიანებთან, მათი მეავური ჯირკვლები არ იტოტება და აქვთ უბრალო ამპულის მიმართულებით შეიწროებული მილების ფორმა; ამპულაში მათი სადინარები ცალ-ცალკე შეაღწევენ. ტუტიანი ჯირკვალი მსხვილი, თითისტარის ფორმისაა. ნესტარი მოკლე და წვრილია. უნესტარო ჭიანჭველებთან (მაგ. Formica) შხამიანი ჯირკვლები წარმოადგენს ორ მილს, რომლებიც ამპულაში შეღწევამდე ერთიანდებიან; ამპულა დიდი კუნთოვანი რეზერვუარია. ტუტიანი ჯირკვალი მასიურია, მისი სადინარი იხსნება ამპულიდან გამომდინარე სადინარის გვერდით. შხამი ამოიტყორცნება ამპულის კუნთების შეკუმშვის შედეგად (სანდახან რამდენიმე სანტიმეტრის მანძილზე). ქიმიური შემადგენლობის თვალსაზრისით, უკეთაა შესწავლილი ფუტკრის შხამი, ეს გამოწვეულია ფუტკრის სიახლოვით ადამიანთან, რაც უძველესი დროიდან აღინიშნება. ამასთან, ადამიანმა იცოდა ფუტკრის შხამის სამკურნალო თვისებების შესახებ; დღესაც ფუტკრით დაგესლვა გამოიყენება როგორც სამკურნალო საშუალება ისეთი დაავადებების წინააღმდეგ, როგორიცაა: რადიკულიტი, ინიასი, რევმატიზმი, სახსრების დაავადებები, გულ-სისხლძარღვთა დაავა-

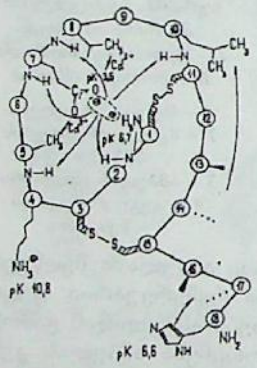


სურ. 49. *ჭიანჭველების შხამიანი აპარატი*
I – Myrmica laevinodis და
II – Formica rufilarbus

1 – მეავე ჯირკვლები
2 – მეავე ჯირკვლების ამპულა
3 – ამპულის სადინარი
4 – ტუტე ჯირკვალი
5 – ნესტარი.



სურ. 50. *MCD პეპტიდი და აპამინი.*



სურ. 51. *აპამინის სტრუქტურა სპექტროსკოპის მიხედვით.*

დებები და სხვ. ამასთან, ფუტკრების მასობრივად დაკბენას სავალალო შედეგები მოჰყვება ხოლმე (ლეთალურ შედეგამდე). აღსანიშნავია, აგრეთვე ის გარემოებაც, რომ ზოგიერთი ადამიანი ალერგიულია ფუტკრის შხამის მიმართ და მწვავედ განიცდის თუნდაც ერთი ფუტკრის კბენასაც კი. ფუტკრის შხამის შესწავლა ქიმიური თვალსაზრისით მიგვანიშნებს მის ფარმაკოლოგიურ ეფექტიანობაზე. დღეისათვის ამ შხამისაგან გამოყოფილია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების სამი ჯგუფი; პირველში შედიან ბიოგენური ამინები – ჰისტამინი და უმნიშვნელო რაოდენობით კატეხოლამინები (დოფამინი და ნორადრენალინი). მეორე ჯგუფი წარმოდგენილია დაბალმოლეკულური პოლიპეპტიდებით, რომლებიც განსაზღვრავენ შხამის ძირითად ტოქსიკურსა და ფარმაკოლოგიურ თვისებებს, ესენია: მელიტინი, აპამინი, მსდ-პეპტიდი, მინიმინი, კარდიოპეპი, სეკაპინი და ტერტიაპინი. მესამე ჯგუფში გაერთიანებულია ფუტკრის შხამის ფერმენტები, რომელთა შორის უკეთაა შესწავლილი ფოსფოლიპაზა -ა და ჰიალურონიდაზა. მელიტინი, რომლის მოცულობა შხამში 50% აღწევს, სწორჯაჭვიანი პოლიპეპტიდია, მოლეკულური მასით 2840; ის განაპირობებს ფარმაკოლოგიური ეფექტების უმრავლესობას. მელიტინი გამოირჩევა ზედაპირულ-აქტიური თვისებებით, რითაც აიხსნება მისი ციტოტოქსიკური მოქმედება (ჰემოლიტიკური, ანტიბაქტერიული და სხვ.); აღსანიშნავია, რომ მელიტინის ჰემოლიტიკური ეფექტი ძლიერდება ფოსფოლიპაზა ა-ს არსებობისას, რომელიც არის „არაპირდაპირი ჰემოლიზინი“. მელიტინისა და ფოსფოლიპაზა -ა-ს სინერგიული ეფექტი უჯრედულ მემბრანებზე აპირობებს ფუტკრის შხამის ციტოტოქსიკური თვისებების გამოვლინებას; ამ შხამის ნეიროტროპული თვისებები რიგ შემთხვევებში დაკავშირებულნი არიან მელიტინის მადეპოლარიზებელ ეფექტთან, მას,

კერძოდ, გააჩნია ვანგლიომაბლოკირებელი თვისება. სისტემური შეყვანისას მელიტინი დეპრესიას იწვევს, რაც ჰემოდინამიკის დარღვევასთან უნდა იყოს დაკავშირებული, რადგანაც მელიტინი იწვევს ჰიპოტენზიურ ეფექტს. ფუტკრის შხამის მოქმედება გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე საინტერესოა მისი თერაპევტული მოქმედების გაგებისათვის. კერძოდ, შხამი იწვევს ტვინისა და კორონარული სისხლდენადობის გადიდებას, პაგარა დოზებში კი არითმიის საწინააღმდეგო მოქმედების უნარი აქვს; აქვე აღვნიშნავთ, რომ პოლიპეპტიდი კარდიოპეპი — ამერიკელი მეცნიერების გამოკვლევებით — იგივე მოქმედებისაა. ფუტკრის შხამიდან გამოყოფილი მეორე ტოქსიკური პოლიპეპტიდია აპამინი, რომელიც ლაბორატორიულ ცხოველებში იწვევს ხანგრძლივ ტრემორს. აპამინის ლეთალური დოზების შეყვანისას წარმოიქმნებიან გენერალიზებული კრუნჩხვები, რომლებიც სასუნთქ კუნთეულობასაც მოიცავენ, რაც ლეთალური შედეგით მთავრდება. ელექტროფიზიოლოგიური ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ აპამინი იწვევს მონოსინაფსური გამშლელების და პოლისინაპტური მომხრელი რეფლექსების ამპლიტუდის გადიდებას. აპამინის მოლეკულაში რადიაქტიური ნიშნის შეყვანამ საშუალება მოგვცა დაგვედგინა, რომ ტოქსინის ყველაზე დიდი ბმა შეინიშნება ზურგის ტვინის წელის განყოფილებაში. აპამინს, გარდა ამისა, გააჩნია ციტოტოქსიკური მოქმედება თაგვების ემბრიონების თავის ტვინის ქსოვილთა კულტურაზე. საინტერესოა აპამინის თვისებაც — დაასტიმულიროს კორტიოლის გამოდევნა თირკმელზედა ჯიკვლებიდან. ჰიპოფიზარულ-თირკმელზედა სისტემის აქტივაცია ფუტკრის შხამითა და მისი კომპონენტებით საშუალებას იძლევა დადგინდეს მისი თერაპევტული ეფექტი კოლაგენოზების, ალერგიული და ზოგიერთი სხვა დაავადებების დროს, როდესაც ეფექტურია კორტიკოსტეროიდები. აღსანიშნავია, რომ ე.წ. პეპტიდი-40 100-ჯერ უფრო აქტიურია ანთების საწინააღმდეგოდ, ვიდრე პიდროკორტიზონი. უკანასკნელ ხანს დადგინდა აგრეთვე, რომ აპამინი ბლოკირებას უკეთებს ძუძუმწოვრების გლუვი კუნთეულობის პურინერგიულ შემაკავებელ პოტენციალებს. ზემოთ ნახსენები მსდ-პეპტიდი იწვევს ფოყივრი უჯრედების დეგრადაციას პისტამინის გამოთავისუფლებით. მინიმინი იწვევს დროზოფილების მატლების ზრდის შეწყვეტას, რომელთაგანაც ნორმალურთანაც შედარებით 1/4 სიდიდის ბუზები ვითარდებიან. მაგრამ ბოლო დროს გაერცელდა აზრი, რომ მინიმინის ეფექტი მეორდება ფუტკრის შხამის ა-ფოსფოლიპაზითაც. აღნიშნული ფერმენტის ფარმაკოლოგიურ ეფექტებს შორის აღსანიშნავია უნარი — დაბლოკოს პრესინაფსური ტერმინალიებიდან მედიატორის გამოთავისუფლება, მაგრამ ფოსფოლიპაზა -ა-ს ეს ეფექ-

ტი ხორციელდება მხოლოდ Ca იონების არსებობისას. საინტერესო ტერტიაპინალ-ფუტკრის შხამის პრესინაპტიკური ნეიროტოქსინი, რო მელსაც უნარი აქვს, გაიმეოროს ა-ფოსფოლიპაზისეული ეფექტი, მხო ლოდ კალციუმის თანაპოვნიერების გარეშე. დადებითი შედეგების პარალელურად, ფუტკრის შხამს უარყოფითებიც გააჩნია: პირველ რიგში ეს ითქმის მის ალერგიულ თვისებებზე, რომლის თავიდან ასა ცილებლად შემოთავაზებულია ან იმუნიზაციის ჩატარება გაწმენდი ლი შხამიანი ექსტრაქტების მეშვეობით, ან მთლიანი შხამის გა მოყენება – მაგრამ წინასწარ დამშადებული პოლიმერიზებულ უხსნადი პრეპარატის სახით (ცნობილია, რომ ალერგიული თვისებე ბი გააჩნიათ შხამის მაღალმოლეკულურ კომპონენტებს – ფოსფო ლიპაზას და ჰიალურონიდაზას). ინტერესს იწვევს, აგრეთვე, ანტიდო ტის სახით – ფუტკრის შხამით მოწამელის შემთხვევაში – ჰეპარინის გამოყენება ან რადიოდამცველობა. საინტერესო ბიოლოგიური თვი სებები გააჩნია ცალადი და საზოგადოებრივი კრაზანების შხამიან სე კრეტსაც. მოშხამვის ადგილზე განვითარებული ანთებითი პროცესი



სურ. 52. *ფუტკრისებრი სიფრიფანაფრთიანების შხამიანი ჯირკვლების ევოლუცია*

1 – Megachile sericans caucasica 2 – Halictus sexcinctus, 3 – Andrena hattorfiana, 4 – Podalirius quadrifasciatus, 2a – Osmia spinulosa, 3a – Apis mellifera, 4a – Bombus distinguendus.

მარცხენა მწკრივში (1,2,3,4) ტუტე ჯირკვალი იზრდება და იგოგება, ხოლო მჟავე ჯირკვალი კი მცირდება; მარჯვენა მწკრივში (2a, 3a, 4a) ტუტე ჯირკვალი მცირდება, მჟავე კი იზრდება და თანდათანობით იგოგება.

მკვეთრი ტკივილი და შეშუპება გამოწვეულია კრაზანის შხამში არსებული პისტამინის, სეროტონინის და კინინისებრი პოლიპეპტიდის მოქმედებით; გარდა ჩამოთვლილისა, კრაზანების შხამში აღმოჩნდა ფერმენტებიც, მათ შორის – ჰისტიდინდეკარბოქსილაზა, ძლიერი ფოსფოლიპაზა-ა პოლიპეპტიდი მასტოპარანი (V. xanthoptera-სთან და V. lewisii-სთან), რომელიც ფუტკრის შხამში არსებული მცდ-პეპტიდის მსგავსად, იწვევს ვირთაგვას პერიტონიალური ფოყიერი უჯრედების დეგრანულიზაციას და მათგან პისტამინის განთავისუფლებას; ეს მინორული პოლიპეპტიდია, რომელიც შედგება 14 ამინომჟავური ნარჩენებისაგან. კრაზანების შხამის ნეიროტოქსიკური კომპონენტებიდან გამოყოფილია პოლიპეპტიდური ნეი

როტოქსინი, რომელიც თრგუნავს ომარის ფეხში ნერვ-კუნთოვან ქსოვილებს და ამავე დროს არსებითად არ მოქმედებს პრესინაფსურ აქტივობაზე. ამ ტოქსინის მოქმედების შედეგად შეინიშნებოდა პოსტსინაპტური მემბრანის ჰიპერპოლარიზაცია, რომელსაც თან სდევდა ქლორის იონების მიმართ გამჭოლადობის გაღიდება. ნეიროტოქსინის ეფექტები ბლოკირდებოდა დაბალი კონცენტრაციის ქლორის იონებით ანდა პიკროტოქსინით. კრაზანას ნეიროტოქსინი მსგავს ეფექტს ახდენდა გოჭუნას ტვინის ანათლებზედაც. რაც შეეხება ბრაკონიდებისა და სფეციდების შხამს, მას გააჩნია გამოხატული პრესინაპტური მოქმედება. ასე, Habrobracor hebetor-ის შხამი შერჩევით ბლოკირებდა მედიატორის გამოთავისუფლებას კალიის ამაგზნებელ სინაფსში და არ ეხებოდა გადაცემას შემაკავებელი სინაპსების საშუალებით. უნდა აღინიშნოს, რომ ხსენებული კრაზანის შხამი სპეციფიკურია მწერების ამინერგული სინაპსების მიმართ, რადგანაც 10-ჯერ უფრო ძლიერი კონცენტრაციის პირობებშიც არ მოქმედებდა ბაყაყის თერძის კუნთის ქოლინერგულ სინაფსებზე; საინტერესოა, რომ Galleria-ს მატლები, დადამბლავებულნი აღნიშნული კრაზანას შხამით, გარდაიქმნებოდნენ ჭუპრად, თუმცა ცოცხლობდნენ კიდევ 25 დღის განმავლობაში; იმავდროულად დადამბლავებულ მატლებთან აღინიშნებოდა ჟანგბადის მოხმარების შემცირება. პრესინაპტიკური თვისებისაა „მგელფუტკარას“ შხამიც, რომლის მოქმედების შედეგად ხდება ბოლოთა ფირფიტის მინიატურული პოტენციალების სიხშირის მნიშვნელოვანი შემცირება; მისი შხამი ბლოკირებს მედიატორის გამოთავისუფლების მექანიზმს და შეხება არა აქვს ვეზიკულების რაოდენობასთან პრესინაფსურ ტერმინალში. აღმოსავლური (V. orientalis) და ევროპული (V. crabro) ონავრების შხამი პისგამინთან და სეროტონინთან ერთად, შეიცავს აცეტილქოლინისმსგავს კომპონენტსაც, რომლის მოქმედება გოჭუნას იზოლირებულ ნაწლავზე ბლოკირდება ატროპინითა და d-ტუბოკურარინით; როგორც სხვა კრაზანების შხამში, აქაც არსებობენ კინინისებრი პოლიპეპტიდები, რომლებიც იწვევენ გლუვი კუნთეულობის ნელ შეკუმშვას, არტერიული წნევის დაცემას, ძარღვთა გამჭოლადობის გადიდებას. მაგრამ ტრიპსინის მიმართ მგრძნობიარე კრაზანების კანინისაგან ონავრების შხამის კანინისმაგვარი პოლიპეპტიდები მგრძნობიარენი არიან ქიმოტრიპსინის მიმართ. საერთო ჯამში კი კრაზანებისა და ონავრების კინინების მგრძნობელობა პროტეოლიზური ფერმენტების მიმართ, განასხვავებს მათ ბრადიკინინისა და კალიდინისაგან; ეს განსხვავება შეინიშნება აღნიშნული პოლიპეპტიდების მიგრაციის სიჩქარეშიც ქაღალდის ქრომატოგრაფიის დროს. აღმოსავლური ონავრის შხამი იწვევს

მკვეთრ ძვრებს გულ-სისხლძარღვთა სისტემაში: საშუალო არტერიული წნევის დაცემას და პერიფერიულ წინააღმდეგობას გულისმიერი ამოტყორცნის გადიდების ფონზე. იმავდროულად შეიმჩნევა სუნთქვის სტიმულაცია. შხამის თითქმის ყველა ჰემოდინამიკური და რესპირატორული ეფექტი შესაძლებელი იყო თავიდან აცილებულიყო ატროპინის, პროპრანოლოლის და მეტიზერგიდის გამოყენებით (გამონაკლისს შეადგენს პერიფერიული წინააღმდეგობა, რომელიც არ ემორჩილება ფარმაკოლოგიურ კორექციას). შესაძლებელია, რომ უკვე ცნობილი აცეტილქოლინის, სეროტონინისა და ჰისტამინის გარდა, შხამში არსებობს კიდევ სხვა ძლიერი ვაზოდილატატორული აგენტი, რაც შეეხება ჭიანჭველებს, მათგან მოშხამვის უნარი გააჩნიათ ბოგიერთი ოჯახის წარმომადგენლებს; ესენია: Poneridae, Myrmicidae. ამ უკანასკნელის შხამი ალკალოიდური ბუნებისაა, რომლის აქტიური საწყისი იდენტიფიცირებულია როგორც ცის (ტრანს)-2-მეთილ-6-ნონილ-პიპერიდინი, რომელსაც ეწოდა სოლენოფსინი-ა. Solenopsis invicta-ას მთლიანი შხამი დერმონეკროზული სასიათისაა, მისი შხამიდან გამოყოფილია ციტოვანი ფრაქცია (0,1%-ზე ნაკლები მოცულობით), რომელთანაც დაკავშირებულია ალერგიული რეაქციები. Myrmecia-ს შხამი ციტოვანი ბუნებისაა, მის შედგენილობაში აღმოჩნდა ფოსფოლიპაზა-ა, პიალურონიდაზა, კინინისმაგვარი პეპტიდები, სეროტონინი, აცეტილქოლინი, ჰისტამინი და ჰისტამინლიბერინები. Pogonomyrex badius-თან ნაპოვნია ლიპაზა, რაც არ არის სხვა ფუხსახსრიანებთან. მისი შხამით მოწამვლა იწვევს პერიფერიულ ვაზოდილატაციას, ეგზოფტალმოზს, ლაკრიმაციას, პილოერექციას, მომატებულ აგზნებადობას, რომელიც მოგვიანებით გადადის დეპრესიაში, სუნთქვის უკმარისობაში და იწვევს ლეთალურ შედეგს. შხამის დამადამბლაევებელი დოზა Sarcophaga-ს, Galeria-ს მატლებისათვის შეადგენს შესაბამისად 58 და 103 მკგ/გ. P. badius -ის შხამი ძლიერი პემოლიტიკური ბუნებისაა და 10 მკგ/მლ დოზით თაგვში იწვევდა სრულ ჰემოლიზს.

განვიხილოთ სიფრიფანფრთიანები სისტემატიკური თვალსაზრისით

ჯგუფი – კრაზანები
ოჯახი – Vespidae
გვარი – Vespa

გვარის წარმომადგენლები, საკმაოდ მსხვილი კრაზანები (სიგრძით 35 მმ) გავრცელებულნი არიან ევროპაში, აზიაში, ჩრდ. ამერიკაში. იშენებენ ქაღალდის ბუდეებს, რომლებიც 300-მდე უჯრისაგან შედგება. ტიპობრივი წარმომადგენელია ონავარი – V. crabro, რომელი

მატლებს კვებავს მწერებით (მათ შორის ფუტკრებითაც), ჭამენ მწიფე მსხალს, ყურძენს და მისთ.

გვარი – Paravespula

საშუალო სიდიდის (სიგრძით 20 მმ-მდე) კრაზანებია, გავრცელებულნი ევროპაში, აზიასა და ჩრდ. ამერიკაში. იგებენ გიგანტურ ქაღალდის ბუდეს, რომელშიც 1-3 ათასი უჯრაა. ტიპობრივი წარმომადგენლებია: ჩვეულებრივი კრაზანა – P. vulgaris (სხეულის სიგრძეა: მდედრების – 15-20 მმ, მამრების – 13-17 მმ, მუშების – 11-14 მმ); იგებენ ქაღალდის ბუდეებს. გერმანული კრაზანა – P. germanica (სხეულის სიგრძეა: მდედრების – 17-19 მმ, მამრების – 13-16, მუშების – 13-16 მმ); აგებენ დიდ 1000 უჯრიან ბუდეებს, რომლებსაც ამაგრებენ სხვენზე და სხვ. წითელი კრაზანა – P. rufa (სხეულის სიგრძეა: მდედრების – 15-20 მმ, მამრების – 13-16 მმ, მუშების – 10-12 მმ); იგებენ სახლების სხვენებზე, სარდაფებში დიდ ქაღალდის ბუდეებს, რომლებშიც 3000-მდე უჯრაა.

გვარი – Dolichovespula

საშუალო სიდიდის კრაზანებია (სხეულის სიგრძე – 17-20 მმ), გავრცელებულნი ევროპასა და აზიაში; იშენებენ ქაღალდის ბუდეებს. ტიპობრივი წარმომადგენლებია: საშუალო კრაზანა – D. media (სხეულის სიგრძეა: მდედრების – 18-20 მმ, მამრების – 15-17 მმ, მუშების – 15-16 მმ). სილვესტრისეული კრაზანა – D. silvestris (სხეულის სიგრძეა: მდედრების – 17-20 მმ, მამრების – 14-16 მმ, მუშების – 13-15 მმ). საქსონური კრაზანა – D. saxonica (სხეულის სიგრძეა: მდედრის – 15-17 მმ, მამრის – 13-15 მმ, მუშის – 11-13 მმ).

გვარი –Polistes

მომცრო ტანის (10-16 მმ) კრაზანებია, გავრცელებულნი ევროპაში, აზიასა და ჩრდ. ამერიკაში. ქაღალდის ბუდეს კიდებენ კლდეებზე, კედლებზე და სხვ. ბუდე შეიცავს 3000 უჯრამდე. ტიპობრივი წარმომადგენელია მინდვრის კრაზანა – P. gallicus და კიდევ – P. nimpha (სამხ. ევროპა, ჩრდ. აფრიკა), P. associus, P. toederatus, P. omissus, P. bischoffi (ევროპა), P. aurifer (აზია) და სხვ. ამ გვარის ყველა წარმომადგენელი გამოირჩევა თავისი სიბოროტით, მძვინვარებით, ადამიანისათვის ერთგვარ საშიშროებას წარმოადგენენ. ოჯახში შემავალი კრაზანები იშენებენ ქაღალდის (გადაღეჭილი ხის მერქნის) ბუდეებს, რომლებიც იყოფა სამ ჯგუფად: **სტელოციტარულები** (უჯრების სართულები დაკავშირებულია საბჯენებით და არ უკავშირდებიან გარეგან კედელს); **ფრაგმოციტარულები** (უკავშირდებიან გარე კედელს და სართულებშორის ხვრელებს) და **პეცილოციტარულები** (ეყრდნობიან საგანს, რომელზედაც არიან აშენებული). ბუდეების კედლე-

ბის სისქე განსხვავებულია ისევე, როგორც მათი სიდიდე (რამდენიმე სმ-დან 1 მ-მდე დიამეტრში). საზოგადოებრივი კრაზანები თავის ბუდეს მხოლოდ ერთი მაფხულის განმავლობაში ხმარობენ. მამთრისათვის მთელი კოლონია იღუპება და მხოლოდ მდედრები ზამთრობენ და გაზაფხულზე ახალ ბუდეს იშენებენ. ყველაზე აქტიურნი არიან ივნის-აგვისტოში. ადამიანისათვის განსაკუთრებით საშიშია დაგესლა პირის არეში, ხახაში, რაც ზოგჯერ სიკვდილითაც მთავრდება. ადამიანს არ ერჩიან და მხოლოდ ბუდის დაცვისას მასობრივად ესხმიან თავს, რაც ძალზე საშიშია; შემაწუხებელს დიდხანს სდევენ საკბენად.

ოჯახი – Eumenidae

გვარი – Odinerus

მცირე ზომის კრაზანებია, გავრცელებულნი ჩრდ. და შუა ევროპაში, აზიაში, აფრიკაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია კედლის კრაზანა –O. crassicornis (სხეულის სიგრძე 12-14 მმ); გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია –O. congolensis, O. nigeriensis, O. alboniger (აფრიკა), O. venator (აზია, ჰავაის კ.).

გვარი – Pterocheilus

მცირე ზომის (8 მმ) შუა ევროპაში ბინადარი კრაზანებია; ბუდობენ ქვიშნარ ნიადაგში. ტიპობრივი წარმომადგენელია პტეროპეილუსი – P. phaleratus და კიდევ – P. spinipes.

გვარი – Discoelius

საკმაოდ მსხვილი კრაზანებია (10-15 მმ), გავრცელებულნი ავსტრალიაში, ჩილეში და 2 სახე ბინადრობს ევროპაში. ევროპული სახეებიდან ტიპობრივია დისცელიუსი – D. zonalis.

გვარი – Eumenes

საშუალო ან მსხვილი ზომის (11-14 მმ) კრაზანებია გავრცელებულნი ტროპიკებში, ევროპაში ცნობილია მხოლოდ 10 სახე, მათგან აღსანიშნავია – ეუმენა E. coarctatus – ცემენტის ბუდეს იკეთებს კედლებზე ან ხის ქერქის ქვეშ. ცნობილია კიდევ – E. conica, გავრცელებულია, ოსტ-ინდოეთში, რომლებიც თავის ახალ თაობას უმზადებენ საკვების მარაგს – პარალიზებულ, მაგრამ ცოცხალ მუხლუხოებს, მატლებს და მისთ. ადამიანისათვის ნაკლებსაშიშნი არიან.

ოჯახი – Scoliidae

გვარი – Scolia

გვარი მოიცავს მსხვილ კრაზანებს, გავრცელებულებს მთელ მსოფლიოში, სულ 900 სახეა. კვერცხებს დებენ ფირფიტულვაშიანი ხოჭოების მატლებზე, რომლებსაც წინასწარ აღამბლავებენ. წარმო-

მადგენლებიდან ცნობილია – ოთხწინწკლიანი სკოლია *S. quadripunctata*, გავრცელებულია ევროპის სამხრეთში, კიდევ ბაღის სკოლია – S. hirta, გავრცელებულია იქვე და სხვ.

ოჯახი – Tiphiidae

გვარი – Tiphia

ზოგიერთი მკვლევარი ამ გვარს მიაკუთვნებს Scoliidae-ს ოჯახს. წვრილი და საშუალო ზომის 95 სახის კრაზანაა, გავრცელებულია მთელ მსოფლიოში. ისევე, როგორც სკოლიები, თავის კვერცხებს დებენ ფირფიტულვაშიანი ხოჭოების მატლებზე, რომლებსაც წინასწარ ადამბლავებენ. ტიპობრივი წარმომადგენელია ევროპაში მობინადრე – ტიფია – T. femorata; გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ T. ruficornis და სხვ. მიუხედავად თავისი სიდიდისა, სკოლიები და ტიფიები მშვიდობიანი მწერებია და ადამიანისათვის საშიშნი არ არიან. კრაზანების შხამზე (ვესპოტოქსინი) საუბარი იყო ზემოთ.

ჯგუფი – ფუტკრები

ოჯახი – Apidae

გვარი – Apis

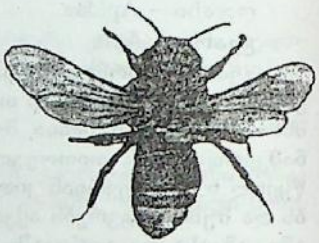
გვარის წარმომადგენლების სხეული სეგმენტირებულია და გაყოფილია სამ ნაწილად: თავად, მკერდად და მუცლად. მკერდი თავის მხრივ სამსეგმენტიანია, შედგება წინამკერდის, შუამკერდისა და უკანამკერდისაგან; თითოეული ამ სეგმენტთაგანი უკავშირდება თითო წყვილ ხუთნაწევრიან კიდურს; გააჩნია ორი წყვილი ფრთა. მდედრებს და მუშა ფუტკრებს აქვთ ნესტარი. გავრცელებულნი არიან ევროპაში, აზიასა და აფრიკაში. საყოველთაოდ ცნობილია გვარის ტიპობრივი წარმომადგენელი – ჩვეულებრივი ანუ თაფლისმომცემი (მეთაფლია) ფუტკარი – A. mellifera(A. mellifica). იკვებება ყვავილების ნექტარითა და მტვრით. ბინადრობს ოჯახებად, რომლებიც რამდენიმე ათასი ფუტკრისაგან შედგებიან. დედა-ფუტკარი სიგრძეში აღწევს 20 მმ, გაზაფხულ-ზაფხულის სეზონის განმავლობაში შეუძლია 150 ათასი კვერცხის დადება; ცხოვრების მეტ ნაწილს ატარებს ბუდეში, სადაც მას უვლიან მუშა ფუტკრები. ახალგაზრდა დედა-ფუტკარი გამოფრინდება მამრთან შესაწყვილებლად, რაც ჰაერში ხდება. მამრს არ გააჩნია ნესტარი და მისი ფუნქცია მხოლოდ მდედრის განაყოფიერებით ამოიწურება; მისი სიგრძეც მდედრივით 20 მმ-ია. მუშა ფუტკრები ანუ უსქესო მდედრები სიგრძით აღწევენ 13-15 მმ-ს, აქვთ ნესტარი; ყველაფერს აკეთებენ: აგებენ ბუდეს, ვენტილაციას უკეთებენ და ასუფთავებენ მას და იცავენ მტრებისაგან, ამზადებენ ცვილს, თაფლს, დინდგელს, აპილაკს და მეურვეობენ ახალგაზრდა თაობას. ჩვეულებრი-

ვი ფუტკარი გავრცელებულია ევროპაში, აზიასა და ჩრდ. აფრიკაში. ცნობილია კიდევ – კავკასიური ფუტკარი – A. remipes, სპარსული ფუტკარი – A. meda, აფრიკული ფუტკარი – A. adonsoni, მადაგასკარული ფუტკარი – A. unicolor, ინდური ფუტკარი – A. indica, სუმატრული ფუტკარი – A. johni; კავკასიური ფუტკრის ჯიშებიდან აღსანიშნავია გრძელხორთუმიანი და მეტად პროდუქტიული ქართული რუხი ფუტკარი, რომელიც მსოფლიოშია სახელგანთქმული. ფუტკრის თაფლი შეიცავს 34,8% გლუკოზას, 39,6% ფრუქტოზას, 1,3% სახაროზას, 4,8% დექსტრინებს, 0,19% მინერალურ ნივთიერებებს, 0,1% ორგანულ მჟავებს, 0,45% მცენარეულ ცილას, 20%-მდე წყალს და ვიტამინებს B_2, B_6, H, C, K, ფოლიუმის მჟავას, პანტოთენის მჟავას და სხვ. თაფლის არომატი დამოკიდებულია ეთერზეთებზე, ფერი კი საღებავ ნივთიერებებზე.

ოჯახი – Bombidae – ბაზისებრნი

გვარი – Bombus

ისევე, როგორც ფუტკრები, ცხოვრობენ ოჯახებად; მდედრებსა და მუშებს გააჩნიათ ნესტარი; მათი სხეული შედგება თავის, მკერდისა და მუცლისაგან: თავი თითქმის სამკუთხოვანია წინ გამოშვერილი ორი ქაცვისებური შვერილით, ოვალური მკერდი დართულია სამი წყვილი კიდურით; აქვს ორი წყვილი ფრთა. ტანი დაფარულია ბუსუსებით. გაზაფხულზე იკეთებს თიხისაგან კაკლისებურ ბუდეს, რომელსაც ათავსებს თაგვის სოროში, ფრინველის მიტოვებულ ბუდეში, ფესვებქვეშ და სხვ. მდედრი ათავსებს ბუდეში ნექტარს და კვერცხებს, რომლებიც გამოჩეკის შემდეგ უკვე უზრუნველყოფილნი არიან საკვებით. ბაზები ეწევიან აქტიურ ცხოვრებას: კრეფენ ყვავილების მტვერსა და ნექტარს. საკმაოდ ფართოდ არიან გავრცელებულნი დედამიწაზე (ავსტრალიის გარდა). მათგან ცნობილია: მიწის ბაზი – B. terrestris; სხეულის სიგრძე (მდედრისა) – 24-28 მმ, ბუდის სიგრძე 40-50 სმ; ბუდე მიწისქვეშაა. ოჯახი შედგება 120 მდედრისა და 150 მუშისაგან. გავრცელებულნი არიან ევროპაში, ჩრდ. აზიასა და ჩრდ. ამერიკაში. მეორე სახეა – B. mastrucatus, გავრცელებულია კავკასიის, შუა ევროპისა და ნორვეგიის მთიანეთში; მდედრების სხეულის სიგრძეა 24-26 მმ. კოლონია მოიცავს 500 მუშას, 200 მამრს და ამდენივე ახალგაზრდა მდე-



სურ. 53. Apis mellifera – მუშა ფუტკარი.

დრს. მდელოს ბაზი – B. pratorum, გავრცელებულია შუა და ჩრდ. ევროპაში; მდედრის სხეულის სიგრძეა 16-20 მმ. კოლონიის შემადგენლობაში შედის 125 მდედრი, 63 მამრი და 50 მუშა. B. soroeensis– გავრცელებულია შუა ევროპაში. ბუდე მიწისქვეშაა. მდედრის სხეულის სიგრძეა 18-22 მმ. კოლონია შედგება 50 მუშის, 30 მდედრისა და 10 მამრისაგან. B. derhamellus – აგრეთვე შუა ევროპის ბინადარია. სხეულის სიგრძე აღწევს 18-22 მმ; ბუდე მიწისქვეშაა. კოლონია შედგება 32 მდედრის, 71 მამრისა და 45 მუშისაგან. ქვის ბაზი – B. lapidarius გავრცელებულია მთელ ევროპასა და აზიაში. სხეულის სიგრძეა 22-25 მმ. კოლონიის შემადგენლობაშია 100-300 ინდივიდი. ბუდეს იკეთებენ მიწისქვეშ – ქვებსშორის, კლდის ნაპრალებში. მინდერის ბაზი – B. agrorum ბინადრობს ევროპაში. მისი სხეულის სიგრძეა 18-22 მმ. ბუდე მეტწილად მიწისქვეშაა. კოლონიის შედგენილობაში შედის 150-374 ინდივიდი. B. hypnorum – გავრცელებულია შუა და ჩრდ. ევროპაში. ბუდე მიწისქვეშ აქვს. სხეულის სიგრძეა 20-22 მმ. კოლონიაში გაერთიანებულია 100 ინდივიდი. ტყის ბაზი – B. silvarum – გავრცელებულია მთელ ევროპაში (სკანდინავიის გამოკლებით). სხეულის სიგრძეა 18-20 მმ. ბუდე მიწისქვეშაა. კოლონიაში შედის 200-300 ინდივიდი. ბაღის ბაზი – B. hortorum – მსხვილი შავი ბაზებია, გავრცელებულნი მთელს ევროპაში. სხეულის სიგრძეა 24-28 მმ. ბუდე მიწისქვეშაა. კოლონია მოიცავს 300-400 ინდივიდს. B. robustus – გავრცელებულია სამხ. ამერიკაში (არგენტინა, ბოლივია, ეკვადორი). B. thoracius – გავრცელებულია არგენტინაში და სხვ. საკმარისად მომთმენნი არიან ადამიანის მიმართ, გესლავენ მას მხოლოდ თავდაცვის მიზნით. ბაზების მხამი ფუტკრისაზე სუსტია, მტკივნეულია, მაგრამ სასიკვდილო არ არის.

ოჯახი – Xylocopidae

გვარი – Xylocopa

შავ-მელნისფერი შეუერადების მსხვილი ფუტკრებია, გავრცელებულნი ევროპაში. ბუდეს იგებენ გამხმარი ხის ტანზე, მცენარეთა ღეროებში, იგი გალერეის შესახედაობისაა და დაყოფილია უჯრებად. ტიპობრივი წარმომადგენელია ფუტკარი-ხურო – X. violacea, რომლის სხეულის სიგრძე აღწევს 22-25 მმ. ადამიანის დაგესვლის შემთხვევები მეტად იშვიათია. ფუტკრების შხამზე უკვე ვისაუბრეთ ზემოთ.

ჯგუფი – ჭიანჭველები

ჯგუფი მოიცავს მთელ მსოფლიოში გავრცელებულ 6 ათას სახეს; მრავალი მათგანი ადამიანისათვის სასარგებლოა და მათ სათანადოდ იცავენ კიდეც, მაგრამ ზოგიერთი დიდი ზიანის მიმყენებელია. ჯგუფის შესწავლა ჯერ კიდევ გრძელდება.

ოჯახი – Formicidae

გვარი – Formica

საშუალო სიდიდის ჭიანჭველებია, გავრცელებულნი ევროპაში, აზიასა და ამერიკაში; სულ გვარის შემადგენლობაშია 102 სახე. ტიპობრივია წითური ტყის ჭიანჭველა – F. rufa. სხეულის სიგრძეა 9-11 მმ – მდედრებსა და მამრებში და 5-9 მმ – მუშებთან. ბუდე არის გროვა მიწისქვემა სასელელებით. მტაცებლებია.

გვარი – Camponotus

ამ გვარში შემავალ ჭიანჭველებს კოლონიაში ჰყავთ დიდი და მცირე მუშები. სულ გვარში გაერთიანებულია 300 სახე. კოლონიები საკმაოდ მცირერიცხოვანია; ბუდეს იკეთებენ ველების ქვიშნარ, მთისა და ტყის ნიადაგებში. ტყემი იყენებენ ხენაცვენს. იკვებებიან მცენარეული საკვებით. ამრაელებენ ბუგრებს. ტიპობრივია ოქროსთმიანი კამპონოგი – C. pennsylvanicus, რომელიც გავრცელებულია ჩრდ. ამერიკაში, ანგილიის კ-ებზე, ციმბირში, ჩინეთსა და იაპონიაში. საინტერესოა მეთაფლია ჭიანჭველა – C. inflatus; მათ მუშებს გააჩნიათ ჩიჩახვი, რომელიც თაფლის გავსებისას ბურთისებურ ფორმას იძენს; ასეთ ინდივიდებს ათავსებენ კოლონიის განსაკუთრებულ კამერებში, სადაც ისინი კოლონიის საკვებ მარაგს წარმოადგენენ. ბინადრობენ ავსტრალიაში.

ოჯახი – Dolichoderidae

ოჯახში გაერთიანებულია 12 გვარში გაერთიანებული 150 სახის ჭიანჭველა, რომლებსაც ჩანასახოვანი ნესტარი აქვთ. განსხვავებული ცხოვრების ნირი ახასიათებთ. განვიხილავთ მოგიერთს.

გვარი – Tapinoma

მომცრო ჭიანჭველებია, გავრცელებულნი მთელ მსოფლიოში; მათ ანალურ ჯირკვლებს შეუძლიათ სუნოვანი სეკრეტის გამოყოფა, რომელიც ჰაერზე წებოვან სითხედ გადაიქცევა ხოლმე. ტიპობრივი წარმომადგენელია ცთომილი ჭიანჭველა –R. erraticum, კანიბალი სახე, გავრცელებულია ევროპაში, აზიასა და ჩრდ. აფრიკაში. მამრების სხეულის სიგრძეა 4,5-5 მმ, მუშებისა – 2,5-3,5 მმ. ბინადრობს ღია, მშრალ, მზით განათებულ ადგილებში. ბუდეს იკეთებს ნიადაგში და ნაგავზე.

გვარი – Dolichoderus

გვარში გაერთიანებულია მომცრო, მთელ მსოფლიოში გავრცელებული ჭიანჭველები. ტიპობრივია პაწაწა ჭიანჭველა – D. quadripunctatus, მათი სხეულის სიგრძეა: მდედრების – 4,6-5,2 მმ, მამრების – 4,5-4,8 მმ, მუშების – 3-4 მმ. ფარულად ბუდობენ ფოთლოვანი ტყეების ბებერი ხეების ქერქქვეშ. გავრცელებულნი არიან კავკასიაში, ყირიმში, შუა და სამხ. ევროპაში.

ოჯახი – Poneridae

ოჯახში გაერთიანებულია 400 სახის ჭიანჭველა. ოჯახი განიყოფება სამ ქვეოჯახად, ესენია: Murmeciinae, Pachycondylinae და Ponerinae.

გარდა ამისა, ზოგიერთი მეცნიერი ყოფს ოჯახს კიდევ რამდენიმე განყოფილებად; ზოგიერთი გვარი ამჟამად განიხილება ოჯახის რანგში და სხვ. ჩვენ განვიხილავთ მხოლოდ ერთ, ტიპობრივსა და ფართოდ გავრცელებულ გვარს:

გვარი – Ponera

საშუალო სიდიდის ჭიანჭველებია, გავრცელებულნი მთელ მსოფლიოში, განსაკუთრებით მრავალრიცხოვანნი არიან ტროპიკულ ქვეყნებში; ეწევიან ფარულ, მიწისქვეშა ცხოვრებას. რიგში მრავალი სახეა გაერთიანებული, ტიპობრივია პონერა – P. coarctata, რომლის სხეულის სიგრძეა 2,5-3,2 მმ, ულვაშები 13-ნაწევრიანი აქვს; გავრცელებულია სამხ. და ცენტრ. ევროპაში, კავკასიაში, ყირიმში, ალჟირში; ბუდეს იშენებენ ღრმად ნიადაგში, ქვებქვეშ, ტყეში. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ P. punctatissima, P. ergatandria რომლებსაც ერგატომორფული მამრები ჰყავთ, P. ochracea, P. clavata, P. contracta და სხვ.

ოჯახი – Odontomachidae

გვარი – Odontomachus

აზიაში, აფრიკაში, ამერიკასა და ავსტრალიაში მობინადრე მსხვილი ჭიანჭველების გვარია; ტიპობრივი წარმომადგენელია ოდონტომახუსი – O. haematoda; სხეულის სიგრძე აღწევს 8-10 მმ, მუშების თავი ექვსკუთხაა, ბინადრობენ ტყეებში, გავრცელებულნი არიან ტროპიკულ ქვეყნებში.

ოჯახი – Dorylidae

ოჯახის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან აზიის, აფრიკის, ამერიკისა და ავსტრალიის ტროპიკულ ზონებში. გააჩნიათ საზოგადოებრივ-ნომადური ცხოვრების წირი: დიდი კოლონიების სახით გადაადგილების დროს გზაში დიდი რაოდენობით ანადგურებენ მწერებს, ხანდახან სახლებიდან გარკვეული დროით აგდებენ ადამიანებსაც. ოჯახი განიყოფება სამ ქვეოჯახად: Dorylinae, Ecitoninae, Acanthostychirilidae.

გვარი – Eciton

ნაირგვარი სიდიდის ჭიანჭველებია, გავრცელებულნი ამერიკის ტროპიკებში. ტიპობრივია ჭიანჭველა-ფურაჟირი – E. hamatum; მას-

თან სისტემატიკური თვალსაზრისით ახლოს დგანან: E. rapax, E. legionis, E. crassicornis, E. erratica და სხვ.

ოჯახი – Cryptoceridae

ოჯახში გაერთიანებულია ნაირგვარი ზომისა და ბიოლოგიის მქონე ჭიანჭველები; სისტემატიკური თვალსაზრისით ოჯახი იყოფა ოთხ ქვეოჯახად: Cryptocerinae, Dacetoninae, Cataulacinae, Attinae; უკანასკნელი ქვეოჯახის სამხრეთ ამერიკაში მობინადრე ჭიანჭველები არიან ტიპობრივი ფოთოლკრეჭიები და სოკოთა კულტურების მწარმოებლები. Cruptocerus-ის გვარის ჭიანჭველები მეხეურ ცხოვრების ნირს ეწევიან, ბუღეს იკეთებენ ლიანების ტოტებზე და გამხმარ ხეებზე, ხოლო გვარები – Acromyrmex, Apterostrigma და Cyphomyrmex – კულტივირებენ სოკო Rozitos gongilopha-ს.

გვარი – Atta

სამხრეთ ამერიკის ბინადარი ჭიანჭველებია, მუშების კარგად განვითარებული დიმორფიზმით. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ჭიანჭველა-ფოთოლმკრეჭი – A. cephalotes, რომლის მდედრები და მამრები დიდი ზომისანი არიან (სიგრძეში აღწევენ 30 მმ), ხოლო მუშები დიფერენცირებულნი არიან: წვრილ პაგარათავიან, საშუალოთავიან, დიდყბიან და მსხვილ ძლიერ დიდთავიან ფორმებად. აწყობენ სოკოთა მიწისქვეშა „ბაღებს", რომლებსაც ანოყიერებენ წვრილად დაკუწული ფოთლებით (მოაქვთ გარკვეული ზიანი ძვირფასი ჯიშის ხეების ფოთლების დიდძალი რაოდენობით მოჭრით); მევიდან „სოკოს ბაღები" დაფარულია გროვებით. გარდა ამ სახისა, ცნობილია კიდევ: A. fervens, A. lundi, A. sexdens, A. coronata და სხვ. ჭიანჭველ-კრიპტოცერიდებს არ გააჩნიათ ნესტარი, მაგრამ მუშები, განსაკუთრებით კი წვრილები, მტკივნეულად იკბინებიან (მსხვილები სულ არ იკბინებიან).

ოჯახი – Myrmicidae

ოჯახში გაერთიანებულია ნესტრის მქონე, მსოფლიოში ფართოდ გავრცელებული, წვრილი ჭიანჭველების ათასი სახე. სისტემატიკური თვალსაზრისით ოჯახი განიყოფება ორ ქვეოჯახად: Myrmicinae და Pseudomyrmicinae. საინტერესოა, რომ გვარ Cremastogaster-ს მუცელი ისე ესახსრება მკერდს, რომ საშუალებას აძლევს ჭიანჭველას, ნესტარი მიმართოს წინ და მტერი მოიგერიოს; გვარ Messor-ის წარმომადგენლები არიან მცელავი-მიწათმოქმედები; დიდი რაოდენობით იმარაგებენ საკვებს; გვარ Monomorium-ში გაერთიანებული წვრილი ჭიანჭველებიც იკეთებენ მსგავს სამარაგე საწყობებს, მაგრამ ადამიანთა ბინებში ბინადრობის გამო, საკმარისი ზიანის მომტანნი არიან.

გვარი – Monomorium

მეტად წვრილი ჭიანჭველებია, გავრცელებულნი ტროპიკულ ქვეყნებში; ევროპაში შემოიყვანეს. ტიპობრივია სახლის ჭიანჭველა–M. pharaonis, რომლის ზომებია მდედრის– 3,5-4 მმ, მამრის– 3 მმ, მუშების –1,7-2,3 მმ. შემოყვანილია ევროპაში ეგზოტიკური ქვეყნებიდან და მნიშვნელოვნად გამრავლდა, რითაც ზოგიერთ ადგილას ზიანი მოაქვს ადამიანებისათვის. 17 ათასი ასეთი ჭიანჭველა იწონის მხოლოდ ერთ გრამს.

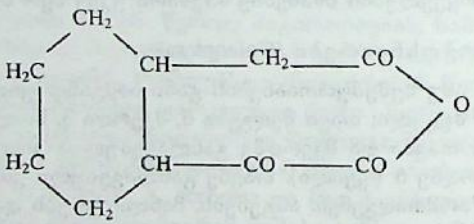
გვარი – Myrmica

გვარში გაერთიანებულია მთელ მსოფლიოში გავრცელებული, საკმაოდ მსხვილი ჭიანჭველები. კოლონიები მრავალრიცხოვანი არაა. ბუდეს იკეთებენ ქვებქვეშ, ნაყარი ფოთლების ქვეშ, ნიადაგში. ამ ჭიანჭველების ნაკბენი ძლიერ მტკივნეულია. ტიპობრივია წითელი ჭიანჭველა – M. rubida, რომელიც გავრცელებულია კავკასიის, მცირე აზიისა და ევროპის მთიანეთში. მისი სხეულის სიგრძეა: მდედრების – 9,5-11 მმ, მამრების – 9-10,5 მმ, მუშების – 7-8,3 მმ. თავი მრგვალია, ყბები დიდი, ფართო. შეუძლიათ მწვავე, არასასიამოვნო სუნის გამოყოფა. ჭიანჭველების შხამებზე საუბარი უკვე იყო ზევით.

რიგი – ხოჭოსნაირები (Coleoptera)

ხოჭოების ანუ ხეშეშფრთიანების ტანი სამგანყოფილებიანია: თავი, მკერდი და მუცელი; თავი შედგება 6, მკერდი 3, ხოლო მუცელი 12 სეგმენტისაგან. თავსა და მკერდზე განლაგებულია კიდურები (თავზე 4 წყვილი, მკერდზე 6 წყვილი). თავზე განლაგებული კიდურები სახეცვლილია და წარმოადგენენ: ანტენებს, მანდიბულებს და 2 წყვილ მაქსილებს (ყბებს). ხოჭოების ცხოვრების ნირის შესაბამისად, მათი კიდურები განიცდიან მრავალნაირ მოდიფიკაციას აგებულებაში. გარდა კიდურებისა, მკერდზე განლაგებულია ფრთების 2 წყვილი – ზედა ან მფარავი ფრთები (ელიტრები) მტკიცე და უხეშია, მეორე წყვილი უფრო დიდია და სიფრიფანა, ის იკეცება მოსვენებულ მდგომარეობაში და ექცევა ზედა ფრთების ქვეშ. რიგ სახეებს ფრთები მცირე აქვს, ზოგს კი სულაც ატროფირებული. განსხვავებულია ხოჭოების სიდიდეც – ფრთა-ბუმბულა ხოჭოების სიგრძე აღწევს 1 მმ, მაშინ, როცა ფირფიტულვაშიანების სიგრძე შეიძლება იყოს 155 მმ. სისტემატიკური თვალსაზრისით ხოჭოსნაირების რიგი განიყოფება ორ ქვერიგად – ცხოველური საკვებით მკვებავნი (Adephaga) და ყველაფრით მკვებავნი (Polyphaga); სულ არის 100 ოჯახი, რომელშიც გაერთიანებულია 250 ათასი სახე. პოლიფაგების ქვერიგში შედის 2 ოჯახი და 5 გვარი,

რომლებშიც გაერთიანებულია შხამიანი ხოჭოების დიდი რაოდენობა და ერთი ოჯახი ერთი სახით, რომლის მატლი შხამიანია. მაისელები, ესპანურები, სამწიფარა-ხოჭოები ცნობილი იყვნენ წინა საუკუნეების მრავალი მეცნიერისათვის: არისტოტელე, პლინიუსი, გალენი, ლევენჰუკი, ლემერი, სპილმანი და სხვ. მაგრამ კამათი იყო იმის შესახებ, თუ სხეულის რომელ ნაწილში აქვთ ლოკალიზებული შხამი ხეშეშფრთიანებს. უახლესი გამოკვლევებით საბოლოოდ დადგინდა, რომ შხამი ხოჭოების სხეულში გამომუშავდება მათ სასქესო ჯირკვლებში და ჰორმონების მსგავსად ცირკულირდება ჰემოლიმფით. ამრიგად, შხამი მწერისათვის თავდაცვის საშუალება კი არ არის, არამედ მისი განვითარების, სქესმწიფობის მომანიშნებელია. ხოჭოების შხამიანი ნივთიერებებია კანთარიდინი და პედერინი. აღმოჩნდა, რომ კანთარიდინი იხსნება ალკოჰოლში, ბენზოლში, ქლოროფორმში, ცხიმოვან ზეთებში, გოგირდისა და ჭიანჭველმჟავებში; მისი კრისტალები ლღვება +218° ტემპერატურაზე. ქიმიური თვალსაზრისით კანთარიდინი ორგანული მჟავას ანჰიდრიდია ფოლიკულოსტერონის ტიპისა, მისი სტრუქტურული ფორმულაა:



ცხოველების კანზე მოხვედრისას კანთარიდინი იწვევს ტიპობრივ დერმატიტს; მაგრამ საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში მოხვედრისას, მცირე დოზებითაც კი (0,1 გ კროლიკებთან, 0,6 გ ძაღლებთან) იწვევდა საერთო ინტოქსიკაციას: გონების არევას, კიდურების დამბლას, სხეულის ტემპერატურის დაცემასა და სიკვდილს. პედერინი თავისი შედგენილობით, კანთარიდინის მსგავსად, ფოლიკულოსტერონია და პედერინით ინტოქსიკაციის კლინიკური გამოვლინებები კანთარიდინის მსგავსია: კანზე მოხვედრისას იწვევს დერმატიტს, შინაგან ორგანოებში მოხვედრისას იწვევს საერთო მოწამვლას თავისი შედეგებით. განვიხილოთ შხამიანი ხოჭოების სისტემატიკა.

ოჯახი – Staphilinidae

გვარი – Paederus

პატარა ზომის ხოჭოებია, რომელთა სხეულის სიგრძეა 5-6 მმ; სხეული წაგრძელებული აქვთ, გარეგნულად მეჭეჭს გვანან. ფართოდ არიან გავრცელებულნი ევროპაში, აზიაში, აფრიკაში, ამერიკასა და ავსტრალიაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია პედერუსი – P. fursipes; ზედა ფრთები მოკლეა, მუქმწვანე ან მუქლურჯი ფერისა, ბინადრობენ ნაირგვარი მტკნარი და მლაშე წყალსატევების ნაპირებზე; ფართოდ არიან გავრცელებულნი, გვხვდებიან: ხმელთაშუა ზღვის ოლქში, ჩრდ. აფრიკაში, მადაგასკარზე, სამხ. და დას. ევროპაში, მცირე აზიაში, კავკასიაში, აზიაში, ახალ გვინეასა და ავსტრალიაში. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ: P. melanurus (სარდინია, სიცილია, იტალია, ტიროლი), P. ruficeps (პიემონტი), P. riparius (ევროპა, კავკასია, ყირიმი, შუა აზია, ციმბირი), P. caligatus (ევროპა; ჩრდ. აფრიკა, შუა აზია), P. longiceps (შუა აზია), P. tamulus (ჩინეთი, ინდოჩინეთი, ინდოეთი, შრი-ლანკა, იაპონია, ბონდის კ-ები), P. sabaeus (არაბეთი), P. syrfacus (ეგვიპტე), P. limnophilus (შუა ევროპა, რუსეთი), p. litoralis (ევროპა, კავკასია, ყირიმი, ალჟირი, შუა აზია, ციმბირი), P. longicornis (საფრანგეთი, ტიროლი), P. lusitanicus (პორტუგალია), P. meridionalis (მაროკო, ალჟირი, ტუნისი, ესპანეთი, კორსიკა, სარდინია, სიცილია, იტალია, სამხ. კავკასია), P. melanurus (ესპანეთი, პიემონტი, ლომბარდია), P. margelanicus (უზბეკეთი), P. agnatus (ჩინეთი), P. baudii (ავსტრია, უნგრეთი, საფრანგეთი, იტალია), P. parallus (იაპონია), P. ussuriensis (რუსეთი), P. brevipennis (რუსეთის ევრ. ნაწილი), P. pelicani (საბერძნეთი), P. ilsae (ჩრდ. კავკასია), P. rubrothoracius (კავკასია, სამხ. აღმ. ევროპა), P. ruficollis (კავკასია, ევროპა), P. albipilis (შუა აზია), P. cribipunctata (აფრიკა), P. peregrinus (მალაიზია), P. solidus (ბრაზილია, ბოლივია), p. conicipennis (ბოლივია), P. magniceps (ბოლივია, ეკვადორი), P. amasonicus (ბრაზილია), P. goeldii (პერუ), P. columbinus (ბაგია) და სხვ.

ოჯახი – Meloidae

გვარი – Meloë

საშუალო ან მსხვილი ზომის ხოჭოებია, შეფერილნი მუქი ტონალობით; მრავალი სახეა გავრცელებული ევროპაში, აზიაში, ჩრდ. ამერიკაში; პარაზიტობენ ცალადი ფუტკრების ბუდეებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია – შავი მაისელა M. proscorabaeus; ზომით არის 32 მმ, შავი ფერისაა მოლურჯო ელფერით. გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია M. violaceus, M. variegatus (ევროპა, აზია). მოკლეკისერა მაისე-

ლა – M. brevicollis (ზომითაა 20 მმ, შავი ან მოლურჯო-შავი ფერისაა, გავრცელებულია ევროპაში. გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია M. aeneus, M. autumnalis, M. bauderi, M. corallifer, M. corarius და სხვ. (ევროპა), M. tuccius, M. erythrocnemus, M. cicatricosus, M. variegatus და სხვ. (აზია) M. aegiptius, M. affinis, M. compressipes, M. lefeborei, M. maculifrons, M. nanus, M. specularis, M. maialis და სხვ. (აფრიკა); M. americanus, M. afer, M. angusticorlir, M. opacus, M. perplexus, M. rugipennis, M. strigulosus, M. sublaevis, M. tinctus და სხვ. (ჩრდ. ამერიკა), M. cordillerae, M. impressus და სხვ. (ცენტრ. ამერიკა), M. klugi, M. laevis და სხვ. (სამხ. ამერიკა).

გვარი – Mylabris

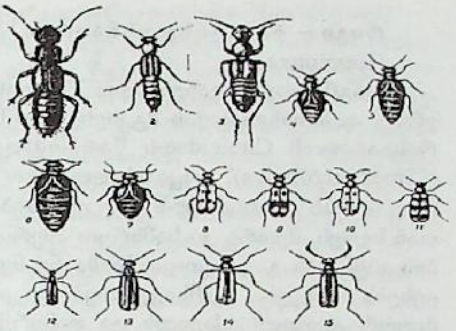
საშუალო სიდიდის ხოჭოებია, სხეულის სიდიდე 20-25 მმ; ზედა ფრთები ყვითელი ან წითელი ფერისაა გარდიგარდმო შავი კოპლებით, დანარჩენი სხეული შავია, შებუსული. გვარი მოიცავს მრავალ სახეებს, გავრცელებულებს ევროპაში, აზიაში, ამერიკასა და აფრიკაში. ტიპობრივია წინწკლებიანი სამწიფარა–M. floralis, გავრცელებულია შუა და სამხ. ევროპასა და აზიაში. პარაზიტობს კალიებზე. ოთხწინწკლიანი სამწიფარა – M. 4-punctata, მისი სხეულის სიგრძეა 16 მმ, ხოჭო შავია, ნარინჯისფერი ზედა ფრთებით, რომლებზედაც 4 შავი წინწკალია, ფრთების უკანა ნაწილი შავარშიანია. გავრცელებულნი არიან ევროპასა და აზიაში. გარდა აღნიშნული სახეებისა, ცნობილია კიდევ – ევროპიდან M. bigutata (დსთ), M. billbargi (საფრანგეთი, სიცილია), M. dufouri (ესპანეთი), M. forti (იტალია) და სხვ. აზიიდან – M. ocellata (ციმბირი), M. concolor (სამხ. კავკასია, შუა აზია), M. frolovi (შუა აზია), M. alternata (შრი-ლანკა, ცეილონი), M. amonnula (თურქეთი), M. balteata (ინდოეთი), M. furcicornis (ჩინეთი), M. gemmula (ირანი), M. phalerata (ჩინეთი) და სხვ. აფრიკიდან – M. isis (ეგვიპტე), M. abissinica (ეთიოპია), M. aegyptiaca (ეგვიპტე), M. allardi, M. brevicollis (ალჟირი), M. ampectens (ზანზიბარი), M. bella (სენეგალი), M. bertandi (გვინეა), M. hybrida (სამხ. აფრიკის რესპ.) და სხვ. ამერიკიდან– M. chrysuros, M. fimidiate და სხვ.

გვარი – Lytta

საშუალო სიდიდის ხოჭოებია, სიდიდით 20 მმ, გავრცელებულნი არიან ევროპაში, აზიასა და ამერიკაში. ტიპობრივი სახეა – ესპანურა – L. vesicatoria, მწვანე ფერის ხოჭოებია ლითონისებრი ბზინვარებით, ზომით 20 მმ. აქტიურია წელიწადის ცხელ პერიოდში. მავნებლებია, მატლი თავს ესხმის ცალად ფუტკრებს, გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ– L. cocciaea, L. clamatidis, l. menetriesi, L. dives, L. flavovittata, L. atriplicella, L. eylandti, L. deserti, L. vittata და სხვ.

გვარი – Epicauta

საშუალო სიდიდის ხოჭოებია, სიგრძით 8-15 მმ. თავი წითელია, ზედა ფრთები გასწვრივი ნათელი ზოლებით, დანარჩენი ტანი შავია, შებუსული. ფართოდ არიან გავრცელებულნი ევროპაში, აზიაში, ამერიკასა და აფრიკაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია – წითელთავა ესპანურა – E. erythrocephala, სიგრძით 8-15 მმ, გავრცელებული კავკასიასა და შუა აზიაში; პარაზიტობს კალიებზე. გარდა ამისა, ცნობილია სხვა სახეებიც: E. rufidorsum (ევროპა), E. dubia, E. sibirica (ციმბირი), E, hirtipes, E. assamensis (აზია), E. chinensis (ჩინეთი), E. haagi (აზია, ქაშმირი), E. haematocephala (შრი-ლანკა), E. pieta (ინდოეთი, ბენგალია), E. scharpi (იაპონია), E. amethys-tina (სენეგალი), E, baulnyi (გვინეა), E. gestroi (ეთიოპია), E. iridescens (ზანზიბარი), E. caviceps (არიზონა, აშშ), E. convolvuli, E. fallax, E. ferruginea, E. funebris, E. prainosa, E. sericans (აშშ), M. albolineata (მექსიკა), E. cupriola (პანამა), E. adspersa, E. aterima, E. leopardina (არგენტინა), E. aemuls, E. etromaria, E. diadema, E. nattereri (ბრაზილია), E. albomarginata, E. bella (ბოლივია), E. assimilis (რიო გრანდე), E. caustica (ვენესუელა), E. cavernosa (მონტევიდეო), E. femoralis (ჩილე), E. intermedia (კოლუმბია), E. latitarsis, E. nigrans (პერუ) და სხვ.



სურ. 54. *შხამიანი ხოჭოები:*

1 – Paederus caligatus; 2 - P. riparius; 3 - P. gamellus; 4 - Meloë proscarabaeus; მაბრი; 5 - M. proscarabaeus მდედრი; 6 - M. variegatus; 7 - M. brevicollis; 8 - Mylabris: 4-punctata; 9 - M. 4-punctata; 10 - M. 10-punctata; 11 - E. floralis; 12 - Epicauta megalocephala; 13 - E. ambusta 14 - E. erythrocephala; 15 - E. sibirica.

ოჯახი – Chrysomelidae

გვარი – Diamphidia

პატარა ხოჭოებია, შიშველი გარეგანი საფარველით, გავრცელებულნი აფრიკაში; მათი მატლები შხამიანია. ტიპობრივი წარმომადგენელია დიამფიდია – D. lokusta (D. simplex), მურა-ყვითელი ფერის ხოჭო. ბინადრობს აფრიკაში მცენარე კომიფორას (Commiphora africana) ფესვებში. მატლებიდან ბუშმენები მოიპოვებენ ისრების მოსაწამლად საჭირო შხამს (კალაჰარის საისრე შხამი). გრძნობიარე ხოჭო შხამიანი არ არის. შხამი ტოქსალბუმინების ტიპისაა, იწვევს ჰემოლიზს, ჰემოგლობინურიას, ნეფრიტს. საშიშია ადამიანისთვისაც.

რიგი – ბაღლინჯოსნაირნი, ნახევრადხეშეშფრთიანები (Hemiptera)

რიგში გაერთიანებულია 21 ათასი სახე, რომელთა შორის ზოგიერთი ადამიანისათვის მტკივნეული ნაკბენის მიმყენებელია; მათ შორისაა ოჯახ Cimicidae-ს წარმომადგენელი – საწოლის ბაღლინჯო (Cimex lectularius), კოცია-ბაღლინჯო (Conorhinchus sanguisuga), რომელიც ოჯახ Reduviidae-ს მიეკუთვნება; პირველი, ადამიანს ყველგან თან სდევს, მეორე კი სამხრეთ ამერიკაში ბინადრობს. ამ ბაღლინჯოების კბენისას გამოიყოფა შხამიანი ნერწყვი, რომელიც ანთებით პროცესებს იწვევს, (განსაკუთრებით კოცია-ბაღლინჯოს კბენა იწვევს ძლიერ ტკივილს, ქავილს და დაჩირქებას). უფრო მეტად ტოქსიკურია გლუველას და წყლის მორიელის ნაკბენი, რომელშიც შხამიანი ნერწყვი შედის. იგი იწვევს მწარე ტკივილს, სპაზმს და ნაკბენი ადგილის გათეთრებას. აგრეთვე ბაღლინჯო Platymoris-ის ჰემოლიმფაში აღმოჩენილია შხამიანი პროტეოლითური მოქმედების მქონე ნივთიერება.

ოჯახი – Nepidae

გვარი – Nepa

ამ რიგის ტიპობრივი წარმომადგენელია წყლის მორიელი – N. cinerea, რომელიც ბინადრობს ევროპის მდგარ მტკნარ წყალსატევებზე. მისი სხეულის სიგრძეა 12-20 მმ, კვერცხებს დებს წყლის მცენარეებზე, მისი ნაკბენი ძალზე მტკივნეულია.

ოჯახი – Notonectidae

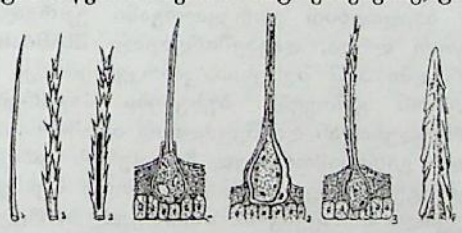
გვარი – Notonecta

გვარის ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი გლუველა-N. glauca, რომელიც ბინადრობს ევროპის მტკნარ წყალსატევებზე; ცურავენ ზურგზე. ძლიერ მოძრავი მწერებია, ეწევიან მტაცებლურ ცხოვრების ნირს, თავს ესხმიან არა მარტო წყლის წვრილ ცხოველებს, არამედ თევზების ლიფსიტებსაც კი. მათი ნაკბენი მეტად მტკივნეულია.

ბაღლინჯოსნაირებს ნამდვილი შხამიანი აპარატი არ გააჩნიათ, მათი სანერწყვე ჯირკვლები შხამიანია; წყლის მორიელს და გლუველას გააჩნიათ ხორთუმი, რომლის საშუალებითაც ისინი ხვრეტენ კანს და შეჰყავთ სხეულში შხამიანი, ძლიერი ტკივილის გამომწვევი ნერწყვი, რომელიც იწვევს კაპილარების სპაზმს (ნაკბენის ირგვლივ კანი თეთრდება). შხამი შეიცავს ჰემოლიზინებს, ჰიალურონიდაზას, იგი იწვევს ადგილობრივ ტკივილს და არავითარი მედეგი არ მოჰყვება.

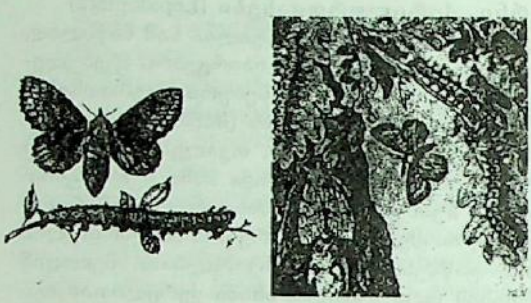
რიგი – პეპლისნაირნი, ქერცლფრთიანები (Lepidoptera)

მორფოლოგიურად პეპლების სხეული დაყოფილია სამ ნაწილად, ესაა: თავი, მკერდი და მუცელი; თავზე წყვილი ნაირგვარი აგებულების ულვაშია, რომლებიც შეიძლება იყოს ძაფისებური, კვერთისებური, თითისტარისებური, ბუმბულისებური ფორმის (მამრებთან ულვაშები უფრო მოზრდილია, ვიდრე მდედრებთან), თვალები კარგადაა განვითარებული, პირი მწუწნავი ტიპისაა. მკერდი სამი სეგმენტისაგან შედგება (ყველაზე დიდია შუამკერდი) და მასთან დაკავშირებულია კიდურების სამი წყვილი, რომელთაგან პირველთან დართულია ბუსუსები, რაც ულვაშების გაწმენდისათვის სჭირდებათ. მემოდან მკერდს უკავშირდება ფრთების ორი წყვილი, ისინი ქერცლითაა დაფარული და გასწვრივი ძარღვები გააჩნიათ; ქერცლს მღებავი პიგმენტები ერთვის. მამრის მუცელთან საკოპულაციო ორგანოა, ხოლო მდედრებთან შემწევადი საკვერცხე. ფრთები ფრენისას გადაებმებიან ხოლმე ერთმანეთს (იუგალური შეერილის, ბუსუსების ან უბრალოდ – ერთმანეთზე დაყრდნობით). მდედრის მიერ დადებული კვერცხებიდან იჩეკებიან მუხლუხოები, მათი სხეული დაფარულია მეჩეჩებით, რომლებთანაც ან ქაცვებია ან ბუსუსების კონები; ზოგიერთის კანი გლუვია. მუხლუხოების ბუსუსების ძირში იხსნება შხამიანი ჯირკვლები, სწორედ მათ გააჩნიათ ადამიანისათვის პათოგენური მნიშვნელობა. პეპლების სიდიდე ძლიერ ვარირებს 3-დან 25 სმ-მდე. სისტემატიკური თვალსაზრისით პეპლისნაირების რიგს იხილავენ ორ ქვერიგად: მაკროლეპიდოპტერა და მიკროლეპიდოპტერა. ქერცლფრთიანების შხამი იწვევს კანის გაღიზიანებას და ადგილობრივი დერმატოზულის გარდა, შეუძლია გამოიწვიოს საერთო ინტოქსიკაციაც; განსაკუთრებით საშიშია შხამის მოხვედრა ლორწოვან გარსებზე და თვალში, რაც კონიუნქტივიტს იწვევს. შხამიანი შეიძლება იყოს ზრდასრული მწერიც სასქესო პროდუქტების ფორმირების პერიოდში. მუხლუხოებიდან შხამიანია შემდეგი ოჯახების წარმომადგენლები: აბრეშუმმქსოველასებრნი (Thaumatopoeidae), ტალღურასებრნი (Liparidae), პარკმახ-



სურ. 55. *პეპლებისა და მუხლუხოების შხამიანი და უშხამო ბუსუსები:*

ა. ბ. – Arctia-ს უშხამო ბუსუსები. შხამიანი ბუსუსები: გ – Euproctis. დ – Gastropracha. ე – Megalopyge. ვ – Thaumetapoea. ზ – Anaphe venata-ს იმაგოს მუცლიდან აღებული ყვითელი შხამიანი ბუსუსი.



სურ. 56. *მუხისფოთლა აბრეშუმმჭამელი Gastropracha quercifolia და არაფარდი აბრეშუმმჭამელი Lymantria dispar.*

ვიასებრნი (Lasiocampidae) და ფარშევანგთვალასებრნი (Saturnidae). აბრეშუმმჭამელის მუხლუხოს გააჩნია მომრგვალო მეჭეჭები – წვრილი, კაუჭისებრი ტეხვადი ბუსუსებით; ისინი ცხოვრობენ დიდ ჯგუფებად საერთო ქსელში, რომელსაც ტოვებენ კვებისათვის. მათი სხეული მოკლე და ვალცისებურია. პარკმახვიარების მუხლუხოები კი წაგრძელებული ფორმის არიან და აქვთ ცილინდრული ან ბრტყელი ფორმა, მაგრამ გამოირჩევიან ბუსუსების ძლიერი განვითარებით. ფარშევანგთვალების არც ერთ მუხლუხოს ბუსუსები არა აქვთ, ისინი სქელი და ვალცისებური ფორმის არიან და აქვთ პატარა მრგვალი თავი. ყველა შემთხვევაში შხამი გამომუშავდება ეპითელიუმის ჯირკვლოვან უჯრედებში და გამოიყოფა ბუსუსების საშუალებით; ბუსუსი ცარიელია და ამოვსებული შხამით, მისი ბოლო წვრილი და მსხვრევადია, იგი ადვილად ტყდება, შხამი კი იქცევა კანში და კანქვეშ (თუ ბუსუსი ღრმად ჩაერჭო). ბუსუსის სხვა ფორმა გააჩნია ოქროკუდას. აქ ისინი დაკბილული ისრის ფორმისაა და ჩაძირულნი არიან წვეტიანი ბოლოებით ჯირკვლოვანი უჯრედის რეზერვუარში; ბუსუსის შიგნით ღრუა, დაკავშირებული შხამიან ჯირკვალთან. თითოეულ უჯრედში 3-12 ბუსუსია, ჯირკვლები კი მუხლუხოს ზურგზე ქმნიან დიდრონ გროვებს. ბუსუსები პატარებია, ადვილად ვარდებიან ჯირკვლებიდან და შეუძლიათ ადამიანის კანქვეშ მოხვედრა. ოქროკუდას გამოზამთრებულ მუხლუხოს პირველსა და მეორე აბდომინალურ ტერგიტზე გააჩნია ორ-ორი სუბმედიალური არე, დაფარული მრგვალი ბორცვაკით; თითოეულ ბორცვაკზე 2-8 შხამიანი ბუსუსია, რომლებიც გადიან ბორცვაკის კუტიკულის სპეციალურ ხვრელებში; ამრიგად, სუბმედიალურ არეზე არსებობს ბუსუსების ხშირი კონა. ზოგიერთ მუხლუხოს გააჩნია შხამიანი კანის ჯირკვლები, რომლებიც სეკრეტს პირდაპირ კანზე გამოყოფენ და ადამიანი შეიძლება მოიწამლოს მუხლუხოსთან უშუალოდ შეხებისას შხამის კანზე მოხვედრის შემთხვევაში. ასეთი ჯირკვლები გააჩნიათ თეთრულასებრთა (Pieridae) და ქოჩორასებრთა (Notodontidae) ოჯახების წარმომადგენლებს.

ქერცლფრთიანების ტიპობრივი მოწამვლა გამოწვეულია შხამიან მუხლუხოებთან კონტაქტის შემთხვევაში; ამასთან, მოშხამვის სიძლიერე დამოკიდებულია ამა თუ იმ სახის მუხლუხოს ტოქსიკურობაზე, დაზიანების ხარისხზე, რაც გამოწვეულია ბუსუსების რაოდენობაზე და მათი შეღწევის ლოკალიზაციაზე. როგორც წესი, ზიანდებიან ადამიანის სხეულის შიშველი ნაწილები: სახე, კისერი, ხელები; მეტად სერიოზულია თვალების დაზიანება. შემჩნეულია ბუსუსების მოხვედრა საჭმლის მომნელებელ სისტემაში და სუნთქვის სისტემაშიც. ქერცლფრთიანებისათვის დამახასიათებელი მოწამლვის სიმპტომებია – დერმატიტი და კონიუნქტივიტი, რომლებსაც გააჩნიათ როგორც შემთხვევითი, ისე პროფესიული (მებაღეები, აბრეშუმზე მომუშავეები და მისთ.) სასიათი. როგორც წესი, ადამიანის მოწამვლა ქერცლფრთიანების მიერ სერიოზული შედეგების გარეშე ჩაივლის ხოლმე, მაგრამ რიგ შემთხვევებში (მაგ. ურუგვაიში Megalopige-ს მუხლუხოს შხამით მოწამელის შემთხვევაში) ვითარდება ორგანიზმის საერთო ინტოქსიკაციის სიმპტომები: გაღიზიანებულობა, სიკვდილის შიში, ბრადიკარდია, დისპნოე, კრუნჩხვა, პირღებინება. მკურნალობა სიმპტომატურია: ნატრიუმის ბიკარბონატი, ქლორკალციუმი, ანტიჰისტამინური პრეპარატები. თავისი წარმოშობით ნაერთები, რომლებიც შეუცვლელად გროვდებიან გალებისა და იმაგოს ქსოვილებში (დიგიტალისი, პიროლიზიდინური ალკალოიდები ანდა მწერების ორგანიზმში მეტაბოლიზირებული მეთილაზოქსიმეთანოლი, პიროლიზირებული ალკალოიდების დერივატები); მეორე ჯგუფში შედიან განვითარების სხვადასხვა ციკლში მყოფი მწერების მიერ სეკრეტირებული ნივთიერებები: HCN $\beta_1\beta$ დიმეთილკრილილქოლინი და სხვ. დადგენილია აგრეთვე, რომ შხამიანი სეკრეტის ჩვეულებრივი კომპონენტია ჰისტამინი. სვეტური ქრომატოგრაფიის მეშვეობით მოყვითალო ტალღურას (Euproctis subflava) სპიკულების ექსტრაქტიდან გამოყოფილია მაღალმოლეკულური ცილოვანი ფრაქცია, რომელსაც გააჩნია პროტეო-ესთეროლიზური აქტივობა და კინინოლიბერაციული მოქმედება, რაც ერთგვარად ხსნის მუხლუხოების მიერ გამოწვეული დერმატიტების გაჩენის ბუნებას. პეპელა-დათუნელას (Arctiasaja)მუცლიდან და კვერცხებიდან გამოყოფილია 1000 დალტონის მოლეკულური მასის მქონე ტოქსიკური პოლიპეპტიდი, რომელიც იწვევდა შეუქცევად კონტრაქტურას კალიის, ტარაკანის და კომბოსტოს თეთრულას კუნთებში; მაგრამ აღნიშნული ეფექტი არ იქმნებოდა უკალციუმო გარემოში, თუმცა სარკოპლაზმატური რეტიკულუმის და მიტოქონდრიების სტრუქტურული დარღვევები შენარჩუნებული იყო. შესაძლებელია, ტოქსინი მოქმედებს, როგორც კალციუმიანი იონოფორი და ზრდის ნეირო-

ტროპული შხამის მქონე ობობების. შხამიანი ქერცლფრთიანების სისტემატიკა შემდეგია:

ოჯახი – Thaumetopoeidae

გვარი – Thaumetopoea (Chethocampa)

საშუალო სიდიდის პეპლებია, გავრცელებულნი ხმელთაშუა ზღვის ნაპირებზე. მუხლუხოებს გააჩნიათ 16 წყვილი კიდური, დაფარულნი არიან წვრილი, გრძელი, მსხვრევადი ბუსუსებით. ცხოვრობენ აბლაბუდა ბუდეებში დიდი გაერთიანებებით; ბუდიდან გამოდიან სწორხაზოვანი რიგებით და ასევე ბრუნდებიან უკან. ტიპობრივი წარმომადგენელია მუხის მეომარი აბრეშუმმქსოველა – T. processiomea; გავრცელებულია სამხ. ევროპაში, გვხვდება აგვისტო-სექტემბერში მუხნარ ტყეებში მაღლა მფრენი; მუხლუხო რუხია მოლურჯო ელფერით, გვერდები მოთეთრო აქვს, ზურგზე მურა-წითელი მეჭეჭები, დაფარულია ბუსუსების ხშირი კონებით. ზოგიერთ წელს ძლიერ მრავლდებიან და აბიანებენ მუხნარ ტყეებს. სამხრეთული მეომარი აბრეშუმმქსოველა – T. pityocampa გავრცელებულია სმელთაშუა ზღვის გარემოში: სამხ. ევროპაში, მცირე აზიასა და ჩრდ. აფრიკაში; გვხვდება იელის-აგვისტოში ფიჭვის სამხრეთულ სახეებზე; მუხლუხოები მოშავოა, ბოლოებზე მურა-ყვითელი ამონაბურცებით; ცხოვრების ნირით ჰგავს მუხის მეომარ აბრეშუმმქსოველას. ფიჭვის მეომარი აბრეშუმმქსოველა – T. pinivora გავრცელებულია შუა ევროპაში; ივლის-აგვისტოში გვხვდება ფიჭვნარებში; მუხლუხოებს ზურგზე თითო სეგმენტზე აქვთ სამკუთხა ან ოვალური ლაქა, რომლის პერიფერიაზე მურა-წითელი მეჭეჭებია, გვერდებზედაც სამი რიგი ასეთივე ფერის მეჭეჭებია, მუცლის მხრიდან მუხლუხო მოყვითალო-რუხი ფერისაა.

ოჯახი – Liparidae (Lymantriidae)

გვარი – Euproctis

შედარებით მცირე ზომის პეპლებია, გავრცელებულნი ევროპაში, აზიაში, აფრიკაში, ამერიკასა და ავსტრალიაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია ოქროკუდა – E. chrysorrhoea, გავრცელებული ევროპის, აზიისა და ამერიკის სუბტროპიკულ ზონებში; მუხლუხოები შავი ფერისაა მორუხო-მურა ბუსუსებით, რომლებიც მწვავედ ისუსხებიან; ბინადრობს ხეხილზე, რომელსაც აზიანებს. ოქროსფერი ტალღურა - E. similis ბინადრობს ხეხილზე, მუხლუხო მურაა, ზურგზე ორი და გვერდებზე თითო წითელი ბოლით. ცხოვრების ნირით გავს ოქროკუდას.

გვარი – Orgyia

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპასა და აზიაში; მუხლუხოებს მურგის შუა სეგმენტზე ბუსუსების ფუნჯი აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია ხალებიანი ფუნჯკუდა – O. gonostigma, გავრცელებული ევროპასა და აზიაში; მომცრო ზომის პეპლებია, რომელთა მუხლუხოები შავი ფერისაა განივი ყვითელი და წითელი ზოლებით, ჭამენ ნაირგვარი ხეებისა და ვარდის ბუჩქების ფოთლებს. ჩვეულებრივი ფუნჯკუდა – O. antiqua გავცელებულია ევროპასა და აზიაში, მუხლუხოები ნაცრისფერია წვრილი გასწვრივი წითელ-ყვითელი ზოლებით. ამ გვარის ორივე აღნიშნული სახე შხამიანია.

გვარი – Stilpnotia

ევროპასა და აზიაში გავრცელებული მომცრო პეპლებია, მუხლუხოებს მურგის მხარეზე აქვთ ფარისებრი ლაქები და ბორცვაკები. ტიპობრივი წარმომადგენელია ტირიფის ტალღურა – S. salicis, რომლის მუხლუხოები შავი ფერისაა და მურგის მხარეზე აქვს ფარისებრი მოყვანილობის მსხვილი თეთრი ლაქები. მაის-ივნისში გვხვდება ტირიფსა და ალვის ხეებზე; მისი მუხლუხოს ბუსუსები დერმატიტის გამომწვევია. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ შორეულ აღმოსავლეთში ბინადარი S. ochropoda.

გვარი – Limantria

ევროპასა და აზიაში მობინადრე საშუალო სიდიდის პეპლებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია არაფარდი აბრეშუმმქსოველა – L. dispar, რომლის მუხლუხოები მურა ფერისაა სამი გასწვრივი ყვითელი ზოლით მურგის მხარეზე; ყველა სეგმენტზე მეჭეჭები აქვს, რომელთაგან პირველი ორი ლურჯია, დანარჩენები კი წითელი. აპრილ-მაისში გვხვდება ხეხილზე. კვერცხები იზამთრებენ. აღამიანში იწვევს დერმატიტებს. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ L. monacha.

ოჯახი – Nymphalidae

გვარი – Vanessa

საშუალო სიდიდის პეპლებია, გავრცელებულნი ევროპასა და აზიაში. გვარში შემავალი სახეებიდან ორი – V. io და V. ulticae იწვევენ აღამიანში კანის დაზიანებებს.

ოჯახი – Pieridae

გვარი – Pieris

ევროპაში, აზიასა და ჩრდ. ამერიკაში მობინადრე პეპლებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია კომბოსტოს თეთრულა – P. brassicae,

თეთრფრთიანი პეპელა, რომლის მუხლუხოები მწვანეა წვრილი რუხი ბუსუსებით, ზურგიდან შავი წერტილებითა და სამი გასწვრივი ზოლით. ბინადრობს კომბოსტოზე და სხვა ჯვაროსნებზე. მუხლუხოს კანის ჯირკვლების სეკრეტი შხამიანია.

ოჯახი – Notodontidae

გვარი – Harpia (Dicramura)

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპასა და აზიაში. მუხლუხოები მიმველია. პეპლები ფრთებს კეცავენ სახურავისებურად. ტიპობრივი წარმომადგენელია პარპია – H. (D.) vinula; ბინადრობს ტირიფზე, ალვის ხეზე, ცაცხვზე, მისი კანის ჯირკვლების გამონაყოფი შხამიანია.

ოჯახი – Bombycidae

გვარი – Bombyx

საშუალო სიდიდის პეპლებია მსხვილი სხირი შებუსვით, მუხლუხოები თითქმის შიშველებია, სხეულის უკანა ნაწილში აქვთ რქა; ადამიანი საგანგებოდ ამრავლებს მათ (მაგ: შუა აზიაში, კავკასიაში) და ისინი „სახლის პეპლებად" ითვლებიან. ტიპობრივი წარმომადგენელია თუთის აბრეშუმმქსოვი – B. mori; იკვებება თუთის ფოთლებით, მისი კანის ჯირკვლების სეკრეტი შხამიანია, რაც იწვევს აბრეშუმის მრეწველობის მუშაკების პროფესიულ დაავადებას – დერმატიტს.

ოჯახი – Arctiidae

გვარი – Spilosoma

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპაში, აზიასა და ამერიკაში. მუხლუხოებს 16 ფეხი აქვთ, ისინი სწრაფმავალნი არიან, მათი სხეული დაფარულია მეჭეჭებზე მჯდომი სქელი, გრძელი ბუსუსების კონებით. იზამთრებენ, იჭუპრებენ მიწაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია მუქი დათუნელა S. fuliginosa, რომლის ბუსუსები ადამიანის თვალებისა და კანის დაავადებას იწვევს. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ – S. mendica, S. lubricipeda, S. urticae, S. menthostri, S. virginica.

გვარი – Arctia

საშუალო სიდიდის პეპლებია, გავრცელებულნი ევროპაში, აზიასა და ამერიკაში, მათ მუხლუხოებს გრძელი ბუსუსები აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია დათუნელა -კაია – A. caja; მუხლუხოები შავია, გრძელი შავი ბუსუსებით; თავი შავია. ბინადრობს ბალახოვან მცენარეებზე, გვხვდება გაზაფხულის ბოლოს. მისი ბუსუსები ადამიანში კონიუნქტივიტით დაავადების მიზეზია.

ოჯახი – Lasiocampidae

გვარი – Taragama

მეტწილად ძალიან დიდი პეპლებია შებუსული ულვაშებით, საცეცები გრძელია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ტარაგამა – T. dorsalis (T. igniflua), რომლის შეფერილობა მოწითალო-მურაა (მამრებს უკანა ნაწილზე მოთეთრო ლაქებით, მდედრებს მოთეთრო ამურმით). გავრცელებულია მთელ ინდოეთში, შრი-ლანკაში, ფილიპინებზე. ტარაგამას ბუსუსები შხამიანია. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – T. siva, T. dinawa, T. rubiginea, T. indicus, T. proserpina.

გვარი – Gastropracha

მეტ-ნაკლებად მსხვილი პეპლებია, მათი ფრთები ძლიერ დაკბილულია, ტანი შებუსულია, შუა და უკანა წვივები დეზებიანია. ტიპობრივი წარმომადგენელია მუხისფოთლა აბრეშუმმქსოველი – G. quercifolia. მისი შეფერვა მოწითალო მურაა, ფრთების კიდეები დაკბილულია. მჯდომარე პეპელა ფორმით გავს მუხის გამხმარ ფოთოლს (აქედან სახელწოდება). მუხლუხოები მსხვილია, მურა ფერის, რამდენადმე გაბრტყელებულები, მე-2 და მე-3 სეგმენტებზე თითო განივი ცისფერი ლაქა აქვთ. ზურგის მხარეზე თითოეულ რგოლზე ორ-ორი მურა მეჭეჭია. ზამთრობს ხეხილსა და კვრინჩხნარზე, მისი ბუსუსები შხამიანია. გავრცელებულია ევროპაში, კავკასიაში, შუა აზიასა და ციმბირში.

ოჯახი – Saturniidae

გვარი – Actias

აღმოსავლეთ აზიაში გავრცელებული ბაც-მწვანე შეფერილობის მსხვილი პეპლებია, მდედრების წინა ფრთები ნამგლისებურადაა მოღუნული, უკანა ფრთები კი ვიწრო და გრძელია (მამრებისა უფრო გრძელია). ტიპობრივი წარმომადგენელია მთვარის პეპელა – A. selene, ბინადრობს ფოთლოვან ხეებზე, მუხლუხოები შხამიანია. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ A. artemis, გავრცელებული შორეულ აღმოსავლეთში.

გვარი – Automeris

ამერიკაში გავრცელებული მსხვილი პეპლებია, რომელთა სქელი ტანი დაფარულია ბუსუსებით; შხამიანებია. წინა ფრთები დიდია და სამკუთხედისებური, მუხლუხოებს ზურგის მხრიდან გააჩნიათ სორცოვანი, კონუსისებრი გამონაზარდები, დართული ბუსუსების კონებით. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – A. cinetistriga, A. viridescens და სხვა.

თეთრფრთიანი პეპელა, რომლის მუხლუხოები მწვანეა წვრილი რუხი ბუსუსებით, ზურგიდან შავი წერტილებითა და სამი გასწვრივი ზოლით. ბინადრობს კომბოსტოზე და სხვა ჯვაროსნებზე. მუხლუხოს კანის ჯირკვლების სეკრეტი შხამიანია.

ოჯახი – Notodontidae

გვარი – Harpia (Dicramura)

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპასა და აზიაში. მუხლუხოები შიშველია. პეპლები ფრთებს კეცავენ სახურავისებურად. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჰარპია – H. (D.) vinula; ბინადრობს ტირიფზე, ალვის ხეზე, ცაცხვზე, მისი კანის ჯირკვლების გამონაყოფი შხამიანია.

ოჯახი – Bombycidae

გვარი – Bombyx

საშუალო სიდიდის პეპლებია მსხვილი ხმირი შებუსვით, მუხლუხოები თითქმის შიშვლებია, სხეულის უკანა ნაწილში აქვთ რქა; ადამიანი საგანგებოდ ამრავლებს მათ (მაგ: შუა აზიაში, კავკასიაში) და ისინი „სახლის პეპლებად“ ითვლებიან. ტიპობრივი წარმომადგენელია თუთის აბრეშუმმქსოვი – B. mori; იკვებება თუთის ფოთლებით, მისი კანის ჯირკვლების სეკრეტი შხამიანია, რაც იწვევს აბრეშუმის მრეწველობის მუშაკების პროფესიულ დაავადებას – დერმატიტს.

ოჯახი – Arctiidae

გვარი – Spilosoma

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპაში, აზიასა და ამერიკაში. მუხლუხოებს 16 ფეხი აქვთ, ისინი სწრაფმავალნი არიან, მათი სხეული დაფარულია მეჭეჭებზე მჯდომი სქელი, გრძელი ბუსუსების კონებით. იზამთრებენ, იჭუპრებენ მიწაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია მუქი დათუნელა S. fuliginosa, რომლის ბუსუსები ადამიანის თვალებისა და კანის დაავადებას იწვევს. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ – S. mendica, S. lubricipeda, S. urticae, S. menthostri, S. virginica.

გვარი – Arctia

საშუალო სიდიდის პეპლებია, გავრცელებულნი ევროპაში, აზიასა და ამერიკაში, მათ მუხლუხოებს გრძელი ბუსუსები აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია დათუნელა -კაია – A. caja; მუხლუხოები შავია, გრძელი შავი ბუსუსებით; თავი შავია. ბინადრობს ბალახოვან მცენარეებზე, გვხვდება გაბაფხულის ბოლოს. მისი ბუსუსები ადამიანში კონიუნქტივიტით დაავადების მიზეზია.

ოჯახი – Lasiocampidae

გვარი – Taragama

მეტწილად ძალიან დიდი პეპლებია შებუსული ულვაშებით, საცეცები გრძელია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ტარაგამა – T. dorsalis (T. igniflua), რომლის შეფერილობა მოწითალო-მურაა (მამრებს უკანა ნაწილზე მოთეთრო ლაქებით, მდედრებს მოთეთრო აშურმით). გავრცელებულია მთელ ინდოეთში, შრი-ლანკაში, ფილიპინებზე. ტარაგამას ბუსუსები შხამიანია. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – T. siva, T. dinawa, T. rubiginea, T. indicus, T. proserpina.

გვარი – Gastropracha

მეტ-ნაკლებად მსხვილი პეპლებია, მათი ფრთები ძლიერ დაკბილულია, ტანი შებუსულია, შუა და უკანა წვივები დეზებიანია. ტიპობრივი წარმომადგენელია მუხისფოთლა აბრეშუმმქსოველი – G. quercifolia. მისი შეფერვა მოწითალო მურაა, ფრთების კიდეები დაკბილულია. მჯდომარე პეპელა ფორმით გავს მუხის გამხმარ ფოთოლს (აქედან სახელწოდება). მუხლუხოები მსხვილია, მურა ფერის, რამდენადმე გაბრტყელებულები, მე-2 და მე-3 სეგმენტებზე თითო განივი ცისფერი ლაქა აქვთ. ზურგის მხარეზე თითოეულ რგოლზე ორ-ორი მურა მეჭეჭია. ზამთრობს ხეხილსა და კვრინჩხნარზე, მისი ბუსუსები შხამიანია. გავრცელებულია ევროპაში, კავკასიაში, შუა აზიასა და ციმბირში.

ოჯახი – Saturniidae

გვარი – Actias

აღმოსავლეთ აზიაში გავრცელებული ბაც-მწვანე შეფერილობის მსხვილი პეპლებია, მდედრების წინა ფრთები ნამგლისებურადაა მოღუნული, უკანა ფრთები კი ვიწრო და გრძელია (მამრებისა უფრო გრძელია). ტიპობრივი წარმომადგენელია მთვარის პეპელა – A. selene, ბინადრობს ფოთლოვან ხეებზე, მუხლუხოები შხამიანია. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ A. artemis, გავრცელებული შორეულ აღმოსავლეთში.

გვარი – Automeris

ამერიკაში გავრცელებული მსხვილი პეპლებია, რომელთა სქელი ტანი დაფარულია ბუსუსებით; შხამიანებია. წინა ფრთები დიდია და სამკუთხედისებური, მუხლუხოებს ზურგის მხრიდან გააჩნიათ ხორცოვანი, კონუსისებრი გამონაზარდები, დართული ბუსუსების კონებით. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – A. cinetistriga, A. viridescens და სხვა.

ოჯახი – Megalopygidae

გვარი – Megolopyge

მსხვილი პეპლებია (ფრთების სიგრძე შლილში 10-12 სმ-ია), გავრცელებულნი სამხრ. ამერიკაში, მეტწილად ბრაზილიაში; მუხლუხოებს, ხუთის ნაცვლად, შვიდი წყვილი კიდური გააჩნიათ. მათი ბუსუსები შხამიანია. ტიპობრივი წარმომადგენელია მეგალოპიგა – M. urens, სამხრეთ ამერიკის ბინადარი მსხვილი პეპელა, რომლის მუხლუხოები შხამიანია (აქვთ პარკისებური შხამიანი ჯირკვალი).

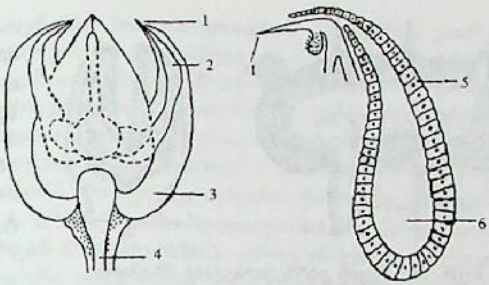
გვარი – Lagoa

მომცრო პეპლებია, გავრცელებული ამერიკაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია ლაგოა – L. opercularis, რომლის მუხლუხოც შხამიანია.

ტიპი – კანეკლიანები (Echinodermata)

როგორც ცნობილია, ბღვის ცხოველები – კანეკლიანები – სისტემატიკურად განიყოფებიან ორ ქვეტიპად, ესაა: მიმაგრებული კანეკლიანები (Pelmatozoa) და თავისუფლად მოძრავი კანეკლიანები (Eleutherozoa); პირველს თანამედროვე კლასებიდან მიეკუთვნება ბღვის შროშნები (Crinoidea), მეორეებს კი – ბღვის ვარსკვლავები (Asteroidea), ოფიურები (Ophiuroidea), ბღვის ბღარბები (Echinoidea) და ჰოლოთურიები (Holothuroidea). უკანასკნელ დრომდე კანეკლიანებს, როგორც შხამიან ცხოველებს, ნაკლები დრო ეთმობოდა, მაგრამ აღმოჩნდა, რომ მრავალი მათგანი (განსაკუთრებით კი ბღვის ბღარბები და ჰოლოთურიები) ყოფილა ძლიერი შხამის მატარებელი. კანეკლიანები ბღვების ბინადარი ცხოველებია, ფსკერული ცხოვრების ნირს ეწევიან – დაწყებული თავთხელიდან და დამთავრებული დიდი სიღრმეებით (ბღვის შროშნები). ბღვის ვარსკვლავები მტაცებლებია, რომლებიც იკვებებიან მოლუსკებით, ბღვის ბღარბებით და სხვა უხერხემლო ცხოველებით; ბღვის ბღარბები იკვებებიან მომწრდელი ორგანიზმებით, რომლებსაც ისინი ააფხეკენ ხოლმე ქვაღორღიანი გრუნტიდან (ლითორალური და სუბლითორალური სახეები). ლამის მაცხოვრებლები ყლაპავენ ლამს, რომელიც ორგანულ ნაშთებს შეიცავს, მათ რიცხვს პოლოთურიებიც მიეკუთვნება. კანეკლიანები გავრთიანებული არიან სამ რიგში (სულ 6000 სახეა) და ფართოდ არიან განსახლებულნი ბღვებსა და ოკეანეებში – დაწყებული მაღალი განედებიდან და დამთავრებული ეკვატორიული ბონით. მათი შხამიანი აპარატები ძირითადად დამცველობით ფუნქციას ასრულებენ და მხოლოდ ბღვის ვარსკვლავები იყენებენ მას როგორც თავდასხმის საშუალებას. ბღვის ბღარბების სხეულზე მრავალი პედიცილარიაა, მათი

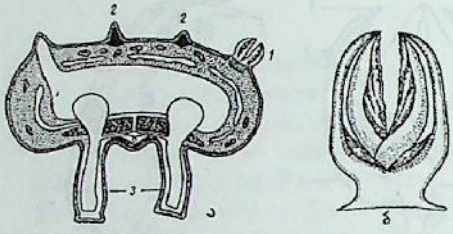
ნაწილი გაწყობილია პერისტომალურ მემბრანაზე, დანარჩენი – ეკლებშუა სივრცეში. თითოეული პედიცილარია შედგება თავის, კისრისა და ფეხისაგან; თავი თავის მხრივ შედგება ნაირგვარი ფორმის საგდულისაგან, ხოლო კისრის განყოფილებაში ჩონჩხოვანი ელემენტების უქონლობა თავს მოძრავს ხდის. თავის ფორმის შესაბამისად არჩევენ პედიცილარიების რამდენიმე ტიპს, მათ შორის ტრიდენტურს, ტრიფელურს, ოფიოცეფალურსა და გლობიფერულს. სწორედ გლობიფერული პედიცილარიები არიან შხამიანი ჯირკლების შემცველები. ამობურცულ თაგში განთავსებულია სამი ჯირკვალი. საგდულის დისტალური ბოლო ძლიერაა შეკიწროვებული. მასში გადის სადინარი, რომელიც მოედინება შხამიანი ჯირკვლიდან და ბოლოვდება ბასრი კბილაკის წვერზე, რომლითაც საგდული მთავრდება. ზოგიერთ მღარბს გააჩნია პედიცილარიებში სამი წყვილი შხამიანი ჯირკვალი (სამი თავში და სამი ღეროში). პედიცილარიების ძირითადი მასა ემსახურება ტანის გაწმენდას და მხოლოდ შხამიანები – თავდაცვას. ტროპიკულ სახეებთან, პედიცილარიების გარდა, შხამიანია თვით ეკლებიც, რომლებიც ღრუიანებია და გარშემორტყმული შხამიანი ჯირკვლებით; ეკლის გადატეხვის შემთხვევაში შხამი გარეთ გადმოედინება. ზღვის ვარსკვლავებთანაც შხამიანი ნივთიერებები გამომუშავდებიან პედიცილარიებში მაგრამ, საბარაუდოა, რომ ისინი წყალში იღვრება, თუმცა არ არის გამორიცხული მათი მოხვედრა სამსხვერპლოს ტანზედაც. რაც შეეხება ჰოლოთურიებს, მათ გააჩნიათ თავისებური კიუვიერის ორგანოები (რიგი Aspidochirota) – მრავალრიცხოვანი ჯირკვლოვანი მილაკები, რომლებიც ჩაედინებიან კლოაკაში და საშიშროების შემთხვევაში კლოაკის ხვრელის მეშვეობით გადმოიტყორცნებიან გარეთ და ქმნიან წებვად თეთრ ძაფებს – ისინი დადამბლავებას იწვევენ, თავდაცვითი მნიშვნელობა აქვთ. გარდა ამისა, პოლოთურიებს შეუძლიათ წყალში გამოყონ მათ ორგანიზმში (კერძოდ კანში) დაგროვილი მეტაბოლიტები,



სურ. 57. *მღვის მღარბის პედიცილარია:*
1 – შხამიანი ჯირკვლის ნასვრეტი, 2 – პედიცილარიის სარქველი, 3 – შხამიანი ჯირკვალი, 4 – ღერძი, 5 – ჯირკვლოვანი უჯრედები, 6 – ჯირკვლის ღრუ

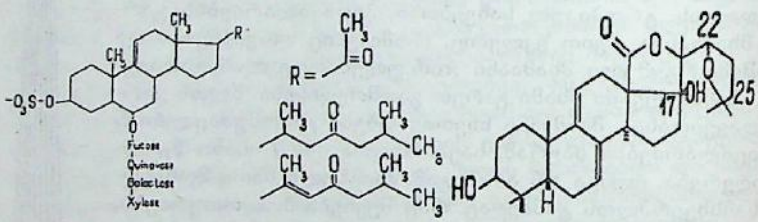


სურ. 58. *მღვის მღარბის ნემსი.*



სურ. 59. *მღვის ვარსკვლავების შხამიანი აპარატი:*
ა — მღვის ვარსკვლავა Asterias სხივის განივი განკვეთი: 1 — პედიცილარია; 2 — ნემსი; 3 — ამბუ-ლაკრული ფეხები, ბ — იგივე სახის პედიცილარია.

რომლებიც შხამს შეიცავენ, მათი გამოყოფის სისწრაფე დამოკიდებულია გარშემო წყლის ტემპერატურაზე, შედარებით ხშირია მღვის მღარბებით გამოწვეული მოშხამვები, რაც გამოიხატება ტკივილში და შეშუპებაში; ინტოქსიკაციის სისტემური გამოვლინებებიდან ყველაზე მთავარია ქოშინი, რომელიც მძიმე შემთხვევებში პროგრესირებს სუნთქვის სრულ შეწყვეტამდე. რიგ შემთხვევაში შეინიშნება ტუჩების, ენისა და ქუთუთოების კუნთების პარეზი. მკურნალობა სიმპტომატურია, რადგანაც სპეციფიკური ანტიდოტები არ არსებობენ. მღვის მღარბის Toxopneustes pileolus-იდან (პედიცილარიებიდან) გამოყოფილი ტოქსინი (ურხიტოქსინი) ცილოვანი ბუნებისაა და დაყოფილია 30-40 და 70-80 ათასი მოლეკულური წონის მქონე კომპონენტებად. ურხიტოქსინის ცილოვანი ბუნება დასტურდება მისი მგრძნობიარობითაც ქიმოტრიფსინის მიმართ, იგი ტოქსიკური პოლიპეპტიდებისა და ნაირგვარი ბიოლოგიური სპეციფიკურობის ნარევია (მათ შორის კინინისნაირისაც). მღვის ვარსკვლავების ტოქსინები თავისი ქიმიური ბუნებით –



სურ. 60, 61, 62. *ასტერიოსაპონინები მღვის ვარსკვლავებიდან.*

საპონინებია, რომლებიც იწვევენ ერითროციტების ჰემოლიზს და ხერხემლიანების გლუვი კუნთეულობის შეკუმშვას და ნაირგვარი მღვის უხერხემლოების სიკვდილს, თევზების სიკვდილს (ასე, მღვის ვარსკვლავა Marthasterias-საგან გამოყოფილი საპონინები, კონცენტრაციით $1{,}33 \times 10^{-6}$M, 24 სთ-ის განმავლობაში იწვევდნენ კამბალა Pleuronectes platessa-ს სიკვდილს). საპონინების ლიპიდური კომპონენტე-

ბია ლეციტინი და ქოლესტერინი. ჰოლოთურიების კუვიერის ჯირკვლებიდან გამოჰყვეს ჰოლოთურინი-ა, რომელიც არის აგლიკონების (ჰოლოთურინოგენების) ნაერთი-4 ნახშირწყლის ნაშთებთან და ნატრიუმის სულფატთან. ჰოლოთურიების ეტალონური ექსტ-რაქტებიდან გამოყოფილია ტრიტერპენული გლიკოზიდები, რომლებსაც ციტოსტატისტიკური მნიშვნელობა აქვთ; ასე, Cucumaria fraudatrix-ისაგან გამოყოფილია კუკუმარიოზიდი-C, რომელიც თავისი ქიმიური შედგენილობით განსხვავებულია A და C სტიხოპოდიდებისაგან (Stichopodidae) და ჰოლოთურინებისაგან (Holothuridae). ტრიტერპენულ გლიკოზიდებს გააჩნიათ ფუნგიციდური თვისებები სოკო Sacharomyces-ის მიმართ, კუკუმარიოზ-C-ს ინკუბაცია (1-3 მკგ/მლ) ზღვის ზღარბების ემბრიონებთან ამუსრუჭებდა მათ განვითარებას ბლასტომერების ლიზისამდე. შეიმჩნეოდა აგრეთვე ნუკლეინის მჟავებისა და ცილების ბიოსინთეზის დაქვეითება. ნაირგვარი ოჯახების ჰოლოთურიებიდან გამოყოფილი ტრიტერპენული გლიკოზიდები განსხვავდებიან თავისი ფარმაკოლოგიური თვისებებით, რაც განპირობებულია მათი ქიმიური შედგენილობით. ჰოლოთურიებს ხმარობენ საჭმელად – გამოხარშული და გამხმარი ტრეპანგების სახით, რომლებსაც გამოცლილი აქვს შიგნეულობა; უხარისხო დამზადების შემთხვევაში აღინიშნება მოწამვლა – კუჭ-ნაწლავის აშლილობიდან მწვავე გასტრიტებამდე; მძიმე შემთხვევებში შეიძლება განვითარდეს ჰემოლიზი, პერიფერიული ნერვული სისტემის დაზიანება. მკურნალობა სიმპტომატურია. შხამიანი კანეკლიანების სისტემატიკა შემდეგნაირია:

ქვეტიპი – თავისუფლად მოძრავი კანეკლიანები (Eleutherozoa)
კლასი – ზღვის ზღარბები (Echinoidea)
რიგი – Lepidocentroida
ოჯახი – Echinothuridae
გვარი – Asthenosoma

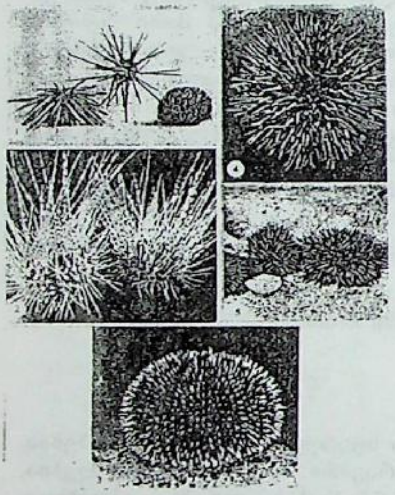
თბილ ზღვებში ბინადარი სწორი სფერული ფორმის ზღარბებია, კარგად განვითარებული პედიცელარიებით. საკმაოდ მსხვილებია, ბინადრობენ თავთხელში, მიქცევისას რჩებიან ხმელეთზე, ტიპობრივი წარმომადგენელია მსუსხავი ასთენოსომა – A. varium (urens), რომლის შეფერილობაც მოწითალო-ყავისფერია, ცისფერი ან მწვანე ინტერამბულაკრალიებით; ეკლები გრძელია და ღიად შეფერადებული, რომლებშიც მოთავსებულია შხამიანი ჯირკვლები, გავრცელებულია ინდოეთის ოკეანეში. ამ ზღარბთან მიკარება იწვევს ძლიერ მტკივნეულ შეგრძნებას, რომელიც ფუტკრის კბენას ჰგავს. აღნიშნული სახის გარდა, შხამიანობით ცნობილია წყნარი ოკეანის ნაპირებზე გავრცელებული A. ijimai და აგრეთვე, A. periculosum.

რიგი – Aulodonta

ოჯახი – Diadematidae

გვარი – Diadema

გვარში გაერთიანებული ზღვის ზღარბები გავრცელებულნი არიან ინდოეთისა და წყნარი ოკეანეების სანაპირო ზოლში, აგრეთვე ხმელთაშუა, მეწამულ, კარიბის ზღვების რაიონებში და ფლორიდის სანაპიროზე. გრძელეკლება შებრტყელებულტანიანი ან ხუთკუთხა სხეული აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჯაგარა დიადემა – D. setosum, რომელსაც მთელ სხეულზე გაბნეული აქვს ცისფერი ბზინვარე ლაქები (აქედან სახელწოდება), ეკლები სიგრძით აღწევენ 33 სმ-ს, მათი ნაჩხვლეტი მეტად მტკიენეულია შხამიანობის გამო. გარდა აღნიშნულისა, შხამიანობით ცნობილია ტროპიკულ ზღვებში ბინადარი D. savignyi, D. saxatile, D. paucispinum, D. antillarum.



სურ. 63. *ზღვის ზღარბები:*

1 – Heterocentretus trigenarius, Dorocidarius papillatus, Echinus esculentus, 2 – Diadema antillarum, 3 -- Paracentrotus lividus, 4 – Strongylocentrotus purpuratus, 5 – Sphaerechinus granularis.

გვარი – Echinotrix

გრძელეკლებიანი, ჯაგარა ზღვის ზღარბებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ეხინოტრიქსი – E. calamaris, რომელიც ბინადრობს წყნარ, ინდოეთის ოკეანეებში და მეწამულ ზღვაში (ლითორალურ ზონაში). ეკლები შეიარაღებულია შხამიანი ჯირკვლებით, მათი ნაჩხვლეტი მეტად მტკიენეულია.

რიგი – Camarodonta

ოჯახი – Echinidae

გვარი – Echinus

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან, მეტწილად ევროპის ირგვლივ მდებარე ზღვების სანაპირო ზოლში. გააჩნიათ მრგვალი, ოდნავ შეჭყლეტილი ჯავშანი, ამბულაკრალიები ფართოა, ეკლები მოკლეა, სადგისისებრი. ტიპობრივი წარმომადგენელია საჭმელი ზღარბი – E. esculentus, რომელიც ბინადრობს ნაირგვარ სიღრმეებზე – დაწყებული მოქცევის საზიდან 1200 მ სიღრმემდე. გავრცელებულია ჩრდ. ევროპიდან პორტუგა-

ლიამდე. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – E.elegans, E.acutus და სხვ. უკანასკნელი ხანდახან შეხებისას ადამიანებში იწვევს „დამწვრობის“ გრძნობას.

გვარი – Paracentrotus

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპის დასავლეთ ნაპირებთან და ხმელთაშუა ზღვის ნაპირებთან, საშუალო სიდიდის მოკლე ეკლებით, მოკლე პედიცილარიებით. ტიპობრივი წარმომადგენელია ტყვიისებრი ზღარბი – E.lividus, რომლის შეფერილობა მუქი იისფერია, ეკლებიც იისფერია, მაგრამ თეთრი წვერებით, სახლობს წყალმცენარეებს შორის.

ოჯახი – Toxopneustidae

გვარი – Sphaerechinus

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან დასავლეთ ევროპის ნაპირებთან და ხმელთაშუა ზღვაში. გააჩნიათ საშუალო სიდიდის წვრილი ეკლები; ტიპობრივი წარმომადგენელია მარცვალა ზღარბი – S.granularis, რომელსაც მრგვალი ჯავშანი აქვს, მოკლე და მსხვილი ეკლები; შეფერილობა მოწითალო იისფერია, მთეთრო პორებით, წვერებზე თეთრია. პედიცილარიები შეიცავენ შხამიან ჯირკვლებს.

გვარი – Toxopneustes

მორფოლოგიურად გვარი წინა გვარის მსგავსია, რომლისგანაც განსხვავდება უთანაბრო ბორცვაკებით და სუსტად გამოხატული პირის ხვრელით. ეკლები საშუალო სიდიდისაა. გავრცელებულნი არიან წყნარი და ინდოეთის ოკეანეების ნაპირებთან. ტიპობრივი წარმომადგენელია ქუდისებრი ზღარბი – T. pileolus, საკმაოდ მსხვილი ზღარბია, რომლის სიდიდე აღწევს 15 სმ. ეკლები საშუალო სიდიდისა აქვს, დართული შხამიანი ჯირკვლებით, მათი ჩხვლეტა ძლიერ საშიშია, რადგანაც იწვევს არა მარტო ადგილობრივ, არამედ საერთო ინტოქსიკაციასაც; ცნობილია ლეთალური შედეგებიც. შხამიანი და სამიშია, გარდა ამისა, კიდევ – T. ventricosus, T. gratilla და სხვა.

ოჯახი – Strongylocentrocidae

გვარი – Strongylocentrotus

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარსა და ატლანტის ოკეანეებში, ჩრდილოეთის ზღვებში. შეფერილნი არიან მწვანედ, იისფრად, წითლად. ეკლები საშუალო სიდიდისაა. ტიპობრივი წარმომადგენელია ზღვის ზღარბი – S. droebachiensis, რომელიც ბინადრობს მოქცევის საზიდან 1200 მ სიღრმემდე. მიქცევისას რჩება ნაპი-



სურ. 64. ჰოლოთურიის შსაშიანი აპარატი, 1 – კიუვიერის ორგანოები.



სურ. 65. ავსტრალიური ჰოლოთურია: ტრეპანგი.

რზე – ქვებქვეშ. მისი სხეულის სიდიდე 8 სმ აღწევს. აღნიშნული სახის გარდა, ცნობილია კიდევ მსხვილი S. franciscanus, რომლის სიდიდე 25 სმ აღწევს – გავრცელებულია ამერიკის ნაპირებთან; იქვე გვხვდება მეორე შსამიანი სახე 18 სმ-იანი S. purpuratus-იც.

კანეკლიანებიდან, რომლებიც შსამიანობას საკვებად მიღებისას ამეღავნებენ, აღსანიშნავია:

ოჯახი – Holothuriidae

გვარი – Holothuria

ნაირგვარი სიდიდის საცეცებიანი ცხოველებია; კიუვიერის ორგანოები მრავალი ჯირკვლოვანი მილებითაა. გავრცელებულნი არიან მრავალ ზღვაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია მილოსანი ჰოლოთურია – H. tubulosa, შეფერილი მოწითალო-ყავისფრად ან მოიისფრო-ყავისფრად; გააჩნია 20 საცეცი; ბინადრობს ხმელთაშუა ზღვაში 100მ-მდე სიღრმეზე. გარდა ამ სახისა, ცნობილია კიდევ ცელებესის ნაპირებთან ბინადარი H. argus, მოლუკის კ-ებთან ბინადარი H. edulus. ამ ცხოველების უმრავლესობა გამოიყენება საკვებად; ყველაზე მეტადაა ცნობილი H. edulus, რომელსაც ტრეპანგს ეძახიან.

ოჯახი – Stichopodidae

გვარი – Stichopus

ოთხწახნაგა ფორმის მსხვილი ჰოლოთურიებია. გავრცელებულნი წყნარ და ატლანტის ოკეანეებში. კიუვიერის ორგანოები შეიცავენ მრავალ ჯირკვლოვან მილებს. გვარის ყველაზე ცნობილი წარმომადგენელია სამეფო ჰოლოთურია – S. regalis, 30-მდე სმ სიდიდის მოყვითალო-ყავისფერი მსხვილი ჰოლოთურიაა, გავრცელებული ჩრდ. ატლანტიკაში, ხმელთაშუა ზღვასა და ანტილიის კ-ებთან. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ S. variegatus, რომელსაც დიდი რაოდენობით S. japonicus-სთან ერთად იჭერენ და საჭმელად იყენებენ იაპონიასა და ჩინეთში (ტრეპანგი).

თავფეხიანების, სიფრიფანაფრთიანებისა და მორიელების მხამისაგან მიღებული ტოქსიკური პოლიპეპტიდების პირველადი სტრუქტურა

1. **ელედონი (Eledone moschata)** Glu-Pro-Ser-Lys-Asp-Ala-Phe-Ile-Gly-Leu-Met-NH_2

2. **მელიტინი (Apis mellifera)** Gly-Ile-Gly-Ala-Val-Leu-Lys-Val-Leu-Thr-Thr Gly-Leu-Pro-Ala-Leu-Ile-Ser-Trp-Ile-Lye-Arg-Gln-GlnNH_2

3. **ტერგიაპინი (Apis mellifera)** H-Ala-Lue-Cys-Asn-Cys-Asn-Arg-Ile-Ile-Pro-His-Met-Cys-Trp-Lys-Lys-Cys-Gly-Lys-Lys- NH_2

4. **მასტოპარანი (Vespa lewisii)** Ile-Asn-Leu-Lys-Ala-Leu-Ala-Ala-Leu-Ala-Lys-Lys-Ile-Leu-NH_2

5. **მასტოპარან-X (Vespa xanthoptera)** Ile-Asn-Trp-Lys-Gly-Ile-Ala-Ala-Met-Ala-Lys-Lys-Leu-Leu-NH_2

6. **ვესპაკინინი-X** (Vespa) Ala-Arg-Pro-Pro-Gly-Phe-Ser-Pro-Phe-Arg-Ile-Asp

7. **ტოქსინი M_{10} (Buthus eupeus)** Val-Arg-Gly-Tyr-Ile-Ala-Asp-Asp-Lys-Asp-Cys-Ala-Tyr-Phe-Cyb-Gly-Arg-Asn-Ala-Tyr-Cys-Asp-Glu-Glu-Cys-Lys-Lys-Gly-Ala-Glu-Ser-Gly-Lys-Cys-Trp-Tyr-Ala-Gly-Gln-Tyr-Gly-Asn-Ala-Cys-Trp-Cys-Tyr-Lys-Leu-Pro-Asp-Trp-Val-Pro-Ile-Lys-Gln-Lys-Val-Ser-Gly-Lys-Cys-Asn

8. **ინსექტოტოქსინი U_1 (Buthus eupeus)** Met-Cys-Met-Pro-Cys-Phe-Thr-Thr-Arg-Pro-Asp-Met-Ala-Gln-Gln-Cys-Arg-Ala-Cys-Cys-Lys-Gly-Arg-Gly-Lys-Cys-Phe-Gly-Pro-Gln-Cys-Leu-Cys-Gly-Tyr-Asp

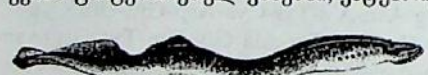
ხერხემლიანები

ტიპი – ქორდიანები (Chordata)
ქვეტიპი – ხერხემლიანები ანუ ქალიანები (Vertebrata s. Craniota)
ჯგუფი – უყბოები ანუ ენტობრანქიატები (Agnatha s. Entobranchiata)
კლასი – მრგვალპირიანები (Ciclostomata)

კლასი აერთიანებს თანამედროვე უყბოებს და იყოფა ორ ქვეკლასად: სალამურებად და მიქსინებად. სალამურების ქვეკლასი მოიცავს ერთ რიგს (სალამურასნაირნი – Petromyzoniformes), რომელშიც გაერთიანებულია 7 გვარი და 20-24 სახე; მიქსინების ქვეკლასში გაერთიანებულია, აგრეთვე ერთი რიგი (მიქსინისნაირნი – Myxiniformes) ორი ოჯახით (Myxinidae და Bdellostomidae), 5 გვარით და 18 სახით. სალამურებს განიხილავენ 3 ჯგუფად:

1) მდვის ბინადარი მსხვილი, გამსვლელი ფორმები (სიგრძით 1 მ-მდე), რომლებიც დროის უმეტეს ნაწილს ატარებენ მდვაში ან სანაპირო წყლებში, ტოფობისათვის კი მდინარეებს მიაშურებენ ხოლმე; ასეთებია – კასპიური სალამურა (Caspiomyzon wagneri), მდვის სალამურა (Petromyzon mariae) და სხვ.;

2) მდინარის გამსვლელი სალამურები, რომლებიც ბინადრობენ მდვების გამტკნარებულ უბნებში, ესტუარიებში და ტოფობისათვის ადიან მდინარეებში; ასეთია, მაგალითად, მდინარის სალამურა (Lampetra fluviatilis);



სურ. 66. *მდვის სალამურა.*



სურ. 67. *მდინარის სალამურა.*

3) ევროპისა და აზიის მტკნარ წყალსატევებში ბინადარი წვრილი, გაუსვლელი – მდინარეების, ტბებისა და ნაკადულების ფორმები Lampetra-ს გვარისა; ანალოგიური ჩრდილოეთ ამერიკაში ბინადარი Ichthyomyzon-ის გვარის სალამურები.

მრგვალპირიანების კანი შიშველია და რბილი და ეპიდერმისში მრავალი ერთუჯრედიანი ლორწოვანი ჯირკვლების არსებობის გამო – ლორწოვანია; განსაკუთრებით კარგად ასეთი ჯირკვლები გან-

ვითარებულია მიქსინებში, რომლებსაც, გარდა ამისა, ქვემოთა მხრიდან, სხეულის მთელ გაყოლებაზე განვითარებული აქვთ სპეციალური მრავალუჯრედიანი ლორწოს გამომყოფი ჯირკვლებიც. მრგვალპირიანები სუნთქავენ რამდენიმე წყვილი ლაყუჩის პარკის მეშვეობით (სალამურებთან – 7, მიქსინებთან 5-16), რომლებიც, სხვა დანარჩენი ხერხემლიანებისაგან განსხვავებით, ამოგებულნი არიან ექტოდერმით. ბევრი სალამურა იხმარება საკვებად, მაგალითად, მდინარის სალამურა, გავრცელებული მეტწილად ჩრდ.-დას. ევროპაში; მისი სხეულის სიგრძეა 30-32 სმ. საქართველოში აღრიცხულია 2 სახის სალამურა: უკრაინული (Eudontomyzon mariae) და კასპიური (Caspiomyzon wagneri). სალამურები ძვირფასი სარეწაო ფორმებია, მათი ხორცი გამოირჩევა ძვირფასი კვებითი თვისებებითა და კარგი გემოთი, მაგრამ აღრიცხულია სალამურებით მოწამვლის შემთხვევები, რაც უკავშირდება მათი კანის ლორწოვანი ჯირკვლების სეკრეტს. მოწამვლა ატარებს მკვეთრად გამოხატული ენტეროკოლიტის სახეს, ტკივილებითა და მუცლის მოშლით – სისხლიან ფაღარათამდე. სალამურებით მოწამვლა იშვიათი მოვლენაა. რეკომენდებულია, მათი საკვებად გამოყენების წინ, გარეცხვა მარილიან წყალში. მიქსინები ბინადრობენ, ჩვეულებრივ, ზღვების არაღრმა მონაკვეთებზე – ზომიერსა და სუბტროპიკულ სარტყლებში, ზიანს აყენებენ თევზმეურნეობას; მათი ზოგიერთი სახეც იხმარება საკვებად – მათი სხეულის ლორწოსაგან დეტალური გაწმენდის შემდეგ, რადგანაც ისინიც ზოგჯერ იწვევენ ადამიანის მოწამვლას, ფიქრობენ, რომ ეს ერთგვარად დაკავშირებულია მათ ბუკალურ ჯირკვლებთან, რომლებსაც, ზოგჯერ, სანერწყვე ჯირკვლებად თვლიან. სწორედ ეს ბუკალური ჯირკვლები პროდუცირებენ ანტიკოაგულანტებს, რაც უადვილებს მიქსინებს საკბილოს სისხლით კვებას. გამოირკვა, რომ ეს ნივთიერება, გარდა მაკოაგულირებელი თვისებებისა, იმავდროულად ჰემოლიზსაც იწვევს. ამ ჯირკვლების ჰისტოლოგიურმა შესწავლამ დაადგინა, რომ ისინი თავისი აღნაგობით ემსგავსებიან გველების შხამიან ჯირკვლებს, რაც მათი ბიოლოგიის თავისებურებებზე მეტყველებს და ადაპტაციის ნათელ სურათს იძლევა.

ჯგუფი – ყბიანები ანუ ექტობრანქიატები
(Gnathostomata s. Ectobranchiata)

კლასი – ხრტილოვანი თევზები (Chondrichthyes)

კლასში გაერთიანებული თევზები ძირითადად ზღვების ბინადრებია და მხოლოდ რამდენიმე სახე ბინადრობს მტკნარ წყალსატევებში. მათი სხეულის ზომები ვარირებს 15 სმ-დან (წვრილი სკაროსები) – 15-20 მ-მდე (მსხვილი ზვიგენები). კლასი განიყოფება ორ ქვეკლა-

სად: ზვიგენებად ანუ ფირფიტლაყუჩებიანებად (Elasmobranchii) და მთლიანთავიანებად (Holocephali). ფირფიტლაყუჩებიანები თავის მხრივ იყოფიან ორ ზერიგად – ზვიგენებად (Selachomorpha) და სკაროსებად (Batomorpha). ხრტილოვანი თევზების კანი დაფარულია პლაკოიდური ქერცლებით; თითოეული ასეთი ქერცლი შედგება მომრგვალო ან რომბული ფირფიტისაგან და მასზედ მჯდომი ქიცვისაგან, რომლის წვერიც ამოყოფილია ეპიდერმისიდან გარეთ; ქერცლის შიგნით იმყოფება სისხლძარღვებით ამოვსებული ღრუ. ქერცლი შედგება ძვლისმაგვარი დენტინისაგან, ხოლო ქიცვის წვერი დაფარულია ძვლისმაგვარი მინანქრით, რომელიც წარმოიქმნება ეპიდერმისის ბაზალურ უჯრედებში. ზვიგენებში ქერცლები თევზის სხეულს მეტ-ნაკლებად თანაბარზომიერად ფარავენ, სკაროსებში კი ქერცლები კანზე უსისტემოდაა გაბნეული, ხოლო ზოგიერთ ფორმაში კი (მაგ. ელექტრულ სკაროსში) სულაც რედუცირებულია და კანი შიშველია. პლაკოიდურ ქერცლებს სხვანაირად კბილისებურ ქერცლებს უწოდებენ. ხრტილოვანი თევზების შხამიანი აპარატი არის მოდიფიცირებული პლაკოიდური ქერცლები, რომლებიც გარდაქმნილია ქიცვებად; ისინი განლაგებულია ან ზურგის ფარფლებში (ზვიგენები და ქიმერები), ანდა კუდზე (სკაროსები). შხამიანი ჯირკვლის ქსოვილი განლაგებულია მეტწილად ღარში, რომელიც გასდევს ზურგის ქიცვს (კატრანი, ანუ ქიცვიანი ზვიგენი – Squalus acanthias), ან კუდის ქიცვს (Dasyatidae-ს, Myliobatidae-ს, Potamotrygonidae-ს და ზოგიერთი სხვა გვარის სკაროსები). აღნიშნულია, აგრეთვე, რომ ადამიანების მოწამვლას იწვევს ზვიგენებისა და სკაროსების ხორცის გამოყენება საკვებად (განსაკუთრებით ზვიგენების ტროპიკული სახეების ღვიძლი). თუმცა სკაროსები ადამიანს თავს არ ესხმიან, მათმა შხამიანმა ეკალმა შემთხვევით შეიძლება მოწამვლა გამოიწვიოს. შხამი ძლიერ მტკივნეულ იარას ტოვებს, მოწამვლას თან სდევს სისუსტე, ზოგჯერ გონების დაკარგვა, დიარეა, კრუნჩხვების განვითარება და ზოგჯერ სუნთქვის დარღვევა, არტერიული წნევის დაცემა, გულის მოძრაობის დარღვევები; კიდურების დაზიანება რჩება რამდენიმე დღის განმავლობაში, მაგრამ თუ ჩხვლეტა განხორციელდა გულის ან მუცლის არეში, მან შესაძლებელია სიკვდილი გამოიწვიოს. კალიფორნიის უნივერსიტეტის მეცნიერის ფ. რასელის მონაცემებით, ჩრდ. ამერიკის სანაპიროზე ყოველწლიურად აღრიცხულია სკაროსების მიერ დაშავებული 750-მდე ადამიანი, ხოლო მსოფლიო ოკეანის ნაპირებზე დაშავებული ადამიანების რიცხვი რამდენიმე ათასს აღწევს. მოკლეკუდა სკაროსის (Urolophus halleri) შხამიანი სეკრეტის შესწავლამ გამოავლინა, რომ იგი ლაბილური ცილაა მოლეკულური მასით

100000; ამ ცილის ელექტროფორეზულმა შესწავლამ ცხადყო, რომ იგი პომოგენურია და შეიძლება დაიყოს 10 ფრაქციად, რომელთაგან 5 მაინც ტოქსიკურია. სკაროსების შხამიანი სეკრეტი თავისებური შემადგენლობის ფერმენტის შემცველია, კერძოდ, მასში აღმოჩენილია 5' ნუკლეოტიდაზა და ფოსფოდიესთერაზა, მაშინ როცა, ფოსფოლიპაზური და პროტეოლიზური აქტივობა არ შეიმჩნევა. შხამიანი ხრტილოვანი თევზებია.

ზერიგი – ზვიგენები (Selachomorpha)

ზერიგში მეტწილად მტაცებელი, კარგი ყნოსვის უნარის მქონე დიდი თევზებია გაერთიანებული, ასე, ქაშაყისებრი თევზების სუნს მექაშაყე ზვიგენი (Lamna cornubica) მეტად შორი მანძილიდან გრძნობს; სისხლის წვეთების სუნს ზვიგენები ყნოსვით შეიგრძნობენ რამდენიმე ასეული მეტრის სიშორიდან; ასეთია მაგალითად, კაციჭამია ზვიგენი – „თეთრი სიკვდილი" (Carcharodon carcharias). ორივე აღნიშნული ზვიგენი ლამნიისნაირი ზვიგენისნაირთა რიგს (Lamniformes s. Isuriformes) მიეკუთვნება. ზოგიერთი ზვიგენის ხორცს ადამიანი საკვებად გამოიყენებს, ამასთან, აღრიცხულია მწვავე მოწამვლის შემთხვევები.



სურ. 68. *მოქაშაყე ზვიგენი.*



სურ. 69. *თეთრი ზვიგენი.*



სურ. 70. *მდევის დოგი.*

რიგი – განსხვავებულკბილა ზვიგენისნაირნი – Heterodontiformes

შედარებით მცირე ზომის (1,5მ-მდე), ერთ-ერთი ყველაზე უძველესი ჯგუფის ზვიგენებია. სულ რიგში 4 სახეა, გავრცელებული წყნარსა და ინდოეთის ოკეანეებში.

ოჯახი – Heterodontidae

გვარი – Heterodontus

ბინადრობენ ნაპირებთან ახლოს, იკვებებიან წვრილი უხერხემლოებით; შეფერება მურაა, მუქი ზოლებით. გავრცელებულნი არიან წყნარ ოკეანეში ავსტრალიასთან ახლოს. ტიპობრივი წარმომადგენელია მდევის დოგი – H. philippi, რომელთა ჭერის დროს მეთევზეებმა შეიძლება მიიღონ მძიმე ჭრილობები ბასრი ზურგის ქიცევების გამო და მოიწამლონ. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ H. japonicus, რომელიც იაპონიის ნაპირებთან ბინადრობს.

რიგი – კატრანისნაირი გვიგენისნაირნი – Squaliformes

ოჯახი – Squalidae

გვარი – Squalus

ცურავენ ცალად ან გუნდურად წყლის მეღაპირულ ფენებში, იკვებებიან ნაირგვარი თევზებითა და უხერხემლოებით; გავრცელებულნი არიან წყნარსა და ატლანტის ოკეანეებში; შავ ზღვაში გვხვდება 2 სახის კატრანი: ქიცვიანი გვიგენი, კატრანი (S. acanthias) და პატარა კატრანი (S. blainvilli). მათი ჭერის დროს მეთევზეებმა შეიძლება მიიღონ მძიმე ტრავმები ეკლიანი ქიცვების გამო, რომლებიც ორგანიზმის მოწამვლას იწვევენ. გარდა აღნიშნულისა, წყნარსა და ატლანტის ოკეანეებში გვხვდება S. fernandinus.



სურ. 71. კატრანი.

გვარი – Etmopterus

გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია გვიგენი ეშმაკი (E. lucifer), რომელიც ადამიანებს თავს არ ესხმის, მაგრამ დაჭერის შემთხვევაში შეიძლება მიაყენოს მეთევზეებს თავის ბასრი ზურგის ფარფლების სხივებით მძიმე, მტკივნეული ჭრილობები, რომლებიც დიდხანს არ რჩება.

რიგი – ხერხკბილა გვიგენისნაირნი – Carchariniformes

ოჯახი – Carcharinidae

გვარი – Carcharinus

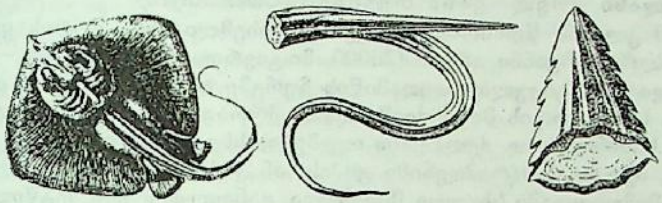
ტროპიკული ზღვების ბინადარი საშუალო სიდიდის გვიგენებია, რომლებიც მეჩეჩებთან სახლობენ, სადაც ნადირობენ თევზებზე; ზოგიერთი სახე ბინადრობს დიდი მდინარეების შესართავებში – შესართავიდან 200-300 კმ ფარგლებში, ერთი სახე კი (ბლაგვდინგა გვიგენი) – ნიკარაგუას მტკნარ ტბაშიც კი. ტიპობრივი წარმომადგენელია მეჩეჩის გვიგენი – C. meniosorrah, რომლის ხორცსაც ჭამენ პოლინეზიელები და გალაპაგოსის კ-ების მცხოვრებლები. ხშირია გვიგენის ხორცით მოწამვლა. შხამი აღმოჩენილია ღვიძლსა და სასქესო გონადებში.

ზერიგი – სკაროსები – Batomorpha

რიგი – მილიობათისნაირნი – Myliobatiformes

რიგი აერთიანებს განსხვავებული სიდიდის 100-მდე სახის სკაროსს – დაწყებული გიგანტური მანტიდან ანუ ზღვის ეშმაკიდან, რომლის ზომა აღწევს 7მ და დამთავრებული 30სმ-იანი მცირე ზომის წა-

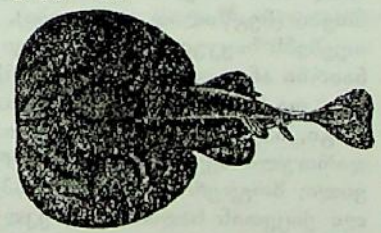
რმომადგენლებით. ეწევიან გრუნტში ნახევრადჩაფლულ ცხოვრების ნირს; გვხვდებიან ტროპიკული და სუბტროპიკული სარტყლების ზღვებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია ზღვის კატა ან კუდჩხვლეტია – Trygon pastinaca; ტანი შიშველი აქვს, მორუხო ფერის, კუდი გრძელია,



სურ. 72, 73, 74. *ზღვის კატა, მისი კუდის ნაწილი შხამიანი ქიცვით და ქიცვის წვერი.*

მის შუა ნაწილში გრძელი დაკბილული ქიცვია, რომლის ორ ქვედა ღარში შხამიანი ჯირკვლებია განთავსებული. თავდაცვისა თუ თავდასხმისას იშველიებს კუდს და მტერს აყენებს ღრმა, ძნელად შეხორცებად იარებს; მტკივნეულობით მათ ადარებენ შხამიანი გველეხის ნაკბენს. წყნარ ოკეანეში, აზიის ნაპირებთან ბინადრობს გიგანტური კუდჩხვლეტია – Urolophoides giganteus, ხოლო ამერიკის ნაპირებთან კი გვხვდება ჰალერის კუდჩხვლეტია – U. halleri და მსხვილი სკაროსები – გრძელი კუდჩხვლეტია – Trygon longus და ამერიკული კუდჩხვლეტია – T. amerikana. მტრის მოგერიებისას, კუდის ქიცვი შეიძლება მოტყდეს, მაგრამ იგი სწრაფად რეგენერირებს. ამერიკელი მეცნიერების დაკვირვებით, ამ სკაროსების მოშხამვას შეიძლება სასიკვდილო შედეგიც მოჰყვეს. ამ რიგიდან საინტერესოა კიდევ – არშიიანი მილიობათისი (Myliobatis marginatus), რომელიც საშიშია დიდი საკუღე ქიცვის გამო და ეტობატუსი (Aetobatus narinari), რომელსაც კუდის ძირში ორი დიდი დაკბილული ქიცვი აქვს.

ამრიგად, ხრტილოვან თევზებს შეუძლიათ ადამიანის მოწამელა, ძირითადად, შხამიანი ქიცვების მეშვეობით, მაგრამ ზოგიერთს შხამიანი ღეიძლისა და სასქესო პროდუქტების წყალობითაც – მათი ჭამის შემთხვევაში. დაზიანების ალგილი მტკივნეულია და ჭრილობა დიდხანს არ ხორცდება; საკვებად გამოყენებული თევზების ტოქსიკუ-



სურ. 75. *ელექტრული სკაროსი.*

რი ნივთიერებები საშიშია ადამიანის სიცოცხლისათვის. თავისებურად საშიშია ელექტრული სკაროსიც (Torpedo ocellata) მიუხედავად იმისა, რომ ის შხამიანი არ არის.

კლასი – ძვლოვანი თევზები (Osteichthyes)

ამ კლასის წარმომადგენლები ხერხემლიანებს შორის ყველაზე მრავალრიცხოვანნი არიან (20000, ზოგიერთი მონაცემებით – 22000-მდე) და პრაქტიკულად დედამიწის ზურგზე არსებულ ყველა აკვატორიებს (მათ შორის მიწისქვეშა და დაშრობად წყალსატევებსაც) იყენებენ საბინადროდ. ძვლოვანი თევზების სხეული დაფარულია განიდური, ძვლოვანი (რამდენიმე ტიპის) ან კოსმოიდური ქერცლით; იშვიათ შემთხვევაში სხეული შიშველია. განაყოფიერება მეტწილად გარეგანია. სხეულის ფორმა მეტად განსხვავებულია; ზომა სახეთა შესაბამისად ვარირებს 1,5სმ-დან 5,5მ-მდე, მასა კი – რამდენიმე გ-დან 1,5ტ-მდე. უმრავლესობა 1მ-ზე ნაკლები ზომისაა. მაგრამ ყველა ძვლოვან თევზებს, თავთხელში ბინადარია ის, თუ ოკეანეების უდიდეს სიღრმეებზე, აერთიანებს ერთი: მათი ჩონჩხი ძვლოვანია. სისტემატიკურად ძვლოვანი თევზები იყოფიან ორ ქვეკლასად: სარკოპტერიგიებად ანუ ფრთეულფარფლიანებად (Sarcopterygii) და აქტინოპტერიგიებად ანუ სხივფარფლიანებად (Actinopterygii). პირველ ქვეკლასში სახეთა მინიმალური რაოდენობაა (არა უმეტეს 10), რომელთა შორის შხამიანი ფორმები არ გვხვდება. რაც შეეხება სხივფარფლიანებს, რომლებიც აერთიანებენ კლასის მთელ სახეობრივ მრავალფეროვნებას, მათ შორის არიან შხამიანი სახეები, რომლებსაც შეუძლიათ ადამიანისათვის დიდი ზიანის მიყენება, ამასთან, აღსანიშნავია, რომ შხამიანობის ხარისხი სხვადასხვა სახესთან მეტად განსხვავებულია, მაგრამ მაინც შეიძლება მათი დაჯგუფება ორ ჯგუფად: **აქტიურად შხამიანები**, რომლებსაც გააჩნიათ სპეციალური შხამიანი აპარატი ნაირგვარი ქიცვებისა და ეკლების სახით და მეორე ჯგუფი – **პასიურად შხამიანები**, რომლებსაც გააჩნიათ შხამიანი შინაგანი ორგანოები (მეტწილად გონადები), კანი და კუნთები. აქტიურად შხამიან თევზებს მიეკუთვნება შემდეგი რიგების წარმომადგენლები: ლოქოსნაირნი ანუ ღლავისნაირნი (Siluriformes), ქორჭილასნაირნი (Perciformes) და სკორპენისნაირნი (Scorpaeniformes), რომელთა შხამიანი აპარატი, საერთო ჯამში მსგავსია. ეკალს ან ქიცვს, დაფარულს კანით, დართული აქვს შხამიანი სეკრეტის გამომყოფი ჯირკვლოვანი ქსოვილი; ზოგჯერ ვითარდება სპეციალური ჯირკვლები, დაკავშირებული ქიცვთან სადინარით. ეკლებად გადაიქცევა ხოლმე ზურგისა და ანალური ფარფლების წინა სხივები ან მკერდისა და მუცლის ფარფლების გარეთა სხივები. გარდა ამისა, ქიცვები, ეკლები ვითარდებიან

ქალას სხვადასხვა ნაწილებზედაც, მეტწილად ლაყუჩების სახურავებზე. ჩხვლეტისას შხამიანი სეკრეტი მოხვდება ხოლმე იარაში და იწვევს ადგილობრივ ან საერთო მოწამვლას. აღწერილი აპარატი დამცველობითი ფუნქციის მატარებელია. აქტიურად შხამიანი თევზებიდან კარგადაა ცნობილი სკორპენისებრთა ოჯახის წარმომადგენლები, მაგალითად, ზოლებიანი ფრთეულა (Pterois volitans), შავი ზღვის სკორპენა (Scorpaena porcus) და ოქროსფერი სკორპენა (Scorpaena scrofa), ზღვის დრაკონისებრთა ოჯახიდან – ზღვის დრაკონი (Trachurus draco), ვარსკვლავთმრიცხველთა ოჯახიდან – ვარსკვლავთმრიცხველი ანუ ზღვის ძროხა (Uranoscopus scaber) და ტროპიკული ზღვების მარჯნის მეჩეჩებში მობინადრე სხვა ნაირგვარი თევზები. მეორე ჯგუფის – პასიურად შხამიანი თევზები, რომლებსაც შხამიანი აქვთ შინაგანი ორგანოები, კანი და კუნთები – მეტად მრავალფეროვანია, ამასთან, აღსანიშნავია, რომ უდაოდ შხამიანი თევზების პარალელურად, არიან სახეები, რომლებიც ადამიანების მოწამვლას იწვევენ ან თავისი არეალის მხოლოდ გარკვეულ ნაწილში, ან ცალკეული წლების ან სეზონების განმავლობაში. უდაოდ შხამიანები არიან შემდეგი ოჯახების წარმომადგენლები: მურენისებრნი (Muraenidae), ოსტრაციდისებრნი (Ostraciidae), ძაღლთევზასებრნი (Ietrodontidae), კობრისნაირნი (Cyprinidae) და სხვ. მეორე ჯგუფის თევზები განსაკუთრებით მრავალრიცხოვანნი არიან ტროპიკებში. მათი ხორცით გამოწვეულმა მოწამვლამ მიიღო სიგუატერას სახელწოდება. პასიურად შხამიანი თევზებიდან ცნობილია: ბარაკუდა (Sphyraena barracuda), მატა-ჰარი (Lethrinus miniatus), ბოპარი (Lutianus bohar), სკიპჯეკი (Katsuwonus pelamis), იაპონური ქაფშია (Engraulis japonicus), წითელი ზღვის კარჩხანა (Pagellus erythrinus), გრძელულვაშა ბარაბული (Parapeneus chryserydros), ბლაგვდინგა ქაშაყი (Clupanodon thrissa) და სხვ.



სურ. 76. *ძაღლ-თევზას თავი.*

ქვემოთ განვიხილავთ თევზების შხამის ქიმიურ ბუნებას და ტოქსიკური მოქმედების მექანიზმებს.

აქტიურად შხამიანი თევზები

დაახლოებით 200-მდე სახის თევზი თავისი შხამიანი ეკლებისა და ქიცვების მეშვეობით, რომელთაც, როგორც წესი, შხამიანი ჯირკვალი უკავშირდება, იწვევს მოწამვლას. ჩვეულებრივ, ასეთი თევზები ნაკლებადმოძრავნი არიან და მათი შხამიანი აპარატი დამცველობითი ფუნქციის მატარებელია.

ოჯახი – Trachinidae

ზღვის ეკლიანი დრაკონის მიერ მიყენებული ჭრილობების უმრავლესობა შემთხვევითობის ბრალია, ჩვეულებრივ ზიანდებიან მეთევზეები (ან თევზების ბადიდან ამოღებისას ან შემთხვევით ფეხის დაბიჯებით). ნაჩხვლეტი ადგილი მტკივნეულია, მაგრამ, როგორც წესი, სასიკვდილო არ არის, თუმცა იწვევს შოკს, შეშუპებას, კანის დაზიანებული უბნის ნეკროზს; ზოგჯერ შეიმჩნევა დამბლა, სუნთქვისა და ჰემოდინამიკური დარღვევები. შხამი, მიღებული 600 შხამიანი სხივისაგან შეადგენდა შხამიანი სეკრეტის 60მლ-ს, მისი ტოქსიკურობა 16-18გ თაგვებისათვის შეადგენს 0,5მკლ. შხამი არასტაბილურია და ადვილად ინაქტივირდება -60^{0}C ტემპერატურაზე შენახვისა ან ლიოფილიზაციის დროს, მაგრამ ბაქტერიალურ ფილტრებში გატარება შემდგომი გაყინვისას მშრალი ყინულით 15%-იანი გლიცერინის თანხლებით, საშუალებას იძლევა მისი 2 წლის განმავლობაში -60^{0}C ტემპერატურაზე შენახვისა. ამ შხამის ელექტროფორეზულმა შესწავლამ აღმოაჩინა მასში ორი ალბუმინური და ერთი პოლისახარიდული ფრაქციების არსებობა, შესაძლებელია, შხამიანობას განსაზღვრავს სწორედ ამ ფრაქციების კომპლექსი; შხამში აღმოჩნდა სეროტონინი და ჰისტამინი, რომლებმაც, შესაძლებელია, ტკივილის შეგრძნება გამოიწვიონ. ექსპერიმენტულ ცხოველებთან მუშაობამ დაადგინა, რომ შხამის ხელოვნურად შეყვანა იწვევს სწრაფ ჰიპოტენზიას, სუნთქვის დარღვევებსა და გულის უკმარისობას; მიუხედავად იმისა, რომ სიკვდილი გამოწვეულია სუნთქვის გაჩერებით, ფილტვების ხელოვნური ვენტილაცია ცხოველს ვერ გადაარჩენს. ნერვკუნთოვან გადაცემებზე შხამი არ მოქმედებს, თუმცა მასში აღმოჩენილია ქოლინესთერაზა.

ოჯახი – Scorpaenidae

ამ ოჯახიდან ცნობილია სულ ცოტა 8 სახე, რომელთათვისაც დამახასიათებელია შხამიანი ჯირკვლისა და ეკლის არსებობა; შედარებით უკეთაა შესწავლილი მეჭეჭოსნები (Synanceia), ზებრა-თევზები (Pterois) და საკუთრივ სკორპენები (Scorpaena). მეჭეჭოსნები აღამიანისათვის მეტად საშიში თევზებია: მათი ნემსები იმდენად მაგარია,

რომ შეუძლიათ ფეხსაცმლის ლანჩის გახვრეტა და ფეხის დაზიანება. მეტწილად ბინადრობენ მეჩეჩებს შორის, სადაც ყველაზე საშიშნი არიან. დაზიანებულ ადგილას ვითარდება აუტანელი ტკივილი, ვითარდება იშემია, შეშუპება, რომელიც შეიძლება რამდენიმე კვირას არ დაცხრეს; მძიმე შემთხვევაში ავადმყოფი კარგავს გონებას, გაძნელებულია სუნთქვა, ზოგჯერ შეინიშნება კრუნჩხვა; ციანოტკურია კანისა და ლორწოვანი საფარველები. სიკვდილის წინ, რომელიც შეიძლება მოშხამვას 5 საათის განმავლობაში მოჰყვეს, ავადმყოფი კომაში ვარდება. წამლობის სპეციფიკური საშუალებები არ არსებობს, მკურნალობა სიმპტომატურია. მეჭეჭოსნის თითოეული შხამიანი ეკლის ბუშტუკიდან მიიღება შხამის 0,03მლ. ახლად შეგროვებული შხამი მდგრადი არ არის, მის სტაბილიზაციას ახდენენ გლიცერინის 40%-იანი ხსნარით და ინახავენ 20^0C ტემპერატურაზე. შხამს ცილოვანი ბუნება აქვს, თერმოლაბილურია; ფერმენტებიდან აღმოჩენილია ჰიალურონიდაზა. შხამის ქრომატოგრაფიული დაყოფით KM-ცელულოზაზე მიღებულია სამი პიკი, რომელთაგან ტოქსიკური აღმოჩნდა მხოლოდ მესამე, რომლისთვისაც დამახასიათებელია არომატული ამინომჟავების მაღალი შემცველობა. შხამის დამახასიათებელი თავისებურებაა მისი მოქმედება კაპილარულ შეღწევადობაზე. ლაბორატორიული ცხოველებისათვის შეყვანისას შხამი იწვევს დერმონეკროზს, ფილტვების შეშუპებას, გემორაგიას გულმკერდის ღრუში; მიანდება, აგრეთვე, გულსისძარღვთა სისტემა; შეინიშნება არტერიული წნევის დაცემა, პერიფერიული ვაზოდილატაცია, ხოლო მოწამელის გვიანდელ სტადიებზე – გულის კუნთის შეკუმშვადობის უნარის დაცემა. ამრიგად, მეჭეჭოსნის შხამი შეიცავს შემდეგ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს: 1) ჰიალურონიდაზას, 2) სისხლძარღვთა კაპილარების მემბრანების გამჭოლადობის გამადიდებელ ფაქტორს, 3) ჰიპოტენზიურ ფაქტორს, 4) ტკივილის ფაქტორს. მეჭეჭოსნების გარდა, საკმაოდ დაწვრილებითაა შესწავლილი Scorpaena guttata-ს, Pterois volitans-ის შხამები. ზებრა-თევზი ლამაზია, მოხდენილი და ღიად შეფერილი, მაგრამ ეს შეფერილობა დამაფრთხობელია, მრავალრიცხოვანი ნემსები კი ძლიერ შხამიანი: საფრთხის შემთხვევაში ზებრა-თევზი ცდილობს ეფექტურად გამოიყენოს თავისი შხამიანი ნემსები, რომელთა დაზიანება ჰგავს გახურებული ლურსმნის ჩარჭობას, მაგრამ ლეთალური შემთხვევები დაფიქსირებული არ ყოფილა. მსგავსია სკორპენების ჩხვლეტაც. 1965 წელს სკორპენამ უჩხვლიტა ხელზე ცნობილ ამერიკელ ასტრონავტს ს. კარპენტერს. ჩხვლეტას სერიოზული შედეგები არ მოჰყოლია. ორივე სახის თევზის ლეთალური ფაქტორი – არასტაბილური ცილაა, რომელიც იწვევს თაგვებში დამბლას, ჰიპო-

ტენზიას, გულისა და სუნთქვის მოქმედების დარღვევას. ფრაქციონირებისას აღმოჩნდა, რომ ტოქსიკურობა უკავშირდება ცილას, რომლის მოლეკულური წონა მერყეობს 50000 და 800000 დალტონს შორის. შექმნილია ანტიშრატები, რომლებმაც დადებითი შედეგები მოგვცა მხოლოდ ჰომოლოგიური შხამების მიმართ. დადებითი თერაპიული ეფექტი აღრიცხულია სკორპენებით დაზიანებული 20 ადამიანის მკურნალობისას და 4 ადამიანის მეჭეჭოსნების შხამით მოწამვლისას.

პასიურად შხამიანი თევზები

მსოფლიო ოკეანეში გავრცელებული თევზების უმრავლესობა, რომელიც ადამიანთა მოწამვლას იწვევს, მიეკუთვნება პასიურად შხამიანთა ნაწილს. მათი შესწავლის ხასიათი განსხვავებულია და პირველ რიგში ფასდება მათი კვებითი მნიშვნელობით, თუმცა ადამიანთა ყურადღებას იპყრობდნენ ისეთი საკვებად გამოუყენებელი სახეებიც, რომლებიც იმთავითვე ცნობილნი იყვნენ როგორც შხამიანები, ანდა შეზღუდულ რეწვას ექვემდებარებოდნენ. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია ოჯახ Tetraodontidae-ს წარმომადგენლები (ფუგუ, ტეტრაოდონი და სხვ.).

ოჯახი – Tetraodontidae

ამ ოჯახში შემავალი ფუგუ (Takifugu vermicularis) იაპონიაში ითვლება დელიკატესად (მისი საკვებად მომზადებისათვის მზარეულმა უნდა მიიღოს სპეციალური ლიცენზია, ცნობა, რომ მას საუკეთესო ჯანმრთელობა აქვს და ლიცენზია იმის თაობაზე, რომ აქვს მოწამვლისას პირველადი დახმარების გაწევის უნარი) და მას სპეციალურ რესტორნებში ამზადებენ საკვებად. გურმანებს იზიდავს ფუგუს ჭამისას თავისებური გემოვნებითი შეგრძნებები, ერთგვარი წანაჩხლეტები ტუჩებსა და ენაზე, აგზნებულობა და ეიფორიის მდგომარეობა. მაგრამ ყველაფრის მიუხედავად, 1860 წლიდან, აღრიცხვიანობის მიხედვით, ყოველწლიურად ფუგუს ჭამისაგან იაპონიაში იღუპება 50 ადამიანზე მეტი (სიკვდილიანობა ყველა კვებითი მოწამვლის 60-70%-ია). ფუგუს შხამიანი აქვს სასქესო ჯირკვლები, ღვიძლი, უფრო ნაკლებად კანი და ნაწლავები. ფუგუთი მოწამვლა მრავალ საუკუნეს მოითვლის; აღსანიშნავია, რომ 1774 წ. მოიწამლა ცნობილი მოგზაური და მეცნიერი ჯ. კუკი, თავის 16 თანმხლებთან ერთად. საბედნიეროდ, ისინი გადარჩნენ. ფუგუთი მოწამვლის პირველი სიმპტომები გამოჩნდება ხოლმე საკვების მიღებიდან რამდენიმე წუთიდან დაწყებული, 3 საათამდე დროის განმავლობაში; მძიმე მოწამვლისას სიკვდილი რეგისტრირებულია მოწამვლის პირველივე საათში, მაგრამ,

ჩვეულებრივ ეს ხდება 4-6 საათის განმავლობაში. მოწამლული პირველად გრძნობს ტუჩებისა და ენის დაბუჟებას, რაც შეიძლება მთელ ტანზედაც გავრცელდეს. შემდეგ იწყება თავის, მუცლისა და ხელების ტკივილები; აღამიანი სიარულისას ქანაობს, იწყება პირღებინება (რაც დადებითად ითვლება), შემდეგ ვითარდება ატაქსია, ავადმყოფს სულ წოლა უნდა. შეიმჩნევა სტუპორი, აფაზია, სუნთქვა ჭირს, არტერიული წნევა ეცემა, ეცემა აგრეთვე სხეულის ტემპერატურა, ვითარდება კანისა და ლორწოვანი საფარვლის ციანოზი; ავადმყოფი ვარდება კომაში და გონებას კარგავს, რის შემდეგაც წყდება სუნთქვა, თუმცა გულის მოქმედება კიდევ ერთხანს შეიმჩნევა. დახმარების ეფექტური საშუალებები დღემდე არ არსებობს. 1909 წ. იაპონელმა მეცნიერმა ტახარამ გამოყო ფუგუს შხამიდან აქტიური საწყისი და დაარქვა მას ტეტროდოტოქსინი, 40 წლის შემდეგ კი შესაძლებელი გახდა კრისტალური ტეტროდოტოქსინის მიღება და მისი ქიმიური ბუნების დადგენა. აღმოჩნდა, რომ იგი ამინოპერჰიდროქინოზოლინოლისა და გუანიდინის ჯგუფის ნაერთია. ტეტროდოტოქსინი ბიოლოგიურად მაღალაქტიურია, ამავე დროს, მისი მოქმედების უნიკალურობა გამოიხატება იმით, რომ ძლიერ დაბალ კონცენტრაციებში (10-7 მოლი/ლ) იგი ბლოკირებას უკეთებს მოქმედების პოტენციალის გან-ვითარებისას შემავალი ნატრიუმის დენადობას; ამის საფუძველზე გამოითქვა მოსაზრება, რომ ტეტროდოტოქსინი, რომლის გუანიდინის ჯგუფი თავისი ზომით ახლომდგომია ნატრიუმის ჰიდრატირებული იონისა, შედის ნატრიუმის სადინარის შესართავში, იქ იჩხირება მოლეკულის დანარჩენი ნაწილის წყალობით, რომლის სიდიდე ჭარბობს სადინარის დიამეტრს. ამ ფაქტების გამოყენებით, ამერიკელმა მეცნიერმა ჰილლემ შეადგინა ნატრიუმის სადინარის ფიზიკური მოდელი, რომელიც, მისი აზრით, არის მოკლე პორა სწორკუთხოვანი პირით (3,1×5,1Å); პირი შექმნილია ქანგბადის ატომების რგოლით და გააჩნია ერთი კარბოქსილური ჯგუფი, რომელიც განსაზღვრავს პირის კათიონურ სელექტიურობას. ამ გამოკვლევების მნიშვნელობა ძალზე დიდია, რადგანაც მათ საშუალება მოგვცეს ისეთ ფუნდამენტურ მოვლენებთან დაახლოებისა, როგორიცაა უჯრედული მემბრანების სელექტიური იონური გამჭოლადობა, რაც ძევს ორგანიზმის სასიცოცხლო ფუნქციების რეგულაციის საწყისებთან. შემდგომში, ტრიტიუმით ნიშანდებული ტეტროდოტოქსინის მაღალსპეციფიკური ბმის გამოყენებით, შესაძლებელი გახდა ნატრიუმის სადინარების სიმჭიდროვის გამოთვლა ნაირგვარი ცხოველების აქსონების მემბრანებში; ასე, დადგინდა, რომ კალმარის გიგანტური აქსონის 1მკმ$^{-2}$-ზე მოდის

13 სადინარი. შემდგომში ეს მონაცემები დაზუსტდა და ნატრიუმის სადინარების სიმჭიდროვედ მიღებულია 553მკმ$^{-2}$. ბაყაყის თერძის კუნთისათვის – 380მკმ$^{-2}$. ტეტრადოტოქსინის ნატრიუმის სადინარის რეცეპტორთან სპეციფიკური ბმის გამოყენების მეორე ასპექტი დაკავშირებულია ტეტრადოტოქსინ-რეცეპტორის კომპლექსის გამოყოფის ცდაში, უკანასკნელის მომდევნო შესწავლისათვის. იაპონიაში უკვე აწარმოებენ ტეტრადოტოქსინის ბაზაზე ტკივილგამაყუჩებელ პრეპარატებს. ტეტრადოტოქსინის ასეთი თვისებების გამო, გაიზარდა მისადმი ინტერესი, სტიმული მიეცა მისი ანალოგიების ძებნას სხვა ცხოველებში; და, მართლაც, მალე გამოირკვა, რომ კალიფორნიული ტრიტონ Taricha torosa-ს კვერცხებიდან ადრე გამოყოფილი ტარიხოტოქსინი მსგავს თვისებებს ამჟღავნებდა. მოგვიანებით ტეტრადოტოქსინი აღმოჩნდა Gobiodon-ის გვარის თევზებთან, ცენტრალურ ამერიკაში გავრცელებული Atelopus-ის გვარის ბაყაყებთან; ბოლოს აღმოჩნდა, რომ რვაფეხა Hapalochiaena maculosa-ს უკანა სანერწყვე ჯირკვლებიდან გამოყოფილი მაკულოტოქსინი თავისი ფარმაკოლოგიური და ქიმიური თვისებებით ახლოა ტეტრადოტოქსინთან. აღსანიშნავია, რომ ტეტრადოტოქსინის გამომმუშავებელი სახეები მის მიმართ მდგრადობას იჩენენ; მაგ., ფუგუს ბრახიალური ნერვის მდგრადობა ტეტრადოტოქსინის მიმართ 1000-ჯერ, ტრიტონის (T. torosa) საჯდომი ნერვის 30000-ჯერ უფრო მდგრადია, ვიდრე ბაყაყის საჯდომი ნერვისა. ზემოთ უკვე ნახსენები სახელწოდებით **სიგუატერა** – ჩვეულებრივ აღინიშნება კვებითი მოწამვლა, გამოწვეული რიფული თევზებით სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ სარტყლებში, რომელიც სასიკვდილო არ არის. ტერმინი წარმოქმნილია მოლუსკ „სიგუას" (Cittarium pica) სახელწოდებიდან და გამომდინარეობს სიგუატოქსინიდან; ასეთნაირ მოწამვლას იწვევს 400-მდე სახის თევზი და უცნაურობა ისაა, რომ სიგუატერა შეიძლება გამოიწვიოს თევზმა, რომელიც წუხელ სავსებით მოსახმარი იყო საკვებად. სიგუატერას სპორადული გაჩენა განსაკუთრებით ხშირია პოლინეზიის კ-ებზე; ჯერ კიდევ 1744წ. სიგუატერა გაუჩნდა 1500 ბრიტანელ ჯარისკაცს, რომლებიც ემზადებოდნენ კ. მავრიკის დასაპყრობად, რაც ამის გამო ჩაიშალა. დღეისათვის სიგუატერას გამომწვევი თევზებიდან განსაკუთრებით აღსანიშნავია შემდეგი სახეები: ბოპარი (Lutianus bohar), ლუტიანი (Lutianus monostigma), მურენა (Gymnothorax javanicus), თევზი-დასტაქარი (Ctenochaetus striatus), ბარაკუდა (Sphyrraena barracuda), გრუპერი (Epinerphelus fuscoguttatus), კარანქსი (Caranx sexfasciata), სერიოლა (Seriola anteoviata), გლაბროლუტიანი (Glabrolutianus nematophorus), თევზი-თუთიყუში

(Scarus gibbus). მოწამელის შედეგები შეიძლება გამოვლინდეს რამდენიმე საათის შემდეგ ან მეორე დღესაც: ჯერ ჩნდება წაჩხვლეტების შეგრძნება ენასა და ტუჩებზე, ლითონისებრი გემო და პირის სიმშრალე, პირღებინება, მუცლის ძლიერი ტკივილები, ასევე ტკივილები კიდურებსა და სახსრებში; მოგვიანებით ჩნდება გამონაყარი, ბებერები. დამახასიათებელია ტემპერატურული შებრუნებები, როცა ავადმყოფს ცივი ცხელად ეჩვენება და ცხელი კი – ცივად. მოწამელის მძიმე ფორმებში წყდება მოძრაობის კოორდინაცია, ჩნდება ჩონჩხოვანი კუნთეულობის პარეზები, დამბლა, კომა და სიკვდილი. მაგრამ სიგუატერას მიერ გამოწვეული ლეთალური შედეგები ძლიერ იშვიათია. გამოჯანმრთელება მოგვიანებით რამდენიმე თვეს გრძელდება. სიგუატერათი მოწამელის სიმპტომატიკა ოთხ ჯგუფად განიხილება: 1) კუჭ-ნაწლავის – პირღებინება, დიარეა; 2) გულ-სისხლძარღვთა – ჰიპოტენზია, ბრადიკარდია; 3) ნევროლოგიური – შებრუნებული მგრძნობელობა; 4) დანარჩენი – ასთენია, ასტრალგია. როგორც წესი, კუჭ-ნაწლავის ფორმა გამოწვეულია მცენარეებით (ბალახით) მკვებავი თევზებით (თევზი-დასტაქარი და სხვ). გულ-სისხლძარღვთა – მტაცებლებით (ლუტიანი, ბარაკუდა). სიგუატერას ცვლადობა საკმარისად აძნელებს მის გამოკვლევას, მაგრამ სიგუატოქსინი მაინც იქნა გამოყოფილი, გამოირკვა, რომ ის ლიპოფილური ნივთიერებაა, მოლეკულური მასით – 15000, რომელიც აზოტური ჯგუფების შემცველია; შესაძლებელია, რომ სიგუატერა გამოიწვევა ხოლმე არაერთი ტოქსინით. სიგუატოქსინი იწვევს ნერვული მემბრანების გამჭოლადობის გადიდებას ნატრიუმისათვის – როგორც ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში, ისე პერიფერიაზედაც. მისი ანტაგონისტებია ტეტროდოქსინი და კალციუმი; ამიტომაც ანტიდოტებად შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს ორვალენტოვანი იონები (კალციუმისა და მაგნიუმის მარილები). რადგანაც სიგუატერას იწვევენ სარეწაო თევზისთვის ძვირფასი ჯიშის თევზები (მეჩეჩის ფარგები, გრუპერები), ძალზე მნიშვნელოვანია შსამიანი თევზების გარჩევა საკვებად ვარგისებისაგან, წყნარი ოკეანის კუნძულების მაცხოვრებლები ხშირად იყენებენ ვერცხლის ფულს (მონეტას). მოწამლული თევზების ხორცი მონეტას აშავებს; მეორე განმასხვავებელი ისაა, რომ მოწამლულ თევზებს არ ესევიან (ეხვევიან) ბუზები და ჭიანჭველები. სამწუხაროდ, ეს ხალხური დაკვირვება ყოველთვის არ ამართლებს. სიგუატერინის სკრინინგისათვის იყენებენ ნაირგვარ ცხოველებს. კატები სიგუაროტოქსინის მიმართ ძალზე მგრძნობიარენი არიან, მაგრამ წყნარი ოკეანის კ-ებზე ისინი იშვიათად არიან, გარდა ამისა, მათ პირღებინება ეწყებათ საერთოდ

ცული ხარისხის თევზის ჭამის შემდეგ. კატებისათვის დამახასიათებელია მოწამვლიდან 20 საათის შემდეგ უკანა კიდურების დადამბლავება, დიარეა, ჰიპერსალივაცია; მესამე დღეს ცხოველები იღუპებიან კომაში ყოფნისას. ნაკლებადმგრძნობიარენი სიგუატოქსინის მიმართ არიან თაგვები, მაგრამ ისინი მასობრივი დათვალიერებისათვის უფრო მოსახერხებელნი არიან. ჩვეულებრივ თაგვის მუცელში შეჰყავთ სიგუატეროვანი თევზების ექსტრაქტი ფიზიოლოგიურ სსნარზე (1% ტვინ-60). მოწამვლის სიმპტომები თაგვებთან შემდეგია: მოძრაობითი აქტიურობის დადაბლება, დიარეა, ჰიპერსალივაცია, დისპნოე, დამბლა და სიკვდილი ინტერვალში 40 წუთიდან 48 საათამდე. ლუტიანისაგან, მურენისაგან დამზადებული ექსტრაქტი თაგვებისათვის შეადგენს – მუცლის ღრუში შეყვანის შემთხვევაში – 500-1000მკგ/გ. სიგუატერას წარმოშობაზე არსებობს მრავალი შეხედულება, ერთ-ერთის თანახმად, ტოქსინი აკუმულირდება ორგანიზმში კვებითი ჯაჭვებით. ბალახის მჭამელი თევზები იკვებებიან ტოქსიკური ნივთიერებების შემცველი წყლის მცენარეულობით, პლანქტონით. მტაცებლები ჭამენ ბალახისმჭამელებს, დაბოლოს ორივენი არიან ადამიანისათვის კვების პროდუქტები. მოგვიანებით გახმაურდა ცნობა იმის შესახებ, რომ პოლინეზიაში მობინადრე დინოფლაგელატა Gambierdiscus toxinus პროდუცირებს სიგუატოქსინის იდენტურ ტოქსინს. აღსანიშნავია, რომ სიგუატერიროვან თევზებს შორის არიან ისეთებიც, რომლებსაც სიგუატოქსინთან ერთად, სხვა ტოქსინებიც გააჩნიათ. ასე მაგალითად, C. striatus-თან ცხიმში სსნადი სიგუატოქსინის პარალელურად, აღმოჩნდა წყალში ხსნადი მაიტოტოქსინი, რომლის ტოქსიკურობაც სვეტოვანი ქრომატოგრაფიით გაწმენდის შემდეგ, თაგვებისათვის შეადგინა 15-20მგ/კგ. შემდგომმა გამოკვლევებმა ცხადყვეს, რომ თავისი ქიმიური თვისებებით მაიტოტოქსინი ახლოს დგას ფიტოფლაგელატა Primnesium parvus-ისაგან გამოყოფილ ტოქსინ პრიმნეზინთან. მყავე არეში ჰიდროლიზის დროს მაიტოტოქსინი იშლება ცხიმოვან მყავებად, სფინგომიელინისებურ ნაერთებად, გლუკოზად, გალაქტოზად და ამინომყავების 15 ნაშთად. როგორც ჩანს, ორგანიზმი პროდუცირებს პრიმნეზინმაგვარ შენაერთს. მეორე მაგალითი უკავშირდება თევზ-თუთიყუშს (Scarus gibbus), რომლითაც მოწამვლა მიმდინარეობს სიგუატერიროვანი ტიპით, მაგრამ 5-10 დღის შემდეგ ვლინდება ახალი სამიში სიმპტომები: დინამიკური და სტატიკური წონასწორობის დარღვევა, დისმეტრია, ტრემორი, რაც მიუთითებს ნათხემის დაზიანებაზე. ავადმყოფობა გრძელდება ერთ კვირას, სრულ გამოჯანმრთელებას კი თვეზე მეტი დრო სჭირდება. ამ მოწამვლის გამომწვე-

ვი ტოქსინი სკარიტოქსინის სახელწოდებითაა ცნობილი. იგი მეტწილად ლოკალიზებულია კუნთებში, ლიპოფილური სიგუატოქსინისაგან განსხვავებით. შესაძლებელი გახდა სკარიტოქსინის გამოცალკევება სიგუატოქსინისაგან ქრომატოგრაფიული მასალის ელუციისას ქლოროფორმით, მაშინ როცა, სიგუატოქსინი ელუირებს ქლოროფორმისა და მეთანოლის ნარევით (1:1). გაწმენდის შემდეგ სკარიტოქსინის ტოქსიკურობა თაგვების მიმართ შეადგენდა 30მკგ/კგ. **პალუცინოგენები**. ზოგიერთი სახის კეფალი, ბარაბული (ხონთქარა) და სხვ. იწვევენ მოწამელას, რომელსაც თან სდევს პალუცინაციები. ასეთი მოწამელის პირველი შემთხვევა დაფიქსირდა 1927 წელს იაპონიაში, სადაც რამდენიმე ათეული ადამიანი მოიწამლა ბარაბულის (Upeneus arge) ხორცით: ავადმყოფები უჩიოდნენ პალუცინაციებს და კოშმარებს, განსაკუთრებით სიზმარში. ვარაუდობენ, რომ ტოქსინი ლოკალიზებულია თევზის თავში. სხვა სიმპტომებიდან აღრიცხულია ქავილი და საკვების მიღებისთანავე წვა პირის ღრუში, კუნთოვანი სისუსტე, ფეხების ნაწილობრივი დამბლა. სიმპტომები წარმოიქმნება 10 წუთიდან – 2 საათის განმავლობაში და გრძელდება 5-24 საათს (მოწამელა ხდება როგორც მოხარშული, ისე უმი თევზითაც). ჰავაის კუნძულებზე საშიშია კეფალის ორი სახე (Mugil cephalus, Neomixus chaptalli) და ბარაბულის ორი სახე (Mulleoduchthys samoensis, Upneus arge), რომლებიც ჰალუცინაციებს იწვევენ. მსგავსი მოწამვლის შესახებ მეორე ცნობა მიღებულია კ. ნორფოლკიდან, ფიჯის ბღვიდან – ავსტრალიის ნაპირებზე და უკავშირდება ე.წ. „ძილგუდა თევზებს“, ეჭვს იწვევს Kyphosus vaigiensis, რომლის ჭამის შემდეგ ადამიანებს უჩნდებათ კოშმარები, ჰალუცინაციები, რაც მალე გადადის ღრმა ძილში (ექსპერიმენტში ამ ფენომენის გამეორება ვერ მოხერხდა). ცალკე ჯგუფად გამოყოფილია თევზები, რომელთა მწიფე სასქესო პროდუქტები შხამიანია მაშინ, როცა სხეულის დანარჩენი ნაწილები საჭმელად ვარგისია. ასეთი შხამიანი იხთიოტოქსინები გამომუშავდება 50-მდე სახის თევზის სათესლეებსა და საკვერცხეებში, რომელთა შორისაა: Acipenser ssp. Abramis brama, Barbus ssp., Cyprinus carpio, Tinca tinca, Perca fluviatilis, Sticheus grigorievi, Schizothorax intermedia, Mullus sermulettus, Holocanthus imperator, Upeneus spilurus, Pempheris ssp და სხვ. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ ე.წ. „ბარბუსის ქოლერა“, რომლის ეპიდემია აღინიშნა ევროპაში. მონაცემები იხთიოტოქსინების ქიმიურ ბუნებაზე მეტად მცირეა; ასე, შესაძლებელი გახდა Sticheus grigorievi-დან ტოქსიკური ლიპოპროტეინის გამოყოფა, რომელსაც ეწოდა დინოგუნელინი (ან ლიპოსტიხაერინი). ტოქსინის გაყოფამ ცილოვან

(სტიხაერინი) ლიპიდურ ერთეულებად დაგვანახა, რომ უკანასკნელი აუცილებელია ტოქსიკური მოქმედების უზრუნველსაყოფად. თავისი ქიმიური ბუნებით ლიპოსტიხაერინი არის ადენოზინ-5 – ფოსფორ N (2 ან 3-ამინო-3 კარბომოილ) – პროპიონილ ამიდი. საკმაოდ საშიშია მოწამვლები, გამოწვეული ზოგიერთი ქაშაყისებრი თევზებითა და ქაფშიებით. მოწამვლის პირველი ნიშნები ჩნდება უკვე ჭამისას – პირში მკვეთრი ლითონისებრი გემო; შემდეგ სწრაფად ვრცელდება დიარეა, პირღებინება, უხასიათოდ ყოფნა, ეცემა არტერიული წნევა; კანისა და ლორწოვანი გარსების ფერი თეთრია, ავადმყოფი კომაში ვარდება, რასაც სიკვდილი მოსდევს. ზოგიერთ მეტად მძიმე შემთხვევაში ლეთალური შედეგი ჭამიდან უკვე 15 წუთის შემდეგ მიიღება. სხვა სარეწაო მნიშვნელობის თევზებიდან, რომლებიც მოწამვლას იწვევენ, საჭიროა დასახელდეს თუნუსი (Thunnus thynnus). ტოქსიკური შეიძლება იყოს თევზის როგორც ხორცი, ასევე ხიზილალა. მოწამლულები გრძნობენ საერთო უქეიფობას, თავბრუს ხვევას, სახისა და კისრის გაწითლებას, ტანში სიცხის შეგრძნებას; შემდგომში ვითარდება შეშუპება, ტახიკარდია. ეს სიმპტომები მიუთითებენ მოწამვლის ალერგიულ ბუნებაზე და მართლაც, აღმოჩნდა, რომ თუნუსის ხორცი მდიდარია ამინომჟავა ჰისტიდინით, რომელიც დეკარბოქსილირების გზით გარდაიქმნება ფიზიოლოგიურად აქტიურ ამინ ჰისტამინად, რომელიც ალერგიულ რეაქციას იძლევა. აიროვანი ქრომატოგრაფიის მონაცემებით, ამ თევზების ხორცში, 100გ-ზე მოიპოვება 335 მგ ჰისტამინი, რაც ჩვეულებრივ ციფრებს 100-ჯერ ჭარბობს. **იხთიოკრინოტოქსინები**. ცალკე ჯგუფად განიხილება თევზები, რომელთაც შხამიანი აქვთ კანის ჯირკვლები ან ცალკეული უჯრედებიც კი, რასაც იხთიოკრინოტოქსინებს უწოდებენ; როგორც წესი, მათ აქვთ მწარე გემო, ისინი ტოქსიკურები არიან თევზების მიმართ და ჰემოლიტიკური მოქმედება ახასიათებთ.

ოჯახი – Ostraoncidae

O. meleagris-ის ტყავიდან გამოყოფილია პახუტოქსინი (სახელწოდება მომდინარეობს თევზის ადგილობრივი სახელწოდებიდან – პახუ), რომლის მისაღებადაც თევზს ათავსებენ დისტილირებულ წყალში, საიდანაც ექსტრაგირებენ ტოქსინს L-ბუტანოლის მეშვეობით. ქრომატოგრაფიული გაწმენდის შემდეგ პახუტოქსინის გამოსავალმა შეადგინა 60მგ (მრდასრულ თევზზე). პახუტოქსინის ემპირიული ფორმულაა $C_{23}H_{46}NO_4Cl$. პახუტოქსინს ახასიათებს ძლიერი ჰემოლიტიკური და იხთიოტოქსიკური თვისება. პახუტოქსინით მოწამლულ თევზებს ერღვევათ ლაყუჩისმიერი სუნთქვა, მოქმედებათა კოორდინაცია. გარდა ამისა, პახუტოქსინი ანემონებსა და მედუზებს საცეცეების

მგრძნობელობას უქვეითებს, ამუხრუჭებს მღვის მღარბის კვერცხების ფერტილიზაციას. პახუტოქსინი მიღებულია ხელოვნური გზითაც.

ოჯახი – Grammistidae

ქვის ქორჭილები პროდუცირებენ ლორწოს დიდ რაოდენობას, რომელიც სხვა თევზებისათვის სასიკვდილოა. Pogonoperca punctata-ს ლორწო ჰემოლიტიკური მოქმედების მწარე ბლანტი სითხეა. ლორწოდან გამოყოფილია პოლიპეპტიდური ტოქსინი – გრამისტინი, რომელიც შედგება ოთხი კომპონენტისაგან: A_1, A_2, B და E. გრამისტინს გააჩნია ანტიბიოტიკური და ციტოლითიკური თვისებები, იგი პროდუცირდება კანის სპეციალური ლორწოს გამომყოფი უჯრედებით, გრამისტინებით A_1, A_2, B, E. მოლეკულური მასაა შესაბამისად 3400, 3420, 4450, 3940. Rypticus saponanceus-იდან კი გამოყოფილია მეორე ჰემოლიტიკური ტოქსინი – რიპტიცინი, რომლის მოლეკულური მასაა 2700. რიპტიცინის შემადგენლობაში მეტია პიდროფობური ამინომჟავები. Gobiodon sp.-დან გამოყოფილია ჰემოლიტიკური ტოქსინი, რომელიც თავისი ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებებით ემსგავსება გრამისტიდინს და რომლის მოლეკულური მასა უდრის 3400.

ოჯახი – Soleidae

მომცრო თევზებისა და მღვის მღარბებისათვის ლეთალურ სეკრეტს პროდუცირებს Pardachirus mormorata; სეკრეტმწარმოებელი ჯირკვლები განლაგებულია დორსალური და ანალური ფარფლების ძირში; მათი რაოდენობა შეიძლება აღწევდეს 100-200. სეკრეტიდან გამოყოფილია ცილოვანი ბუნების მქონე ტოქსინი – პარდაქსინი, რომლის მოლეკულური მასაა 15000; იგი შეიცავს ოთხ დისულფიდურ ბმას. ნარკოტიზირებული ვირთაგვებისათვის პარდაგოქსინის შეყვანისას, დოზით 0,5მგ/კგ შეიმჩნევა ძლიერი პიპოტენზიური ეფექტი. კონცენტრაციით 7×10^{-5}M პარდაქსინი იწვევდა თევზებისა და კიბოსნაირების ლაყუჩებიდან მიღებული მემბრანული ფრაქციის ესთერაზული აქტივობის გადიდებას. კამბალის კანის ჯირკვლების სეკრეტის დაბალმოლეკულურ ფრაქციაში ნაპოვნია ფაქტორი, რომელიც პარდაქსინის ჰემოლიტიკურ და იხთიოტოქსიკურ თვისებებს ანეიტრალებს. იგივე ფაქტორი აკნინებს ფუტკრის შხამის ძირითადი ციტოტოქსიკური პოლიპეპტიდის მელიტინის მოქმედებას და აქვეითებს გველებისა და მორიელების შხამების ჰემოლიტიკურ მოქმედებას.

ოჯახი – Muraenidae.

შემჩნეულია, რომ მურენა G. nudinorum-ის კანიდან გამოყოფილი ლორწო ადამიანის ხელებზე მოსვედრისას ტკივილს იწვევს. ფარმა-

კოლოგიურმა გამოკვლევებმა გვიჩვენეს, რომ იგი ლეთალურია თაგვებისათვის, გააჩნია ჰემოლითიკური მოქმედება და მის აქტიურ საწყისს ცილოვანი ბუნება აქვს. ამ ლორწოდან გამოყოფილი ჰემოლიზინი არამდგრადია და მისი აქტივობა მალე ეცემა ლიოფილიზაციის დროსაც კი. ჰემოლიზინის მოლეკულური მასა არის 100000 და იგი მგრძნობიარეა ტრიფსინის მიმართ. მურენას კანში აღმოჩენილია ტოქსიკური ლორწოს გამომყოფი სპეციალური უჯრედები.

იხთიოჰემოტოქსინები. ზოგიერთი თევზის სისხლის შრატში არსებულ ტოქსინებს იხთიოჰემოტოქსინებს ეძახიან. მოწამვლა ხდება ასეთი თევზების სისხლის დიდი რაოდენობით მიღებისას. ექსპერიმენტულად ასეთი შხამიანი თევზების სისხლის მცირე რაოდენობაც კი – ცხოველებში შეყვანისას – სიკვდილს იწვევდა. შხამიანებია: Conger conger, Muraena helena, Anguilae vulgaris. მოწამვლის სიმპტომებია: დიარეა, კუჭის მოქმედება ხშირად სისხლდენიანია, პირღებინება, სალივაცია, ციანოზი, წყვეტილი პულსი, პარესტეზია, დამბლა, სუნთქვითი დარღვევები, მძიმე შემთხვევებში სიკვდილი. იხთიოჰემოტოქსინის ცილოვანი ბუნება მტკიცდება პროტეაზების მიმართ მის მგრძნობელობაში.

ს. პიგულევსკი აჯგუფებს ყველა თევზს შემდეგ ჯგუფებად მათი შხამიანობის თავისებურებების შესაბამისად:

თევზები, შეიარაღებულნი ქიცვებით და შხამიანი ჯირკვლებით; თევზები შხამიანი ქვირითით და შხამიანები ბაქტერიების გამო;

თევზები შეიარაღებულნი ქიცვებით და არასრულყოფილი შხამიანი ჯირკვლებით;

თევზები შეიარაღებულნი კუდის ქიცვებით (ეკლებით) და მარგიცი შხამიანი ჯირკვლებით სადინარის გარეშე;

თევზები შეიარაღებულნი ერთი ეკლით ზურგის ფარფლის პირველსა და მეორე სხივზე და მარგივი შხამიანი ჯირკვლებით სადინარის გარეშე;

თევზები შეიარაღებულნი ერთი ეკლით ზურგის პირველსა და მკერდის ფარფლებზე და მარგივი შხამიანი ჯირკვლებით სადინარის გარეშე;

თევზები შეიარაღებულნი ბასრი სხივებით, ქიცვებით და შხამიანი ჯირკვლებით სადინარის გარეშე ან სადინარით;

თევზები, რომლებსაც შხამიანი სასქესო პროდუქტები აქვთ;

თევზები დასნებოვნებულნი ბაქტერიული ტოქსინებით;

თევზები გაურკვეველი ბუნების შხამით;

განვიხილოთ მოკლედ თითოეულ ჯგუფში შემავალი თევზები.*

---

* ზოგიერთი თევზი შეიძლება ორ ან მეტ ჯგუფში მოხვდეს.

თევზები შეიარაღებულნი ძიცვებით და შხამიანი ჯირკვლებით; თევზები შხამიანი ძვირითით და შხამიანები ბაძტერიების ბამო

რიგი – ქორჭილასნაირნი (Perciformes)

ოჯახი – Serranidae

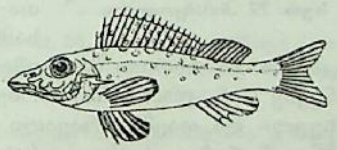
გვარი – Siniperca

მსხვილი ან საშუალო სიდიდის თევზებია, ფართოდ გავრცელებულნი ყველა მდვებში; ზოგიერთი ბინადრობს მტკნარ წყლებშიც. ტიპობრივი წარმომადგენელია – აუხა – S. chuatsi, რომელსაც ზურგის ფარფლში აქვს 12 არათანაბარი ზომის ეკალი, რომელთაგან უფრო მაღალია IV, V, VI, ერთი ეკალი აქვს მუცლის ფარფლში და სამი ანალურ ფარფლზე. სიგრძით აღწევს 55 სმ, წონით 3 კგ-მდე. ბინადრობს მდ. ამურზე და ჩინეთის მდინარეებში.

ოჯახი – Percidae

გვარი – Acerina

მომცრო ან საშუალო სიდიდის თევზებია, ზურგის, მუცლისა და ანალურ ფარფლებში ეკლიანი სხივები აქვთ, რომლებთანაც ლორწოს გამოყოფილი ჯირკვლებია დართული. ტიპობრივი წარმომადგენელია – A. acerina, რომელიც ბინადრობს მდინარეებში – დნეპრში, დნესტრში, ბუგში, დონსა და დონეცში. გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია მტკნარ წყლებში ბინადარნი – A. cernua და A. schraester.



სურ. 77. *აცერინა.*

ოჯახი – Cottidae

გვარი – Myoxocephalus

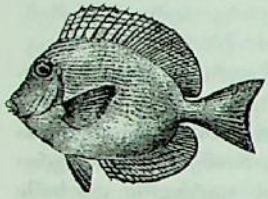
საშუალო ზომის, ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში მობინადრე მდვის თევზებია; ზურგის ფარფლში ათი ხისტი სხივი აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია – M. scorpius, რომელსაც აღნიშნული ხისტი სხივების გარდა, ლაყუჩის წინსახურავზე სამი ეკალი გააჩნია; ზომით აღწევს 25 სმ. ეწევა მტკაცებლურ, ფსკერთანა ცხოვრების ნირს. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ – M. tuberculatus (ოხოტის მდვა), M. jaok (ბერინგის მდვა), M. edomina (იაპონია), M. brandti (ოხოტისა და იაპონიის მდვები) და სხვ.

მემოთ აღნიშნულ თევზებს შხამიანი ჯირკვლები არა აქვთ, მაგრამ მათი ხისტი სხივები და ეკლები მტკივნეულია, ჩირქდება და არ არის გამორიცხული ჭრილობებში ინფექციის შეჭრა.

ოჯახი – Acanthuridae

გვარი – Acanthurus

ოვალური, გვერდებიდან შებრტყელებული ფორმის სხეულის მქონე საშუალო სიდიდის თევზებია, გავრცელებულნი ტროპიკულ ზღვებში – მეჩეჩებთან. ტიპობრივი წარმომადგენელია თევზი-დასტაქარი – A. chirurgicus, რომლის ზურგის ფარფლი შეიცავს ხისტ სხივებს, ხოლო კუდზე კი მაგარი ქიცვია. ითვლება შხამიან თევზად, თუმცა შხამიანი ჯირკვლები არ გააჩნია. ხისტი სხივებითა და ქიცვით შეუძლია ჭრილობების მიყენება, რომლებიც ჩირქდება და დიდხანს არ რჩება, შესაძლებელია მეტად მტკივნეულ ჭრილობაში ბაქტერიების შეჭრაც.



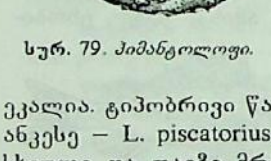
სურ. 78. *თევზი-დასტაქარი.*

რიგი – მეანკესესნაირნი (Lophiiformes)

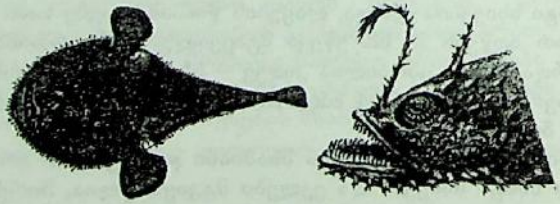
ოჯახი – Lophiidae

გვარი – Lophius

გავრცელებულია ტროპიკულსა და ზომიერწყლიან ზღვებში. თავისებური, დიდი თევზებია, არაპროპორციულად დიდი თავით; ზურგის ფარფლის პირველი სხივი თავისებური ფუნჯია, რომლითაც იზიდავს სამსხვერპლოს. ზურგის ფარფლში სამი ეკალია. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ზღვის ეშმაკი ანუ დიდი მეანკესე – L. piscatorius, რომელსაც დიდი პირი, უქერცლო, შიშველი სხეული და თავზე მრავალი ქიცვი აქვს; ქიცვები, გარდა ამისა, გაჩნია ზურგზე; ყბებსა და სასაზე კბილებია, სიგრძით აღწევს 2მ-მდე. ითვლება შხამიანად, თუმცა შხამიანი ჯირკვლები არა აქვს. შეუძლია ჭრილობის მიყენება. გეხვდება შავ ზღვაშიც.



სურ. 79. *ეშმანტოლოფი.*



სურ. 80, 81. *ზღვის ეშმაკი და მისი თავი.*

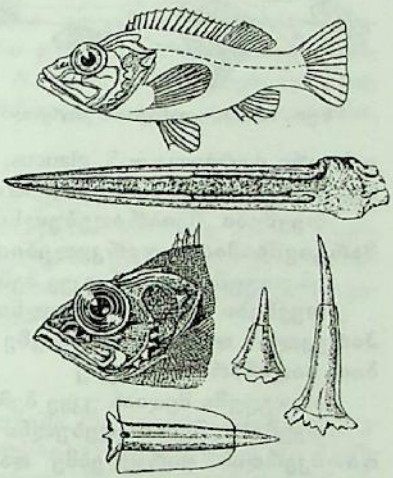
თევზები შეიარაღებულნი ქიცვებით და არასრულყოფილი შხამიანი ჯირკვლებით

რიგი – ქორჭილასნაირნი (Perciformes)

ოჯახი – Scorpaenidae

გვარი – Sebastes

ჩრდილოეთის ზღვებში ბინადარი, საშუალო სიდიდის თევზებია; მურგის ფარფლში 13 ხისტი სხივი აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია ზღვის ქორჭილა – S. marinus, რომელსაც სხენებული ხისტი სხივების გარდა, გააჩნია ერთი ეკალი მუცლის ფარფლში და ორი ანალურ ფარფლში. ეკლების და ხისტი სხივების ძირში შხამიანი ჯირკვლებია; ეკლებს გვერდებზე ღარები აქვთ, რომელშიც შხამი ჩაედინება და ლორწოსთან შერეული, თავდაცვის საშუალებაა. ტიპობრივი ზღვის ქორჭილა წითელი ფერისაა და რეწვის ობიექტია. დაზიანებისას ადამიანი გრძნობს ტკივილს და მფარველობითი ქსოვილების ანთებას, შესაძლებელია ჭრილობაში პათოგენური მიკროორგანიზმების მოხვედრაც; შესაძლოა ტახიკარდია. მძიმე შემთხვევებში ადამიანს ხელებზე უვითარდება პარონიხიები, ტენდოვაგინიტი, პანდაქტილიტი.



სურ. 82. 83. 84. *ზღვის ქორჭილა, მისი მურგის ეკალი და ლაყუჩების სახურავის შხამიანი ქიცვები.*

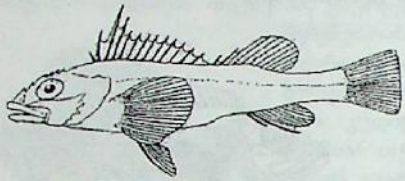
გვარი – Sebastichthys

წააგავს წინა გვარის წარმომადგენლებს, გაერცელებულნი არიან წყნარი ოკეანის ჩრდ. ნაწილში. ტიპობრივი წარმომადგენელია სარტყლიანი ქორჭილა – S. nigrocinctus; შხამიანი ჯირკვლები აქვს მურგის ფარფლის ხისტი სხივების ღარებში. დაზიანება ზღვის ქორჭილას მსგავსია. ცნობილია კიდევ S. trivittatus.

გვარი – Sebastolobus

გავრცელებულნი არიან იაპონიის ზღვაში; მურგის ფარფლში 13 ხისტი სხივია, მათგან I ყველაზე დაბალია, ხოლო III ყველაზე გრძე-

ლი. ტიპობრივი წარმომადგენელია მაღალსხივიანი ქორჭილა – S. altivelis; წყნარი ოკეანის ჩრდ.-დას. ნაწილში, ბერინგის ზღვაში ბინადრობს S. alascanus.



სურ. 85. *მაღალსხივიანი ქორჭილა*

გვარი – Sebastodes

გავრცელებულნი არიან წყნარი ოკეანის ჩრდ. ნაწილში. ზურგის ფარფლში 13 ხისტი სხივია, მუცლის ფარფლში ერთი და ანალურში – ორი. საშუალო ზომის თევზებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ცისფერი ქორჭილა – S. glaucus; გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ S. ruber, S. schlegelii, S. alutus, S. joneri.

თევზები შეიარაღებულნი კუდის ქიცვებით (ეკლებით) და მარგივშხამიანი ჯირკვლებით სადინარის გარეშე

ამ ჯგუფში შედიან უკვე ზემოთ განხილული სკაროსები.

თევზები შეიარაღებულნი ერთი ეკლით ზურგის ფარფლის პირველსა და მეორე სხივზე და მარგივი შხამიანი ჯირკვლებით სადინარის გარეშე

ამ ჯგუფში შედიან უკვე ზემოთ განხილული ვივიენები.

თევზები შეიარაღებულნი ერთი ეკლით ზურგის პირველსა და მკერდის ფარფლებზე და მარგივი შხამიანი ჯირკვლებით სადინარის გარეშე

რიგი – ლოქოსნაირნი ანუ ღლაისნაირნი (Siluriformes)

ოჯახი – Plotosidae

გვარი – Plotosus

გააჩნიათ მსხვილი, შიშველი ტანი, ოთხი წყვილი ულვაში, მკერდის ფარფლის ხისტი სხივი დართულია შხამიანი ჯირკვლით. ბინადრობენ მეტწილად წყნარსა და ინდოეთის ოკეანეებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია – გველთევზასებრი ლოქო – P. anguillaris, გავრცელებული აღმ. აფრიკის, ინდოეთის, პოლინეზიის ნაპირებთან, იაპონიამდე; გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ ინდოეთის ნაპირებთან ბინადარი P. thunbergianus.

ოჯახი – Schilbeidae

გვარი – Schilbeodes

შიშველტანიანი, მომცრო, ოთხწყვილულვაშა ლოქოებია, გავრცელებულნი არიან აფრიკის, ინდოეთის, ინდო-მალაის არქიპელაგის

მტკნარ მდინარეებში. მკერდის ფარფლის პირველი სხივი ხისტია, ორმხრივ დაკბილული, მასთან დაკავშირებულია მარტივი შხამიანი ჯირკვალი. ტიპობრივი წარმომადგენელია გარუასეული ლოქო – S. garua. ამას გარდა, ცნობილია კიდევ – S. mystus (მდ. ნილოსის აუზი), S. arabi (ეგვიპტე), S. senegala (აფრიკა, სენეგალი) და სხვ.

ოჯახი – Ameiuridae

გვარი – Ameiurus

მომცრო ლოქოებია, ოთხი წყვილი ულვაშით. მკერდის ფარფლის ხისტი სხივი დართულია შხამიანი ჯირკვლით. ტიპობრივი წარმომადგენელია კატისებრი ლოქო – A. catus, გავრცელებული ჩრდ. ამერიკის მტკნარ წყლებში. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ A. natalis, A. melas, A. nebulosus და სხვ.

გვარი – Ictalurus

მომცრო ლოქოებია ოთხი წყვილი ულვაშით; მკერდის ფარფლის ხისტი სხივი დართულია შხამიანი ჯირკვლით. ფართოდ არიან გავრცელებულნი ჩრდ. ამერიკის მტკნარ წყლებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია კოპლებიანი ლოქო – I. punctatus. იქვე გავრცელებულია კიდევ – I. anguilla, I. furcatus, I. lacustris და სხვ.

ოჯახი – Bagridae

გვარი – Pseudobagrus

სამუალო სიდიდის ოთხწყვილულვაშა ლოქოებია, გავრცელებულნი აზიისა და აფრიკის მტკნარ წყალსატევებში; ზურგისა და მკერდის ფარფლების ხისტი სხივები დართულია შხამიანი ჯირკვლით; ტანი მიმველია, ყბები და სასა შეიარაღებულია კბილებით. ტიპობრივი წარმომადგენელია ოქროსფერი ლოქო – P. aurantiacus, გავრცელებული იაპონიაში; ჟქვე გვხვდება კიდევ რეინის ლოქო – P. reinii.

ოჯახი – Ageniosidae

გვარი – Genidens



სურ. 86. *რეინის ლოქო.*

საშუალო სიდიდის ლოქოებია, ექვსი წყვილი ულვაშით; ბინადრობს ბრაზილიაში. ზურგისა და მკერდის ფარფლების პირველი სხივები დაკბილულია და დართულია შხამიან ჯირკვალთან. ტიპობრივი წარმომადგენელია კიუვიესეული ლოქო – G. cuvieri.

დაბოლოს, შხამიან ლოქოებს უნდა მიეკუთვნოს: Naturus flavus (ამერიკა) და Trachysurus heudelattii (თბილი ზღვები), რომელთა შხამიანი აპარატი მოწყობილია სსენებული შხამიანი ლოქოებისდაგვარად.

ყველა ჩამოთვლილი ლოქოს შხამი იწვევს ძლიერ ტკივილს, სიწითლეს ჭრილობის ადგილზე, ბოგჯერ შესიებას, მძიმე შემთხვევებში არტერიული წნევის დაცემას, კორონარულ უკმარისობას, ქოშინს და კრუნჩხვას, მეშუპებას, ბოგჯერ ნეკროზს. გამოჯანმრთელება მოსდევს 5-7 დღის შემდეგ.

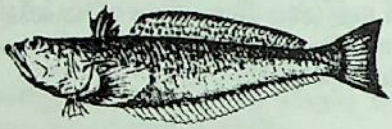
თევზები შეიარაღებულნი ბასრი სხივებით, ქიცვებით და შხამიანი ჯირკვლებით – სადინარის გარეშე ან სადინარით

რიგი – ქორჭილასნაირნი (Perciformes)

ოჯახი – Trachinidae

გვარი – Trachinus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ატლანტის ოკეანეში ევროპის ნაპირებთან, გვხვდება შავ ზღვაშიც. ტიპობრივი წარმომადგენელია ზღვის დრაკონი – T. draco. ლაყუჩის სახურავზე აქვს უკან მიმართული კარგად გამოხატული სადგისისმაგვარი ქიცვი, ბურგის წინა ფარფლში 6 ხისტი სხივეკალია, ყველა ისინი დართულია შხამიანი ჯირკვლით. სხეულის სიგრძეა 30სმ. ისინი ეწევიან მტაცებლურ, ფსკერთანა ცხოვრების ნირს. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ ზღვის გველგესლა – T. vipera (ბალტიისა და ჩრდილოეთის ზღვები), T. radiatus, T. aureus (ატლანტის ოკეანე).



სურ. 87. *ზღვის დრაკონი*

ოჯახი – Uranoscopidae

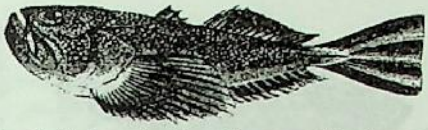
გვარი – Uranoscopus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარი და ატლანტის ოკეანეების თბილ წყლებში. ტანი თითისტარისებურია, თავი მსხვილია, თვალები მეაწეულია და დაახლოებული, იმზირებიან მევითკენ (აქედან სახელწოდება). ტიპობრივი წარმომადგენელია ვარსკვლავთმრიცხველი – U. scaber. ლაყუჩის სახურავზე ქიცვებია, ბურგის პირველ ფარფლზე 5 ეკლიანი სხივია; ლაყუჩის სახურავის ქიცვებიდან ერთი დიდია, სხეულის სიგრძე აღწევს 30 სმ. გავრცელებულია შავსა და ხმელთაშუა ზღვებში. ქიცვები დართულია შხამიანი ჯირკვლებით. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ – U. occidentalis, U. bufa, M. duvalei (ატლანტის ოკეანე, აფრიკასთან), U. japonicus (წყნარი ოკეანე, იაპონიასთან).

გვარი – Astroscopus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ატლანტის ოკეანეში ჩრდ. ამერიკასთან. ბურგის წინა ფარფლის სხივები და ლაყუჩის სახუ-

რაების ქიცვი დართულია შხამიანი ჯირკლებით. ტიპობრივი წარმომადგენელია ხალებიანი ვარსკვლავთმრიცხველი – A. guttatus; ეწევა ფსკერთანა ცხოვრების ნირს, იმალება ქვებს შორის ან ეფლობა ქვიშაში. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ – A. ygrecum.



სურ. 88. *ხალებიანი ვარსკვლავთმრიცხველი*

გარდა შხამიანი ჯირკლებისა, ამერიკულ სახეებს გააჩნიათ თვალბუდეებში ფსევდოელექტრული ორგანოები. ამ თევზებით მოწამვლა იწვევს კაპილარების სპაზმას, მტკივნეულია ჭრილობის ადგილზე, დაბლა სწევს არტერიულ წნევას და იწვევს ერითროციტების ნაწილობრივ ლიზისს, სასუნთქი კუნთეულობის სპაზმს. მოწამვლა იშვიათია და გამოჯანმრთელება ხდება 6-7 დღე-ღამის შემდეგ. მოწამვლისას ავადმყოფს უკეთდება ჭრილობის ირგვლივ მანგანუმმჟავა კალიუმის, ნოვოკაინისა ან პროკაინის ბლოკადა; სუნთქვის შეკვრისას ხმარობენ ნარკოტიკებს.

ოჯახი – Siganidae

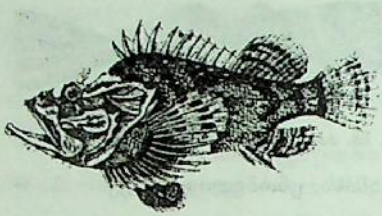
გვარი – Siganus

საშუალო სიდიდის თევზებია, გავრცელებულნი წყნარ, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია ბიგანი – S. oramin, რომელსაც გააჩნია ფარფლებში ხისტი, შხამიანი სხივები: ზურგის ფარფლში 13 სხივია, მუცლის ფარფლში – 2 და ანალურ ფარფლში – 8. გარდა ამისა, კიდევ ცნობილია – S. rivulatus, S. stellatus და სხვ. თევზების შხამი იწვევს ადამიანებში (მეტწილად მეთევზეებში) მწარე ტკივილს, ანთებასა და ლიმფანგოიტს, მძიმე შემთხვევაში ნეკროზს.

ოჯახი – Scorpaenidae

გვარი – Scorpaena

საშუალო სიდიდის თევზებია, მეაწეული ერთმანეთთან დაახლოებული თვალებით; ზურგის ფარფლის წინა ნაწილში, მუცლისა და ანალურ ფარფლებში არის შხამიან ჯირკლებთან დაკავშირებული ხისტი სხივები. გავრცელებულნი არიან ტროპიკულსა და ზომიერწყლიან ზღვებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია მცირე სკორპენა – S. porcus, რომელიც სიგრძეში აღწევს 25 სმ-მდე, ახასიათებს ფსკერთან ცხოვრების ნირი; მტაცებელია და სამსხვერპლოს ქვებში, წყალმცენარეებში, ნაპრალებში და წყალქვეშა კლდეებში ელოდება. გავრცელებულია ხმელთაშუა ზღვის აუზში, შავ ზღვაშიც, სადაც ამ სახის გარდა, ბინადრობს კიდევ ოქროსფერი სკორპენა – S. scrofa. სკორპე-



სურ. 88ª. *სკორპენა.*

ნების შხამიანობის შესახებ იცოდნენ ჯერ კიდევ ძველ რომში, მათ შხამიანობაზე წერდა კუვიეც (1840). გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – S. grandicornis (კარიბის ზღვა), S. diabolus (წყნარი და ინდოეთის ოკეანეები), S. mosambica, S. cowiensis, S. senegalensis, S. natalensis, S. angolensis (ატლანტის ოკეანე, აფრიკის ნაპირებთან), S. guttata, S. plumieri, S. dispar (ამერიკის ნაპირებთან) და სხვ.

გვარი – Scorpaenodes

წყნარ ოკეანეში ბინადარი საშუალო სიდიდის თევზებია; ტიპობრივი წარმომადგენელია მენაპირე სკორპენა – S. littoralis, რომელიც სხვა სკორპენებსა ჰგავს. გავრცელებულია წყნარ ოკეანეში იაპონიის ნაპირებთან; გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ S. floridae – ამერიკის ნაპირებთან.

გვარი – Scorpaenopterus

ისევე, როგორც წინა, ამ გვარის თევზებიც ჰგვანან სხვა სკორპენებს, გავრცელებულნი არიან ტროპიკულ ზღვებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია ლოქოსებრი სკორპენა – S. siluridens.

გვარი – Apistus

შედარებით მომცრო სკორპენებია ყველა მათთვის დამახასიათებელი გარეგნული თვისებებით, გავრცელებულნი ყველა ოკეანეების თბილ რაიონებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია აპისტუსი – A. trachinoides, რომლის სხეულის სიგრძე 10სმ-ია; ზურგის, მუცლისა და ანალურ ფარფლებში გააჩნია ეკლიანი შხამიანი სხივები. ფსკერთანა თევზებია, უყვართ ქვიშიანი ფსკერი. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – A. faurei (აფრიკის ნაპირებთან), A. evolans (წყნარ ოკეანეში, იაპონიასთან).

გვარი – Inimicus

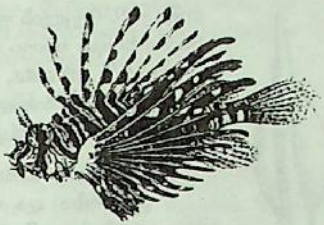
საშუალო სიდიდის თევზებია, ზურგის ფარფლში აქვთ 20 ეკლიანი შხამიანი სხივი. ტიპობრივი წარმომადგენელია ინიმიკუსი I. japonicus, გავრცელებული წყნარ ოკეანეში, იაპონიასთან.

გვარი – Hypodites

წყნარ ოკეანეში მობინადრე მომცრო თევზებია, რომელთა ზურგის ფარფლში არის ეკლიანი შხამიანი სხივები. ფსკერთანა თევზებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია წითელფარფლა პიპოდიტი – H. rubripinnis.

გვარი – Pterois

საშუალო სიდიდის თევზებია, გავრცელებულნი წყნარი და ინდოეთის ოკეანეების თბილ რაიონებში. ზურგის ფარფლში – 13, მუცლის ფარფლში – 2 და ანალურ ფარფლში – 3 ხისტი შხამიანი სხივებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ლამაზი და თავისებური ზებრა-თევზი – P. volitans; მისი სხეულის საერთო შეფერილობა ვარდისფერია, ტანის გარდიგარდმო და ფარფლებზე გასდევს მუქი ზოლები (აქედან სახელწოდება). ეწევა ფსკერულ ცხოვრებას – მეჩეჩებსა და წყალქვეშა კლდეებს შორის, სადაც საკბილოს მოლოდინში შეუძლია დიდხანს უმოძრაოდ ყოფნა. დაცურავს ნელა. ამ თევზით მოწამვლა მხოლოდ დაუდევრობის შედეგი შეიძლება იყოს. მისი შხამი იწვევს ატაქსიას, მოქმედებს სისხლსა და სისხლძარღვებზე და შეუძლია მძიმე შედეგების გამოწვევა. ტოქსინი შეიცავს ჰემოტროპულსა და მიოტროპულ ნივთიერებებს; შხამი ადსორბირდება ღვიძლის უჯრედებით და გამოიყოფა თირკმელების მიერ შარდთან ერთად. ჩვეულებრივ, მოწამლული ადამიანი რამდენიმე დღეში რჩება, მაგრამ დაფიქსირებულია ლეთალური შედეგებიც. მკურნალობა სიმპტომატურია.

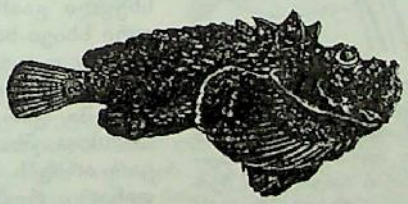


სურ. 89. *ზებრა-თევზი.*

ოჯახი – Synanceidae

გვარი – Synanceia

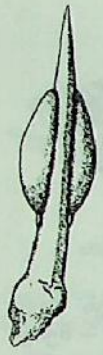
გარეგნულად სკორპენებისმაგვარი საშუალო სიდიდის თევზებია, გავრცელებულნი წყნარსა და ინდოეთის ოკეანეებში. ზურგის ფარფლში – 13, მუცლის ფარფლში – 2 და ანალურ ფარფლში – 3 ხისტი შხამიანი სხივი აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია მეჭეჭოსანი – S. verrucosa, რომელსაც ახასიათებს ფსკერთანა ცხოვრების ნირი (იმალება მეჩეჩებს შორის, მარჯნებს შორის, ეფლობა ქვიშაში), ფსკერზე დაცოცავს დიდი მკერდის ფარფლების დახმარებით. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – S. horrida (წყნარი ოკეანე), S. erosa (ინდოეთის ოკეანე) და სხვ.



სურ. 90. *მეჭეჭოსანი.*

გვარი – Synanceichthys

ტროპიკულ ზღვებში გავრცელებული საშუალო სიდიდის თევზებია, რომლებსაც ზურგის ფარფ-

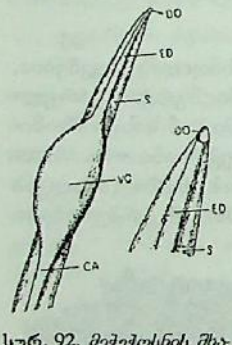


სურ. 91. *მეშვეხსნის ზურგის სხივი შხამიანი ჯირკვლით.*

ლში – 9, მუცლის ფარფლში – 2 და ანალურ ფარფლში – 3 შხამიანი ხისტი სხივი აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია სინანცეიხთი S. vulcanus, მტაცებელი თევზი, რომელიც ინაბება ქვებს, მარჯნებს შორის და წყალმცენარეებში. ხისტი სხივების ღარებში მსხვილი თითისტარისებური შხამიანი ჯირკვლები აქვს.

გვარი – Minous

წყნარსა და ინდოეთის ოკეანეებში ბინადარი მომცრო თევზებია; ზურგის ფარფლში გააჩნია 12 ხისტი შხამიანი სხივი. ტიპობრივი წარმომადგენელია პატარა მეშვეხსანი – M.trachycephalus, რომლის სხეულის საერთო შეფერვა ყავისფერია, სხეულის სიგრძე აღწევს 8სმ, გავრცელებულია ინდოეთის ოკეანესა და აფრიკის ნაპირებთან. შხამი ნეიროტროპული, მიოტროპული და ჰემოტროპული ბუნებისაა, იწვევს სისხლის ლიზისს; დაზიანებული ადგილი მეტად მტკივნეულია, ამასთან, ტკივილი სწრაფად ვრცელდება; მტკივნეული ადგილი ჯერ სივდება, შემდეგ ჩნდება შეშუპება, ჩნდება ლიმფური სადინარების მწვავე ანთება და ლიმფადენიტი, პირღებინება, ფაღარათი, ადინამია, სხეულის ტემპერატურის დაცემა; სუნთქვა ჯერ ჩქარდება, შემდეგ ნელდება, ავადმყოფს ეუფლება სიკვდილის შიში; შემდეგ ან სუნთქვა ნორმალიზდება, ან მას მოსდევს დიაფრაგმის დამბლა და სიკვდილი.



სურ. 92. *მეშვეხსნის შხამიანი აპარატი: VO შხამიანი ჯირკვალი, ED მისი სადინარი, DO სადინარის ნასვრეტი, S ზურგის ფარფლის სხივი, CA ჯირკვლის სამაგრი კონუსქტივა.*

რიგი – ბატრაქისნაირნი ანუ გომბეშოთევზასნაირნი Batrachoidiformes

ოჯახი – Batrachoididae

გვარი – Thalassophryne

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარი, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეების მეტწილად თბილ ზონებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია გომბეშოთევზა – T. reticulata, რომელსაც ტორპედისებური მოყვანილობის სხეული გააჩნია; ზურგის ფარფლის პირველი ორი სხივი ხისტია და შხამიანი, შხამიანია, აგრეთვე, ლაყუჩის სახურავზე არსებული ქიცვიც. ბინადრობს ატლანტის ოკეანეში და მექსიკის ყურეში. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ – T. maculosa. შხამიანი ქიცვები გარედან ყოველგვარ არხებს მოკლებულია და შუაში აქვთ სადინარი, რომელშიც შხამიანი ჯირკვალი იხსნება, იგი მსხვილია. ჭრილობის ადგილი მეტად მტკივნეულია და მოშხამეის შედეგად ვითა-

რდება ანთებითი კერა და ლიმფანგოითი, რასაც შემდგომში ქსოვილების ნეკროზი მოჰყვება ხოლმე. გამოჯანმრთელება სრულდება 5-7 დღის შემდეგ; ლეთალური შედეგები აღრიცხული არ არის.

თევზები, რომლებსაც შხამიანი სასქესო პროდუქტები აქვთ

თევზების ხიზილალით მოწამვლის მრავალმა შემთხვევებმა იმთავითვე მიიქციეს ყურადღება: აღმოჩნდა, რომ მრავალი თევზის სასქესო პროდუქტები შეიცავენ ტოქსინებს. თევზების შხამებზე ლაპარაკი იყო გემოთ (ფუგუ და სხვ.), მაგრამ დღემდე გამორკვეული არ არის ჰორმონებია ისინი, ფერმენტები თუ სხვ. უდავოა მხოლოდ, რომ მოწამლა ხდება საკვერცხეებში (ხიზილალა) რაღაც, მათი განვითარებისათვის საჭირო პროდუქტების დაგროვებისას; ამაზე ისიც მეტყველებს, რომ ზოგიერთი თევზი შხამიანია მხოლოდ გარკვეულ პერიოდში, შემდეგ კი უვნებელია. ამ საკითხზე მუშაობა დღესაც გრძელდება. ქვემოთ განხილულია სახეები, რომელთა სასქესო პროდუქტებიც შხამიანია.

რიგი – ნემსმუცელასნაირნი ანუ შეზრდილყბიანისნაირნი Tetraodontiformes

ოჯახი – Tetraodontidae

გვარი – Takifugu

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში, მათი კანი მიშველია, კბილები შეზრდილი, ფარფლები რბილი სხივებით. ტიპობრივი წარმომადგენელია ფუგუ ან ტაკიფუგუ – T. vermicularis, რომელიც ბინადრობს წყნარ ოკეანეში, იაპონიასთან. ტანი მიშველია, ყბებზე ოთხი სატეხისებური კბილია. შხამიანია მისი სასქესო პროდუქტები, ღვიძლი და სისხლი. ნახსენები სახის გარდა, ცნობილია კიდევ T. stellatus, T. lunaris და სხვ. ფახაკა – T. fachaka ხმელთაშუა ზღვიდან გადადის მდ. ნილოსში.

გვარი – Spheroides



სურ. 93. *ფუგუ ანუ ტაკიფუგუ*

თბილ ზღვებში ბინადარი ტანმიშველა თევზებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია სალებიანი ძაღლა-თევზი – S. pardalis, ბინადრობს იაპონიის ნაპირებთან და შორეულ აღმოსავლეთში, ზღვისპირებში. შხამიანია მისი სასქესო პროდუქტები (სათესლეები, საკვერცხეები), ღვიძლი და სისხლი. იგივე არეალში ბინადრობენ კიდევ – S. rubripes, S. xanthopterus, S. stictonotus, S. borealis, S. niphobles; ატლანტის ოკეანეში აფრიკის ნაპირებთან ბინადრობს S. spengleri, S. cutaneus, S. pleurospilus, ხოლო ჩრდ. ამერიკის ნაპირებთან კი – S. dorsalis.

გვარი – Lagocephalus

შიშველტანიანი თბილ ზღვებში გავრცელებული თევზებია; ტიპობრივი წარმომადგენელია კბილებკრეჭია – L. laevigatus, რომელიც ბინადრობს ტროპიკული ამერიკის, იაპონიისა და ანტილიის კ-ების ნაპირებთან. გარდა ამისა, ცნობილია სამხ. აფრიკის ნაპირებთან მობინადრეები – L. lagocephalus, L. inermis.



სურ. 94. *ბღარბთევზა.*

ოჯახი – Diodontidae

გვარი – Diodon

თბილ ზღვებში გავრცელებული თევზებია, რომელთა კბილები შერწყმულია ნისკარტისებურად, ტანი კი დაფარულია ქიცვებითა და ეკლებით. ტიპობრივი წარმომადგენელია ბღარბთევზა – D. histrix, რომელსაც ბურთისებური ტანი აქვს. საყლაპავის ქვედა მხარეზე მოზრდილი ტომსიკაა, რომელიც იბერება ჰაერით. სხეულის სიგრძე აღწევს 50 სმ. გავრცელებულია წყნარ, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეებში. შხამიანია მისი სასქესო პროდუქტები, სისხლი და ღვიძლი. გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ D. holocanthus, D. maculifer და მათთან ახლომდგომი გვარი და სახე – Lophodion calori.

გვარი – Chilomycterus

თბილ წყლებში გავრცელებული ეკალტანიანი თევზებია, მათ შერწყმულ კბილებსშუა ნაკერი არ გააჩნიათ. ტიპობრივი წარმომადგენელია ეკალმუცელა – C. orbicularis, გავრცელებული ინდოეთის ოკეანეში. შხამიანია მისი სასქესო პროდუქტები, ღვიძლი და სისხლი. აღნიშნულის გარდა, ცნობილია კიდევ ინდოეთის ოკეანეში გავრცელებული – C. tigrinus, C. shoepfi, C. antennatus და სამხ. ამერიკის ნაპირებთან მობინადრეები – გვარ Cyclichthys-ის წარმომადგენლები: C. spinosus, S. antennatus, C. echinatus, C. orbicularis და სხვ.



სურ. 95. *მთვარა თევზი.*

ოჯახი – Molidae

გვარი – Mola

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილსა და ზომიერწყლიან ზღვებში, მათი ტანი გვერდებიდან შებრტყელებულია და სიმაღლე სიგრძეს სჭარბობს, კუდი მოკლეა, მუ-

ცლის ფარფლები არ არის. ტიპობრივი წარმომადგენელია მომრგვალო ფორმის დიდი ზომის (სხეულის სიგრძე 2,5 მ-მდე, წონა 350 კგ) მთვარა-თევზი – M. mola. იკვებებიან თევზებით, ნელა დაცურავენ წყლის ზედაპირთან ახლოს. შხამიანია მათი სასქესო ორგანოები (რეკორდსმენია: ყრის 300 მილიონ ცალ ქვირითს), ღვიძლი და სისხლი. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – M. lanceolata.

გვარი – Ranzania

ამ გვარის წარმომადგენლებიც გავრცელებულნი არიან თბილსა და ზომიერწყლიან ზღვებში, მათი ტანიც გვერდებიდან შებრტყელებულია, მაგრამ მისი სიგრძე სიმაღლეს სჭარბობს. მთვარა-თევზისაგან განსხვავებით, ტანი გარდიგარდმო დაზოლილია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ზოლებიანი მთვარა-თევზი ანუ რანცანია – R. makua; შხამიანია მისი სასქესო ორგანოები, ღვიძლი და სისხლი. ამ თევზების საჭმელად გამოყენება, საერთოდ, არ არის რეკომენდებული.

რიგი – კობრისნაირნი – Cypriniformes

ოჯახი – Cyprinidae

გვარი – Barbus

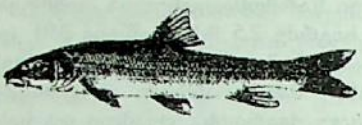
წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ევროპაში, კავკასიაში, მცირე და შუა აზიაში, ირანში, აფრიკაში. სხეული წაგრძელებულია, 4 ულვაში აქვთ, სახის კბილები სამმწკრივია. ტიპობრივი წარმომადგენელია შუა ევროპაში გავრცელებული ჩვეულებრივი წვერა – B. barbus. მისი ხორცი გამოირჩევა კარგი გემოთი, მაგრამ ქვირითი შხამიანია. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – საქართველოში გავრცელებული – მტკვრის წვერა – B. cyri, ჭანარი – B. capito, მურწა – B. mursa, ყირიმში გავრცელებული – B. tauricus, არალის ზღვის აუზში მობინადრე B. brachycephalus, მდ. ამურის აუზში გავრცელებული, ტბა ხანკაში, იაპონიაში, კორეასა და ჩინეთში აღრიცხული Barbus (Hemibarbus) labeo და სხვ.

გვარი – Diptychus

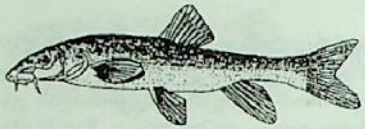
შუა, ცენტრალური აზიისა და ინდოეთის მდინარეების ზედა წელის მობინადრე თევზებია. სახის კბილები ორმწკრივი აქვთ, ულვაშები ერთი წყვილი; სულ გვარის შემადგენლობაში სამი სახეა, მათ შორის ტიპობრივია ოსმანი – D. maculatus, 70-მდე სმ სიგრძის, თითისტარისებური მოყვანილობის სხეულის მქონე



სურ. 96. *მტკვრის წვერა.*



სურ. 97. *ჭანარი*



სურ. 98. *მურწა*



სურ. 99. *მარინკა*

თევზი; მას აქვს მომწვანო-მავი შეფერილობა, ქვემოდან ყვითელია. აქვს გემრიელი ხორცი, მაგრამ სასქესო პროდუქტები შხამიანი აქვს. გარდა ოსმანისა, გვარის შემადგენლობაში შედის კიდევ – D. dybowskü, D. conirostris.

გვარი – Schizothorax

აზიის მდინარეებში მობინადრე თევზებია, სახის კბილები სამწკრივია, ულვაშების რაოდენობა 4, სხეულის სიგრძე აღწევს 30 სმ, წონა 500 გ. ტიპობრივი წარმომადგენელია მარინკა – S. intermedius, რომელიც ბინადრობს შუა, ცენტრალური აზიისა და ინდოეთის მდინარეებში. მუცლის აპკი და სასქესო პროდუქტები შხამიანი აქვს. გარდა ამისა, ბალხაშისა და ტარიმის აუზებში ბინადრობენ კიდევ – S. argentatus, S. pseudaksaiensis, S. altior. ყველა ამ თევზების სასქესო პროდუქტებში აღმოჩენილია ნეიროტროპული ბუნების შხამი, რომელიც, გადმოცემით, ფუგუს შხამის მაგვარია. მოწამვლის დასაწყისში მუცელში იგრძნობა არასასიამოვნო შეგრძნება, პირის სიმშრალე, ავადმყოფს უჩნდება მიშის გრძნობა, შემდეგ ფაღარათი, პირღებინება, ტახიკარდია, ადინამია, საშინელი სისუსტე; მძიმე შემთხვევებში ვითარდება დამბლა – ჯერ ქვედა კიდურებში, შემდეგ დიაფრაგმაზე, რასაც მოსდევს სიკვდილი. მოწამვლისას საჭიროა პირღებინების ხელოვნურად გამოწვევა, საფაღარათო საშუალებების, მანგანუმმეავას კალიუმის მიღება (1:100).

რიგი – ქამაყისნაირნი

Clupeiformes

ოჯახი – Clupeidae

გვარი – Clupea

ყველა ოკეანეში გავრცელებული სარეწაო ხასიათის თევზებია, სხეულის სიგრძე აღწევს 20 სმ. ტიპობრივი წარმომადგენელია სინდური ქამაყი – C. sindensis, გავრცელებული სეიშელის კუნძულებზე, ბომბეისა და სინდში (აქედან მიიღო სახელწოდება). შხამიანი აქვთ შინაგანი ორგანოები

(განსაკუთრებით სასქესო). მოწამვლა, მეტწილად, სეზონურ ხასიათს ატარებს; უმრავლესობა ქაშაყებისა შხამიანი არ არის.

გვარი – Ilisha

ატლანტის ოკეანის ტროპიკული და სუბტროპიკული რაიონების ბინადარი თევზებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია აფრიკული სარდინა ანუ ილიშა – I. africana, გავრცელებული აფრიკის ნაპირებთან. სეზონურად შხამიანია (შხამიანია მისი სასქესო პროდუქტები). გარდა ამისა, ცნობილია კიდევ I. natalensis და სხვ.

ოჯახი – Dorosomatidae

გვარი – Dorosoma

თბილ ზღვებში ბინადარი ქაშაყებია, გვერდებიდან შებრტყელებული სხეულით. სხეული წაგრძელებული აქვთ, ქერცლები თხელი და წვრილი, კბილები არ გააჩნიათ. ტიპობრივი წარმომადგენელია ქაშაყი – დოროსომა – D. thrissa, გავრცელებული წყნარი ოკეანის თბილ ზონებში. სორცი გემრიელი აქვს. გამრავლების პერიოდში შინაგანი ორგანოები და სისხლი შხამიანია (აღგილობრივ მცხოვრებლებს მაისიდან ოქტომბრამდე ეკრძალებათ ამ თევზის საკვებად მიღება). აღნიშნული სახის გარდა, ცნობილია კიდევ D. nasus.

ოჯახი – Albulidae

გვარი – Albula

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ტროპიკულ ზღვებში. ტანი გვერდებიდან შებრტყელებულია, ზომიერად წაგრძელებული, ქერცლი ბრჭყვიალაა. ტიპობრივი წარმომადგენელია თეთრი მელა – A. vulpes, განსაკუთრებით მრავალრიცხოვანი – მარჯნის თავთხელში. სეზონურად შხამიანია (შხამიანია მისი სასქესო პროდუქტები – გამრავლების პერიოდში). გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ A. conorhynchus.

ქაშაყისებრი თევზების შხამი გამოირჩევა მაღალი ტოქსიკურობით. მოწამვლის სიმპტომები იწყება მუცლის ძლიერი ტკივილით, შემდეგ იწყება ფაღარათი და ქვედა კიდურების კრუნჩხვა, სხეულის ტემპერატურის მატება (37,7^{0}C), მაჯის აჩქარება, ციანოზი, პირღებინება, შარდვის შეკავება. გამოჯანმრთელება 10-17 დღის შემდეგ. მძიმე შემთხვევებში, დიაფრაგმის დამბლამ შეიძლება ლეთალური შედეგი გამოიღოს. მოწამვლის შემთხვევაში საჭიროა პირღებინების გამოწვევა ხელოვნურად, საფაღარათო საშუალებების მიღება. რეკომენდებულია მაისიდან ოქტომბრამდე თევზის ჭამისაგან თავის შეკავება.

რიგი – გველთევზასნაირნი – Anguilliformes

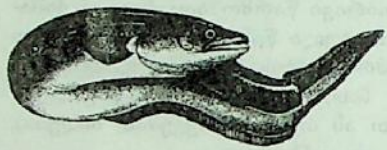
ოჯახი – Anguillidae

გვარი – Anguilla

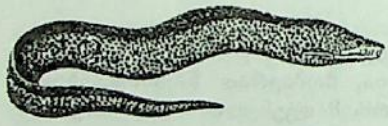
გვარში გაერთიანებული 10 სახისათვის დამახასიათებელია გველისებურად წაგრძელებული სხეული, კონუსური ტიპის თავი, მეტად წვრილი ქერცლები. გავრცელებული არიან ინდოეთის ოკეანეში, ატლანტის ოკეანის ჩრდ. ნაპირებთან და წყნარი ოკეანის დას. ნაპირებთან. ტიპობრივი წარმომადგენელია – მდინარის გველთევზა A. anguilla, რომლის სიგრძეა 50-150 სმ (2 მ-მდე), წონა 6 კგ-მდე. მისი შინაგანი ორგანოები შხამიანია.

ოჯახი – Congeridae

გვარი – Conger



სურ. 100. *მღვის გველთევზა.*



სურ. 101. *მურენა.*

თბილ მღვებში გავრცელებული, შიშველტანიანი გველისებურად წაგრძელებულტანიანი თევზებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია მღვის გველთევზა – C. conger, ატლანტის ოკეანეში მობინადრე გრძელი თევზი. მისი სხეულის სიგრძე აღწევს 4მ, წონა კი 65 კგ. ამ თევზის სისხლი და შინაგანი ორგანოები შხამიანია.

ოჯახი – Muraenidae

გვარი – Muraena

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ მღვებში; აქვთ წაგრძელებული, გვერდებიდან ოდნავ შებრტყელებული სხეული; ტანის შეფერილობა მორუხო-ყავისფერია, ღია კოპლებით. მგაცებლებია, კარგად განვითარებული კბილებით. ტიპობრივი წარმომადგენელია მურენა – M. helena. მსხვილი თევზია (სიგრძე 1,5 მ, წონა 6 კგ), რომელიც ბინადრობს და თავს აფარებს მარჯნის მეჩეჩებს, წყალქვეშა კლდეებს, ნაპრალებს, ბინადრობს ხმელთაშუა მღვაში და ზოგიერთ სხვა თბილ მღვაშიც. მგაცებელია: მსხვილი, ძლიერი კბილებით შეიარაღებული (ქვედა ყბაზე თითო მხარეზე 23-28 კბილია, წინა სამი უფრო მსხვილი); აქვს სასასე კბილებიც. მურენას სისხლი, ღვიძლი და სასქესო ორგანოები შხამიანია.

გვარი – Muraenesox

ტროპიკულ ზღვებში გავრცელებული მტაცებელი თევზებია. სხეული წაგრძელებული აქვთ, გველისებურია; კბილები კარგადაა განვითარებული. ტიპობრივი წარმომადგენელია –წერისებრი მურენა – M. ferox. მურენაზე უფრო წვრილტანიანია, მსხვილკბილა. ბინადრობს წყნარი, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეების ტროპიკულ ზონაში. მისი სისხლი, ღვიძლი და სასქესო ორგანოები შხამიანია.

გვარი – Gymnothorax

სხეულის აგებულებით მურენის მსგავსი, მაგრამ უფრო მოკლეთავა თევზებია, გავრცელებულნი თბილ ზღვებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია ბერნდტისეული მურენა – G. berndti, რომელიც გამოირჩევა თავისი მძვინვარებით, ძლიერ საშიშია. მისი შხამიანობა გამოკვლეული არ არის, სავარაუდოდ ის ამ თვალსაზრისით სხვა მურენების მსგავსი უნდა იყოს.

თევზები დასნებოვნებულნი ბაქტერიული ტოქსინებით

გამოკვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ბაქტერიების რამდენიმე სახეს, რომელიც თევზების სხეულში ხვდება მათი სიცოცხლის განმავლობაში, შეუძლია ადამიანისა და სხვა ცხოველებისათვის საშიში ძლიერი ტოქსინების წარმოქმნა, რომლებიც ილექებიან თევზის ხორცში, მათ შორის გუთხისნაირებში, ორაგულისნაირებში. ამასთან, აღსანიშნავია, რომ თვით თევზი ამ დროს არ არის დაავადებული, ჯანმრთელი თევზებისაგან არ გამოირჩევა. გამოირკვა, რომ გუთხისნაირებთან, ჩვეულებრივ, ვხვდებით ბოტულიზმის გამომწვევ Clostridium botulinus-ს, რაც თევზის ჭამისას სათანადოდ ვლინდება. საკითხი ბოლომდე შესწავლილი არ არის და გამორიცხული არაა, რომ მსოფლიო ოკეანეში გავრცელებული სხვა თევზებიც ნაირგვარი ბაქტერიების მატარებლები აღმოჩნდნენ, მაგრამ დღეისათვის დანამდვილებით თევზების ამ ჯგუფში მხოლოდ გუთხისნაირებია შეტანილი.

რიგი – გუთხისნაირნი – Acipenseriformes

ოჯახი – Acipenseridae

გვარი – Acipenser

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან შავ, კასპიისა და ბალტიის ზღვებში, მათ გააჩნიათ ტორპედოსებური ფორმის წაგრძელებული სხეული, დაფარული ფარეკლების 5 მწკრივით, პირი უკბილოა. ტიპობრივი წარმომადგენელია რუსული ანუ გიულდენშტედტისეული გუთხი – A. Güldenstedti, სიგრძით 2 მ-მდე, გავრცელებული შავსა და



სურ. 102. *ატლანტური ზუთხი.*



სურ. 103. *სევა.*

კასპიის ზღვებში. შხამიანი ორგანოები არ გააჩნია. მოწამვლა გვხვდება ბოტულინუსის ჩხირის ხარჯზე. გარდა აღნიშნული სახისა, შავ ზღვაში გვხვდება კიდევ „საქართველოს წითელ წიგნში“ შეტანილი ფორონჯი ანუ ატლანტური ზუთხი – A. sturio, ჯარღალა, ფორეჯი – A. nudiventris, ტარაღანა – A. stellatus, ცქვრინი – A. ruthenus; ციმბირის მდინარეებში – A. baeri, ამურის აუზში – A. schrencki და სხვა.

გვარი – Huso

დიდი ზომის (სიგრძე 3-4 მ, წონა 650 კგ – 1,5 ტ-მდე), ტორპედოსებური ფორმის სხეულის მქონე თევზებია, სხეულს მთელს სიგრძეზე გასდევს ფარეკლების რიგები. ტიპობრივი წარმომადგენელია სევა – H. huso, გავრცელებული შავსა და კასპიის ზღვებში. მოწამვლა ხდება ბოტულინუსის ჩხირის გამო, რომელიც ტოქსინებს თევზის ხორცში ათავსებს. შორეულ აღმოსავლეთში, ამურის, უსურისა და სუნგარის აუზების მდინარეებში ბინადრობს ამ გვარის სახე – კალუგა – H. dauricus, რომლის ხორციც ყველაზე ხშირად ხდებოდა ბაქტერიული ტოქსინებით დაავადების მიზეზი.

თევზები გაურკვეველი ბუნების შხამით

ტროპიკულ ქვეყნებში მრავალი სახის თევზი იმთავითვე შხამიანად ითვლებოდა და, თუმცა შხამის ტოქსიკურობა საკმარისად მაღალი იყო, მისი ბუნება შეუსწავლელი რჩებოდა. ასეთი თევზების რიცხვს მიეკუთვნებიან მარჯნის მასივების ბინადრები. გაკვირვებას იწვევდა შხამის ლოკალიზაციის ცვალებადობა: ტოქსიკური აღმოჩნდებოდა ხოლმე ნაირგვარი ორგანოები და ქსოვილები – ღვიძლი, გამრავლების ორგანოები, საჭმლის მომნელებელი ორგანოები, კუნთები, და სხვა. მათ იხილავენ სამ ჯგუფად: 1. სეზონურად შხამიანი თევზები, რომელთა ტოქსიკურობა შეიძლება აიხსნას გამრავლების ორგანოებისა და სისხლის ტოქსიკურობით; 2 – რაღაცა მიკრობების ტოქსინებით დასნებოვნებული თევზები; 3 – თევზები, რომელთა ქსოვილებში არის მაღალი ტოქსიკურობის ჰისტამინისმაგვარი ან სხვა უცნობი ნივთიერებები. ამ თევზების

ტოქსიკურობის ბუნების შესწავლა მიმდინარეობს. ასე, გამოითქვა მოსაზრება თევზების სხეულში შხამის ალიმენტარულად შეყვანის თაობაზე (მარჯნის პოლიპები, წითელი ან მწვანე წყალმცენარეები), რთული ქიმიური გარდაქმნების გზით თამაშობენ როლს შხამიანობის წარმოქმნაში, წყალმცენარეებში არსებული პიკრინის მეავის წყალობით ან მტკნარწყლიან ფორმებში შხამიანი ნივთიერებების ადსორბციის გამო, თევზებით მკვებავ ცხოველებში, ამასთან, მხოლოდ თევზებთან წარმოება შხამის აქტივიზაცია. ასეთი მოსაზრებები აპრიორულია; სიგუატოქსინის შესახებ დაწერილებით გვქონდა საუბარი ზემოთ. ქვემოთ მოგვყავს თევზები – გაურკვეველი ბუნების შხამით.

რიგი – ქორჭილასნაირნი – Perciformes

ოჯახი –Thunnidae

გვარი – Thunnus



სურ. 104. *თუნუსი.*

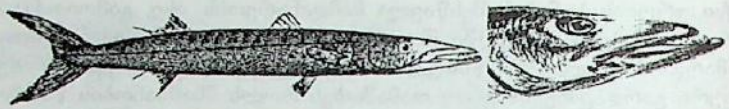
გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილსა და, ნაწილობრივ, ზომიერ ზღვებში. გააჩნიათ ტორპედოსებური სხეული, გვერდებიდან შებრტყელებული, კონუსური თავით. მსხვილი თევზებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია თუნუსი – T. thynnus, რომელიც შავი ზღვის სანაპიროზეც გვხვდება. დიდი თევზია (სიგრძე 3-4მ, წონა 500 კგ-მდე), ზურგის წინა ფარფლში 14 ხისტი სხივი აქვს, მათგან ყველაზე გრძელია II და ყველაზე უმნიშვნელო ბოლო. კუდის ფარფლი გაორებულია და ვერტიკალურად განთავსებული. სეზონურად შხამიანია (განსაკუთრებით სასქესო პროდუქტები). გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – T. pelamys, T. alalonga და სხვა. ისინიც სეზონურად შხამიანებია.

რიგი – კეფალისნაირნი –Mugiliformes

ოჯახი – Sphyraenidae

გვარი – Sphyraena

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ყველა თბილ ზღვებში. სხეული წაგრძელებული აქვთ, თავიც წაგრძელებული, კბილები ორივე ყბაზეა და სასაზე, ზურგის დაბალი ფარფლი ორია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ბარაკუდა –S. barracuda. მსხვილი (სხეულის სიგრძე 1,5-1,8 მ) მტაცებელი თევზია, ხშირად გროვდება დიდ გუნდებად და ამ შემთხვევაში ადამიანებისთვისაც საშიში ხდება. მისი ხორცი გემრიელია. სეზონურად შხამიანია (განსაკუთრებით ღვიძლი, შესაძლოა, სასქესო ორგანოებიც). გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ, ასევე სეზონურად შხამიანები – S. sphyraena, S. picuda, S. jello და სხვ.



სურ. 105. 106. *ბარაკუდა და მისი თავი.*

რიგი – ნემსმუცელასნაირნი ანუ შეზრდილყბიანისნაირნი Tetraodontiformes

ოჯახი – Balistidae

გვარი – Balistes

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში. სხეული მაღალი აქვთ, დაფარული რომბისებური ქერცლებით, პირველ ზურგის ფარფლს სამი ხისტი სხივი გააჩნია, მათგან უმსხვილესია I, აღმართული ვერტიკალურად. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ზურგქიანა B. capriscus, გარცელებული ტროპიკულ ზღვებში, გვხვდება შავ ზღვაშიც. გამორჩევით, სეზონურად (გამრავლების პერიოდში) შხამიანია. იგივე მაჩვენებლებით ხასიათდებიან ამ გვარის სხვა სახეებიც – B. stellatus, B. rectangulus, B. sinensis, B. carolinesis, B. vetula და სხვა.

გვარი – Balistapus

წარმომადგენლები, რომლებიც მორფოლოგიურად წინა გვარისას ჰგვანან, ასევე თბილ ზღვებში ბინადრობენ. ტიპობრივი წარმომადგენელია ტალღისებური ზურგქიანა – B. undulatus, რომელიც შეიარაღებულია მაგარი კბილებით; მათი დახმარებით ის ამსხვრევს მარჯნებს. სპორადულად შხამიანია.

ოჯახი – Monacanthidae

გვარი – Monacanthus

ახასიათებთ მაღალი, გვერდებიდან შებრტყელებული სხეული, ზედა ყბაზე სატეხისებური კბილების ორი მწკრივია (წინაში 6, უკანაში – 4), ქვედა ყბაზე კი ერთი (6 კბილით); წინა ზურგის ფარფლში ერთი ხისტი სხივია. ბინადრობენ თბილ ზღვებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩინური ზურგქიანა – M. chinensis, გავრცელებული წყნარსა და ინდოეთის ოკეანეებში. სეზონურად (გამრავლების პერიოდში) შხამიანია.

გვარი – Stephanolepis

წარმომადგენლები, რომლებიც მორფოლოგიურად წინა გვარისას ჰგვანან, გავრცელებულნი არიან ტროპიკულ ზღვებში – აზიასთან და ამერიკასთან. ტიპობრივი წარმომადგენელია მცირე ზოლიანი ზურგქიანა – S. cirrhifer, ბინადარი იაპონიისა და შორეული აღმოსავლეთის ნაპირებთან. გარდა ამ სახისა, ცნობილია აფრიკის ნაპირებ-

თან მობინადრეები – S. auratus, S. rectifrons, S. freycineti და სხვა. ყველანი სეზონურად შხამიანები არიან (სასქესო პროდუქტები).

გვარი – Cantherinus

მორფოლოგიურად სხვა გურგრქიანების მსგავსი თევზებია; ბინადრობენ წყნარ ოკეანეში, მათ შორის იაპონიასთან ბინადრობს გომიერი გურგრქოსანი –C. modestus, რომლის სასქესო პროდუქტები შხამიანია.

რიგი – ზღვის წერისნაირნი – Beloniformes

ოჯახი – Belonidae

გვარი – Belone



სურ. 107. *ზღვის წერი.*

წარმომადგენლებს, რომლებიც გავრცელებულნი არიან თბილსა და ნაწილობრივ გომიერ ზღვებშიც, აქვთ წაგრძელებული, ვიწრო სხეული, წაგრძელებული, ნისკარტის მაგვარი ყბები, შეიარაღებულნი კბილებით. შეუძლიათ წყლიდან ამოხტომა. ტიპობრივი წარმომადგენელია ზღვის წერი ანუ სარგანი –B. belone, 70-90 სმ სიგრძის თევზი, რომელიც შავ ზღვაშიც გვხვდება. ამ თევზის შინაგანი ორგანოები შხამიანია, გარდა ამისა, შეუძლია თავისი ბასრი კბილებით ჭრილობის მიყენება (მეთევზეებისათვის). ცნობილია კიდევ –B. platyura, B. euxina და სხვა.

ოჯახი – Hemirhamphidae

გვარი – Hyporhamphus



სურ. 108. *ჰიპორამფუსი.*

წყნარ ოკეანეში მობინადრე წაგრძელებულსხეულიანი თევზებია, რომლებსაც ქვედა ყბა გაცილებით გრძელი აქვთ მედაზე და ნისკარტისებური ფორმისაა. კბილები წვრილია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჰიპორამფუსი –H. unifasciatus, მენაპირე თევზი, რომელიც გროვდება დიდ გუნდებად და წყლის ზედაპირთან არის; იკვებებიან მწვანე წყალმცენარეებით. მათი ხორცი და შინაგანი ორგანოები შხამიანია. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ –H. sajori, H. dussumieri და სხვა.

ოჯახი – Scombersocidae

გვარი – Cololabis

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში, აქვთ წაგრძელებული სხეული, წვრილი ქერცლი. ტიპობრივი წარმომადგენელია საირა – C. saira. რომელიც ბინადრობს იაპონიის ნაპირებთან. სხეულის სიგრძეა 30-40 სმ. მისი ხორცი გემრიელი და უნებელია, მაგრამ იაპონიაში შემჩნეულია ამ თევზებით მოწამვლის შემთხვევები.

რიგი – ქორჭილასნაირნი – Perciformes
ოჯახი – Serranidae
გვარი – Serranus



სურ. 109. *საირა*

ყველა ზღვებში ფართოდ გავრცელებული თევზებია; ცალად ზურგის ფარფლში 9-11 ხისტი სხივი – ეკალია. ქერცლი მცირეა, ლაყუჩების სახურავებზე ქიცვებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ქვის ქორჭილა – ზებრა – S. scriba (სხეულის სიგრძე 20-30 სმ, წონა 500 გ), გავრცელებულია შავსა და ხმელთაშუა ზღვებში. ჰერმაფროდიტებია; ბინადრობენ ქვიან ნაპირებთან, იკვებებიან მოლუსკებითა და თევზებით. შხამიანი ხორცი აქვთ. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ შავ ზღვაში ბინადარი ქვის ქორჭილა-ხანოსი –S. cabrilla და S. creolus. ყველას ხორცი შხამიანია.

გვარი – Cephalopholis

გვარის წარმომადგენლები ფართოდ არიან გავრცელებულნი თბილ ზღვებში. აქვთ ზურგის ფარფლში 8-9 ხისტი სხივი, ქერცლი წვრილია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ცეფალოფოლისი – C. miniatus, რომელიც ბინადრობს წყნარი, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეების ტროპიკული ნაწილის მარჯნის თაებხელებში. აქვე ბინადრობენ კიდევ – C. urodelus, C. argus და სხვ. ყველა ამათი ხორცი სპორადულად შხამიანია, რისი მიზეზიც დადგენილი არ არის (ღვიძლი, კუნთები).

გვარი – Epinephelus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ტროპიკული სარტყლის ზღვებში. ზურგის ფარფლში 11 ხისტი სხივია, ანალურ ფარფლში 3 ეკალია. ლაყუჩის სახურავებზე ქიცვებია. ქერცლი მცირე ზომისაა. ტიპობრივი წარმომადგენელია ეპინეფელუსი – E. merra, 20 სმ სიგრძისა, ლითორალში მობინადრე თევზი. გავრცელებულია იაპონიის, ჩინეთის ნაპირებთან, კ-ებთან – სამოა, ფიჯი, ბონინი, მიუ-კიუ. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ: E. corallicola, E. elongatus, E. socialis, E. fuscoguttatus, E. hexagonatus, E. moara, E. duderleini, E. latifasciatus, E. awoara, E. cometae, E. fario, E, chlorostigma. ყველა სპორადულად შხამიანია (ღვიძლი, შიგნეულობა, კუნთები).

გვარი –Niphon

წყნარ ოკეანეში მობინადრე, ზომიერად წაგრძელებულტანიანი თევზებია, ზურგის ფარფლში 12 ხისტი სხივია, ანალურ ფარფლში კი – 3 ეკალი. ქერცლი წვრილია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ნიფონი – N. spinosus, გარდა ხისტი სხივებისა, ლაყუჩის წინსახურავსა და სახურავზე გრძელი, წვეტიანი ქიცვები აქვს. ბინადრობს იაპონიის ნაპირებთან, შხამიანი აქვს შინაგანი ორგანოები და ზოგჯერ ხორციც.

გვარი – Plectropomus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში, ზურგის ფარფლში 11 ქიცვია, ანალურში ერთი ხისტი სხივი, ქერცლი წვრილია. ტიპობრივი წარმომადგენელია პლექტროპომი – P. maculatus, რომელსაც შხამიანი აქვს შინაგანი ორგანოები, მეტწილად ღვიძლი. გარდა ამ სახისა, ცნობილია კიდევ – P. leopardus, P. truncatus და სხვა.

ოჯახი – Carangidae

გვარი – Caranx

გვარში გაერთიანებულია ყველა თბილ ზღვაში ფართოდ გავრცელებული მრავალი სახე. ზურგის წინა ფარფლში ხისტი სხივებია, ანალურ ფარფლში 2 ხისტი სხივია. ტიპობრივი წარმომადგენელია – კარანგი – C. grumenophthalmus, მობინადრე ატლანტის, წყნარ, ინდოეთის ოკეანეებში, მეწამულ ზღვაში. შხამიანია ამ თევზის შინაგანი ორგანოები და ზოგჯერ კუნთებიც. ამ სახის გარდა, ცნობილია კიდევ – C. ignobilis, C. lugubris, C. melampygus, C. sexfasciatus, C. hippos და ახლომდგომი გვარების მსგავსი წარმომადგენლები: Carangoides ferdau jordani, Decapterus sanctachelenae, Elagatis bipinnulatus, Scomberoides sanctipetri, Trachinotus bailloni და სხვ. გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ მათ შხამიანი აქვთ ღვიძლი, შინაგანი ორგანოები და კუნთები.

ოჯახი – Mullidae

გვარი – Mullus

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ზღვებში; წვრილი კბილები ქვედა ყბაზე და სასაძეა განლაგებული, თავის ზედა კიდე რგოლურად ქვემოთკენაა მოქცეული. ტიპობრივი წარმომადგენელია ზოლიანი ბარაბული ანუ სონთქარა – M. sermuletus, წითელი ფერის თევზი, რომელსაც სამი ყვითელი გასწვრივი ზოლი აქვს. სხეულის სიგრძე აღწევს 35-40 სმ; იკვებება



სურ. 110. *ბარაბული (სონთქარა).*

ფსკერთანა ორგანიზმებით, ეპიზოდურად შხამიანია (ღვიძლი, კუნთები).

ოჯახი – Pempheridae

გვარი – Pempheris

წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარ, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეებში; აქვთ მოკლე თავი და ერთი ზურგის ფარფლი. ტიპობრივი წარმომადგენელია პემფერისი – P. nyctereutes. რომლის შიგნეულობა და კუნთები სპორადულად შხამიანია.

გვარი – Upeneus

ამ გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში. აქვთ მსხვილი თავი და ჯრძელი ულვაშები, ორი ზურგის ფარფლი. ტიპობრივი წარმომადგენელია უპენეუსი – U. spilurus, რომელიც პერიოდულად შხამიანია (შხამი აღმოჩნდა შინაგან ორგანოებში, ღვიძლში, კუნთებში). გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ რამდენიმე, მათ შორის U. arge.

ოჯახი – Haetodontidae

გვარი – Holocanthus

წარმომადგენლები ბინადრობენ თბილ ზღვებში, აქვთ მაღალი, გვერდებიდან შებრტყელებული სხეული; ზურგის ფარფლში 14 ხისტი სხივია, ლაყუჩის წინსახურავზე ეკალია. შეფერვა ღიაა. ტიპობრივი წარმომადგენელია – თავეკლიანა H. imperator, გავრცელებული ინდოეთის ოკეანესა და მალაის არქიპელაგის წყლებში. ეპიზოდურად შხამიანი თევზია: შხამიანია შინაგანი ორგანოები და კუნთები. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – H. ciliaris და ახლომდგომი გვარის Chaetodon მსგავსი თევზები – C. auriga, C. ephippium, C. trifasciatus, C. lunula და სხვ.

ოჯახი – Pomacentridae

გვარი – Abudefduf

თბილ ზღვებში მობინადრე თავისებური თევზებია, ზურგის ფარფლში ხისტი სხივები აქვთ; ბინადრობენ მეჩეჩების კუნძულებთან, აქვთ მსხვილი ქერცლი. ტიპობრივი წარმომადგენელია მეჩეჩების ქორჭილა ანუ აბუდეფდუფი – A. coelestinus, რომელსაც ზურგის, მუცლისა და ანალურ ფარფლებში ეკლები აქვს. გვხვდება ინდოეთის, ინდონეზიისა და პოლინეზიის ნაპირებთან. სპორადულად შხამიანია (კუნთები, შინაგანი ორგანოები). ამ სახის გარდა, ცნობილია კიდევ – A. septem fasciatus და სხვ.

ოჯახი – Labridae

გვარი – Labrus

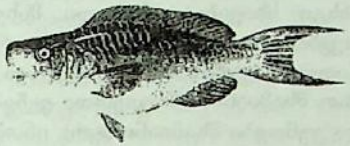
საშუალო სიდიდის თევზებია, ზურგის ფარფლში აქვთ 18-21 ხისტი სხივი; შეფერილობა მწვანე აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია

მწვანულა – L. prasostictes, შაავი ზღვის ბინადარი. შემჩნეული იყო ამ თევზით მოწამვლის ფაქტები.

ოჯახი – Scaridae

გვარები – Prseudoscarus და Scarus

ამ გვარების წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ოსტ-ინდოეთის ზღვებსა და მეწამულ ზღვაში – მარჯნის მეჩეჩებს შორის. ზურგის ფარფლში ხისტი სხივები აქვთ, წინა კბილები შერწყმულია ნისკარტისებურად. ცნობილია თევზი – ფსევდოსკარი Pseudoscarus pyrrhostethus და Scarus-ის გვარის თევზ-თუთიყუშების 110 სახე, მათ შორის – S. brevifilis, S. dussumieri, S. jonessi, S. globiceps, S. microrhinos, S. randalli, S. rubroviolaceus, S. sordidus, S. vermiculatus და სხვ. ყველა ამ თევზს გემრიელი ხორცი აქვთ, მაგრამ პერიოდულად, შერჩევით შხამიანობას ამჟღავნებენ: შხამიანი არის ხოლმე ხორცი და შინაგანი ორგანოები.



სურ. 111. *თევზი – თუთიყუში.*

ოჯახი – Lutianidae

გვარი – Lutjanus

ტროპიკული, ნაწილობრივ თბილი ზღვების ბინადარი თევზებია, მეტწილად გვხვდებიან წყნარ ოკეანეში. ზურგის ფარფლში ხისტი სხივები აქვთ. ტიპობრივი წარმომადგენელია სნეპერი – L. griseus, რომელიც მარჯნების მეჩეჩებსა და წყალქვეშა კლდეებში ბინადრობს, აქვს ქიცეები, ეკლები, მაგრამ შხამიანი ჯირკვლები არ გააჩნია. პერიოდულად შხამიანია ღვიძლისა და შინაგანი ორგანოების შხამიანობის გამო. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიღევ – L. gibbus, L. monostigmus, L. vaigiensis და ორი მონათესავე გვარის მსგავსი თევზები: Lathrinus miniatus, Lathrinus variegatus, Gnathodentex aureolineatus და სხვ.

ოჯახი – Callionymidae

გვარი – Callionymus

ამ გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარ, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეებში და სხვა თბილ ზღვებში. თავისებური სხეულის მოყვანილობის



სურ. 112. *თაგვთევზა – ლირა.*

თევზებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ბოლიანი თაგვთევზა ლირა – C. lyra, რომელიც ბინადრობს შავ ზღვაში; აქვე ბინადრობენ კიღევ

ამ გვარის წარმომადგენლები – ბღვის პატარა თაგვთევზა – C. belenus, ბღვის თაგვთევზა – C. festivus; სხვაგან კიდევ ცნობილია – C. maculatus, C. dracunculus, C. ocellatus და სხვ. ყველა ეს თევზი შხამიანად ითვლება და მათი ჭამისაგან თავს იკავებენ.

რიგი – ბერიქსისნაირნი – Beryciformes

ოჯახი – Holocentridae

გვარი – Holocentrus

ამ გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან წყნარ, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეებში; ზურგის ფარფლის წინა ნაწილში ხისტი სხივებია, ქერცლი მსხვილია, ტიპობრივი წარმომადგენელია თევზი-ჯარისკაცი – H. rufus, რომელიც ბინადრობს წყნარ ოკეანეში; წითელი ფერისაა – გასწვრივი ზოლებით, სიგრძით 20 სმ-მდე. შერჩეით შხამიანია (ზოგიერთი ეგზემპლარის შინაგანი ორგანოები, ღვიძლი და კუნთები შხამიანი იყო). ცნობილია კიდევ - H. microstomus, H. oper-cularis, H. spinifer და გვარ Myripristis -ის მსგავსი წარმომადგენლები.

რიგი – კეფალისნაირნი – Mugiliformes

ოჯახი – Mugilidae

გვარი – Mugil

ამ გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან თბილ ზღვებში. აქვთ განივი, ფართო პირი, კბილები ჯაგრისებურია. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ენგელისეული კეფალი ანუ ქელონი – M. engeli, რომელიც მარჯნების მეჩეჩების სანაპირო ზოლში სახლობს და ადამიანი საკვებად გამოიყენებს. იშვითად აღინიშნება ამ თევზით მოწამვლის ფაქტები.

კლასი – მყვარები (Amphibia)

მყვარები – ხმელეთის პირველი ხერხემლიანი ცხოველებია, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია მარტივად აგებული სხეული და მტკიცე კავშირი წყალთან. უმრავლესობის ქვირითი მოკლებულია მტკიცე გარსს და განვითარება მხოლოდ წყალში შეუძლიათ, სადაც ახლად გამოჩეკილი თავკომბალებიც რჩებიან. ისინი შემდგომში მეტამორფოზს განიცდიან; მყვარები, როგორც ხმელეთის მცხოვრებლები, სუნთქავენ ფილტვებით, თუმცა კანი მათთვის სუნთქვის დამატებითი ორგანოა; კანი წყლისა და აირებისათვის გამჭოლია და დიდი რაოდენობით შეიცავს გამომყოფ ჯირკვლებს, მრავალი მყვარი კი – შხამიან ჯირკვლებსაც, რაც მათთვის თავდაცვის საშუალებაა. სხვა დამახასიათებელი ნიშნებიდან აღსანიშნავია სისხლის მიმოქცევის ორი წრე, სამსაკნიანი გული; წინა ტვინში იქმნება პირველადი თაღი – არქიპალიუმი, თვალებს მოძ-

რაკი ქუთუთოები გააჩნიათ, წინა ტვინი გაყოფილია ორ ნახევარსფეროდ, მის სახურავზე ნერვული უჯრედების გროვებია. მყვარების, როგორც ცივსისხლიანების ტემპერატურა დამოკიდებულია გარემოზე – მის ტემპერატურაზე და ტენიანობაზე. ამგვარად, მყვარების სხეული პოიკილოთერმული ანუ ეგზოთერმულია. კლასი განვითარების პიკს აღწევდა ქვანახშირისა და პერმის პერიოდებში, ამ დროს „მყვარების პერიოდს“ უწოდებენ. ამჟამად კლასში სამ რიგში გაერთიანებული 2500-3400 სახეა, მათგან უმცირესია კუბის ჯუჯა ბაყაყი (1 სმ) და მექსიკური უფილტვო ჯუჯა სალამანდრა (4 სმ), უდიდესებია – გიგანტური სალამანდრა (1,5 მ), დიდი სირენი (1 მ) და ბაყაყი-გოლიათი (40სმ). მყვარებს შორის **არ არის აქტიურად შხამიანი ფორმები**, მათ ჭრილობის მიმყენებელი მოწყობილობა სხეულზე არ გააჩნიათ; ისიც აღსანიშნავია, რომ მყვარების სანერწყვე ჯირკვლები გამოყოფენ მომნელებელი ფერმენტებისაგან თავისუფალ სეკრეტს. მაგრამ კანის – როგორც სუნთქვის დამატებითი ორგანოს – სპეციფიკური ფუნქციის გამო, ძლიერი განვითარება ჰპოვეს ლორწოს და ცილოვანი კანის ჯირკვლებმა, რომელთა სეკრეტი რიგ შემთხვევებში ძლიერი ტოქსიკური მოქმედებით ხასიათდება. შხამიანი ჯირკვლები წარმოდგენილია ალვეოლური ჯირკვლების გროვებით, რომლებიც თვალსუკან არიან განთავსებული და მათ პაროტიდებს ეძახიან. მაგრამ მათი ტოპოგრაფია მაინც განსხვავებულია: უკუდოებში ისინი ბეჭზეც არიან განთავსებული. თვით პაროდიტები წარმოდგენილია ძლიერ მსხვილი ალვეოლური ჯირკვლებით, რომლებიც გარშემორტყმულნი არიან შემაერთებელი ქსოვილით. ალვეოლები მსხვილი ტომსიკების ფორმისაა, რომლებსაც მოკლე – მყვარების კანზე ხსნადი სადინარი აქვთ; ასეთი მსხვილი ჯირკვლების (განლაგებულნი არიან კისერსა და კიდურებზე) გარდა, კანში არის პატარა ჯირკვლებიც, რომლებიც ერთი-ორი ალვეოლისაგან შედგებიან. გომბეშოებსა და სალამანდრებთან ისინი უსწორმასწორო მეჭეჭებისა და ამონაბურცების სახეს იღებენ, ხოლო ბაყაყებთან ისინი კანსზემოთ არ ჩანან. სეკრეტიც განსხვავებულია: სალამანდრებთან და გომბეშოებთან ის მარცვლოვანია და უფრო შხამიანი, ბაყაყებთან კი ლორწოვანი. მაგრამ მყვარებში ტოქსიკურ ნივთიერებებს არა მარტო კანის შხამიანი ჯირკვლები პროდუცირებენ, არამედ სისხლი და საკვერცხეებიც შეიცავენ შხამიან ნივთიერებებს; სამწუხაროდ ამ შხამების ბუნება შესწავლილი არ არის, საერთოდ ან ნაკლებად შესწავლილია. ცნობილია მხოლოდ, რომ მათი ბიოქიმიური მაჩვენებლები განსხვავებულია. კუდიანი მყვარებიდან უკეთაა შესწავლილი სალამანდრასებრთა ოჯახის (Salamandridae) წარმომადგენელთა შხამები; ოჯახში გაერთიანებულია 40-მდე სახე, გავრცელებული ევრაზიაში, ჩრდ. აფრიკასა და ჩრდ. ამერიკაში. ოჯახიდან

ცნობილია კარპატებში ბინადარი ცეცხლოვანი [ანუ ხალებიანი] სალამანდრა (Salamandra salamandra), რომელსაც აპოსემატიკური (გამაფრთხილებელი) შეფერილობა აქვს და თავზე წყვილი პაროტიდი, რომლებიც შხამიან (ტოქსიკურ) სეკრეტს გამოყოფენ. ცნობილია საქართველოს ენდემური გრძელკუდა სალამანდრაც (Mertensiella caucasica). ამ ოჯახის სხვა წარმომადგენლებიდან აღსანიშნავია კალიფორნიული ტრიტონი (Taricha torosa), რომელიც ჩრდ. ამერიკის ნაპირებთან ბინადრობს და ჩვენი ტრიტონების მაგვარია. უკუღო მყვარებიდან უკეთაა შესწავლილი გომბეშოსებრთა ოჯახი (Bufonidae) – სახეებით მდიდარი და ფაქტობრივად, კოსმოპოლიტურად გავრცელებული. ამ ოჯახიდან ჩვენი ფაუნისათვის უმსხვილესია ჩვეულებრივი გომბეშო (Bufo bufo), რომლის კანის ჯირკვლები და პაროდიტები გამოყოფენ შხამიან სეკრეტს. უკუღოებიდან განსაკუთრებული ყურადღების ღირსია მოკლეთავასებრთა (Brachycephalidae) ოჯახი, რომლის წარმომადგენლები, ჩვეულებრივ, წვრილი მყვარები (17-20 მმ) გავრცელებულნი ცენტრალურსა და სამხ. ამერიკაში, შეფერილნი არიან, როგორც წესი, ძალიან ღიად და მათ კანის ჯირკვლები მეტად შხამიანი ტოქსინის შემცველებია (უფრო ძლიერია, ვიდრე ისეთი შხამიანი გველების ტოქსინი, როგორიცაა: კობრა, გიურზა). ამ ოჯახს მიეკუთვნებიან ხემძრომები (Dendrobates), ფოთოლმძრომები (Phyllobates), ატელოპები (Atelopus) და სხვ. როგორც უკვე აღინიშნა, მყვარების აქტიური, ტოქსიკური ნივთიერებები – პასიური თავდაცვის აგენტებია. მათ რიცხვს მიეკუთვნება გომბეშოების შხამის ბუფოდიენოლიდები, სალამანდრების შხამის სალამანდრინები, კოლუმბიური ხემძრომების შხამის ბატრახოტოქსინი, ევროპული ბალახის ბაყაყის ბრადიკინინი, მრავალი მყვარის კანში ნაპოვნი სეროტონინი, აგრეთვე, ცენტრალური და სამხრ. ამერიკის ბინადარი ლეპტოდაქტილუსის (Leptodactulus pentadactylus) ჰისტამინები და ლეპტოდაქტილინები, რომლებიც ფაქტობრივად, შხამები კი არა, არამედ ანთების გამომწვევი აგენტებია. საინტერესოა მათი მნიშვნელობა მყვარებისათვის: ასე, შემჩნეულია კორელაცია ღია, დამაფრთხობელ შეფერილობასა და მყვართა კანში არსებულ ტოქსინებს შორის. ხემძრომები ღიად არიან შეფერილნი და მათ კანში ტოქსიკური ნივთიერებებია, ხოლო მათთან ახლომდგომ გვარ Colostethus-ის ბაყაყებს კი, რომლებსაც მონოტონური შეფერილობა აქვთ, ტოქსიკური ნივთიერებები კანში არ გააჩნიათ. ასევე, პანამაში მობინადრე ბაყაყს Dendrobates pumilio, რომლის შეფერილობა მერყეობს ცისფერიდან წითლამდე – აგრეთვე გააჩნია ტოქსიკური ალკალოიდები. ბიოგენური ამინის – სეროტონინის ბაყაყების კანში შემცველობაც დამოკიდებულია მათ ცხოვრების ნირზე. ასე, ნახევრადმშრალი ცხოვრების ნირის მქონე ბაყაყებში სეროტონინი მეტია, ვიდრე უფრო წყალში მყოფ

სახეებშია (შესაძლოა, ამას ერთგვარი დამცველობითი მნიშვნელობაც გააჩნდეს). ხმელეთური ცხოვრების ნირის მქონე Bufo-ს გვარის მონოგონურად შეფერილ გომბეშოებს გააჩნიათ პაროტიდები, რომლებიც შეხებისას ამოაფრქვევენ თავის მიგთავსს; მათი პაროტიდების ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები შეიცავენ კარდიომატონიმირებელ ბუფოდიენოლიდებს, ნაირგვარ 5-ჰიდროსინდოლურ წარმოებულებს და ადრენალინს. როგორც ჩანს, ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ასეთი ნარევი კარგად იცავს გომბეშოებს მტაცებლებისაგან. ღიად შეფერილი ევროპული გომბიოს (Bombina) უხვი სეკრეტი იცავს მას გველებისაგან; ხემძრომებთან ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა დაგვანახეს, რომ მყვარებით მკვებავი ისეთი გველები, როგორიცაა რადინეა, ხემძრომს მაშინათვე აგდებს პირიდან და ცდილობს პირის ღრუს გაწმენდას.

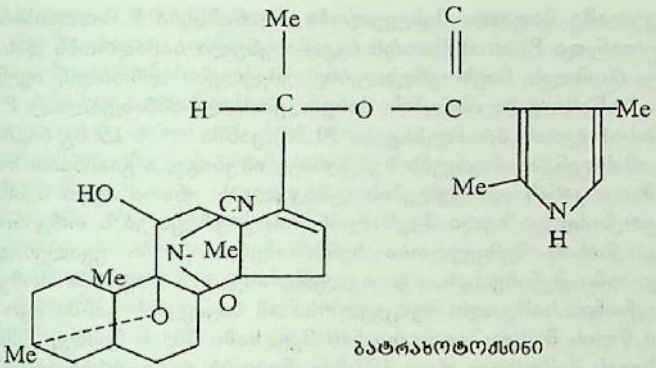
ბიოგენური ამინები. ნივთიერებათა ამ კლასს ვხვდებით მრავალ მყვართან; მათი შემცველობა შესაძლოა აღწევდეს 1 მგ/გ კანზე, ხოლო მათი ხარისხობრივი შედგენილობა შეიძლება გახდეს მყვარების ქიმიური ტაქსონომიის საფუძველი. მეტწილად ტიპობრივია სეროტონინი და მისი N-მეთილური დერივატები: N-მეთილსეროტონინი, ბუფოტენინი, და ბუფოტენიდინი. ნაერთების ეს ტიპი ნაპოვნია გვარების – Bana, Bufo, Hyla, Leptodacrylus უკუდო მყვარებთან; ამასთან, H. pearsoniana-თან და L. pentadactulus-თან 5-ჰიდროქსიინდოლეთილამინის დონე შეიძლება აღწევდეს 1-10 მგ/გ კანისას. 5-ჰიდროქსიინდოლამინები ნაპოვნია, აგრეთვე, გვარების – Rhinoderma, Xenopus, Odontophrynus, Discoglossus, Bombina, Pleurodema და სხვ. მყვარებთან. გომბეშოებთან აღრიცხულია ასეთი ამინების ფართო სპექტრი – დეჰიდრობუფოტენინი, მისი გოგირდმჟავა ეთერი ბუფოტიონინი და სხვ. Bufo alvarius-თან მაღალი შემცველობითაა ჰალუცინოგენი 5-მეტოქსინ-N, N-დიმეთილტრიპტამინი. აღსანიშნავია, რომ ევროპულ სალამანდრასთან Salamandra maculosa აღრიცხული სეროტონინი, არ არის ნაპოვნი სხვა კუდიან მყვარებთან. უკუდო მყვარებთან – Pleurodema, Leptodacrylus ნაპოვნია ფენოლური მეოთხეული ამინი – ლეპტოდაქტილინი, ამასთან, L. occelatus-თან კანში მისი რაოდენობა აღწევს 9 მგ/გ; ამას გარდა, იქვე არის p-ჰიდროქსი-იზომერ-კანდიცინი და თირამინის მცირე რაოდენობა. გომბეშოების კანის სეკრეტში ნაპოვნია ადრენალინი, უფრო ცოტა ნორადრენალინი და დოფამინი. Leptodactylus-თან, Hyla-სთან აღმოჩენილია ჰისტამინი, N-მეთილჰისტამინი, N-აცეტილჰისტამინი და N-დიმეთილჰისტამინი.

პეპტიდები. ნაირგვარი ბაყაყების კანში ნაპოვნია ფარმაკოლოგიურად აქტიური პეპტიდები, მათ შორის – ბრადიკინინი, ფიზალემინი, ცერულეინი და სხვ. ზოგიერთი მათგანი, ბრადიკინისაგან განსხვავებით, იწვევს ძარღვებსგარე კუნთეულობის სწრაფ შეკუმშვას და

მიიღეს ტახიკინინების სახელწოდება. მეორე მხრივ, ტახიკინინები ბრადიკინინის მსგავსად, იწვევენ ვაზოდილატაციას და არტერიული წნევის დაცემას. ტახიკინინები, ბრადიკინინისაგან განსხვავებით, სისხლის მიმოქცევის მცირე წრეში ენზიმური დაშლისადმი მდგრადებია, რაც მათი ჰიპოტენზიური მოქმედების მიმანიშნებელიცაა. ფიზალემინი პირველად აღმოჩენილი იყო Physalaemus fuscumaculatus-თან, შემდგომში კი იდენტიფიცირებული იყო P. centralis-თან. ფიზალემინი იწვევს ძლიერ ვაზოდილატაციას და ხანგრძლივ ჰიპოტენზიას; მისი მეორე თავისებურება გამოხატულია კატის მოტონეირონებზე მადეპოლარიზებელ მოქმედებაში. ფაზალემინის აღნიშნული ეფექტი 500-ჯერ უფრო ძლიერია, ვიდრე გლუტამინის მჟავის ეკვიმოლარული ხსნარის, რომელიც ცნობილია როგორც ცენტრალური ნერვული სისტემის აგზნების მედიატორი. ფაზალემინისმაგვარი პეპტიდები ნაპოვნია აგრეთვე P. bresslaui-სთან, Phyllomedusa rondei-სთან და სხვა სახის ფილომედუზებთან. ტახიკინინი უპეროლეინის სახელწოდებით ნანახია Uporolea rugosa-სთან და U. mormorata-სთან. ბრადიკინინი და მისი ანალოგიები აღმოჩენილია გვარ Rana-ს ბაყაყებთან. ცერულეინი პირველად გამოყოფილი იყო Hyla caerulea-სგან, შემდგომში კი აღმოჩნდა გვარ Hyla-ს ვასაკების უმრავლესობასთან, ხემძრომების, ფილომედუზების ზოგიერთ სახესთან. ცერულეინი ჰიპოტენზიური აგენტია, რომელიც სტიმულირებს გლუვ კუნთეულობას, აძლიერებს კუჭის და კუჭქვეშა ჯირკვლის სეკრეციას. მოგვიანებით, Phyllomedusa sanvagei-ის კანიდან გამოყოფილია ძლიერ ოპიოიდური პეპტიდების ახალი კლასი – დერმორფინები, რომელთა ანალგეტიკური მოქმედება 39-ჯერ უფრო ძლიერია, ვიდრე მორფინისა, 19-ჯერ უფრო ძლიერია, ვიდრე ლეიენჯეფალინისა და 57-ჯერ უფრო ძლიერი, ვიდრე მეტ-ენკეფალინისა. ორი უკანასკნელი მიეკუთვნება ენდოგენურ ოპიოიდიურ პეპტიდებს, რომლებიც აღმოჩენილია ადამიანისა და ცხოველთა ორგანიზმში. დერმორფინის უნიკალურ თავისებურებას მიეკუთვნება მასში აღმოჩენილი ამინომჟავა ალამინი – მარჯვნივმბრუნი D-იზომერი. ეს პირველი შემთხვევაა D-ამინომჟავის ჩართვისა ბუნებრივ პოლიპეპტიდურ კავშირში.

ცილები. მყვარების კანში ცილებიც მოიპოვება, რომლებსაც ჰემოლითიკური თვისებები გააჩნიათ; ასეთი ცილები აღმოჩენილია სალამანდრებთან, გომბიოსთან (Bombina variegata) და ე.წ. საჭმელ ბაყაყთან (Bana esculenta).

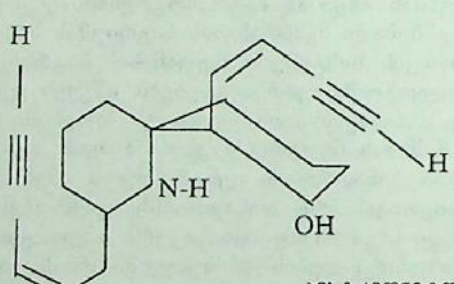
ბაყაყების სტეროიდული ალკალოიდები. შედარებით უკეთაა შესწავლილი კოლუმბიური ბაყაყის (Phyllobates auretenia) კანის ჯირკვლებიდან გამოყოფილი ბატრახოტოქსინი, რომელიც არის ეთერ ბატრახოტოქსინ-ა-ს (სტეროიდ პრეგნინის დერივატი) და 2,4-დიმეთილ-პიროლ -3-კარბონის მჟავის ნარევი.



ბატრახოტოქსინი

ბატრახოტოქსინი მტკიცედ და შეუქცევადად ადიდებს მოსვენებული მემბრანის გამჭოლადობას ნატრიუმის იონების მიმართ, რაც დაკავშირებულია მოდიფიცირებული სადინარების გამოჩენასთან. ამ მოდიფიცირებული სადინარებისათვის დამახასიათებელი თავისებურებაა მემბრანების დეპოლარიზაციისათვის ინაქტივაციის არარსებობა, ფაქტობრივად ისინი სავსებით ღიაა ინტაქტური ბოჭკოს მოსვენების პოტენციალის დროს. ბატრახოტოქსინის მოქმედებით მოდიფიცირებულ სადინარებში ბლოკირდება ინაქტივაციური კარიბჭის მოქმედება, იცვლება ინაქტივაციური კარიბჭის მოქმედების რეჟიმი: ისინი ღიად რჩებიან მემბრანების პოტენციალის 70 მვ-ზე ნაკლები მაჩვენებლების დროს, როცა ინტაქტური სადინარები მოსვენებულ მდგომარეობაში იმყოფებიან. ამჟამად ბატრახოტოქსინი ერთ-ერთი მძლავრი „ბერკეტია“ აგზნებადი მემბრანების ნატრიუმის სადინარების ფუნქციის შესწავლისათვის. სისტემური შეყვანისას ბატრახოტოქსინს გააჩნია ძლიერი კარდიოტოქსიკური თვისებები, იწვევს ექსტრა-სისტოლებს, პარკუჭის ფიბრილაციასა და სიკვდილს. ბუნებაში ბატრახოტოქსინი იმყოფება 6 სახის ნეოტროპიკული ბაყაყის კანში (გვარი Phyllobates), რომლებიც ბინადრობენ ცენტრალური ამერიკის სამხრეთსა და სამხრეთ ამერიკის ჩრდ. დასავლეთში; ფიქრობენ, რომ ის, ისევე, როგორც 100-მდე სხვა ნაკლებტოქსიკური ალკალოიდი, პროდუცირდება „შსამიანი“ ჯირკვლების გრანულებში, რომლებიც ყველა სემძრომებთან ერთნაირი მორფოლოგიური თვისებებით ხასიათდება. ბატრახოტოქსინის შემცველობა ნაირგვარი ბაყაყების კანში მნიშვნელოვნად მერყეობა – ბაყაყზე – გაურკვეველი მაჩვენებლებიდან – 1,9 მგ-მდე. ასე, P. lugubris-თან (პანამა), P. vittatus-თან (კოსტა-რიკა) ბატრახოტოქსინის შემცველობა არ აღემატება 0,8 მკგ-ს. ბატრახოტო-

ქსინის ყველაზე მაღალი შემცველობა აღინიშნება P. auretenia-სთან, P. bicolor–თან და P. terribilis-თან (უკანასკნელი ბინადრობს დას. კოლუმბიაში, რომლის მაცხოვრებლებიც უძველესი დროიდან იყენებენ მის შხამს მოწამლული ისრების, მახვილების დასამწადებლად). P. terribilis-ის (მისი სიგრძე არ აღემატება 50 მმ) კანში არის 1,9 მგ ბატრახოტოქსინი, ამასთან, ამ ბაყაყებს ბუნებრივი იმუნიტეტი გააჩნიათ შხამის მიმართ: მათი კანის ჯირკვლების ვეზიკულებს უნარი აქვთ შეინახონ ბატრახოტოქსინი და ხელი შეუშალონ მის გავრცელებას ორგანიზმში. ბატრახოტოქსინის შემცველობა ხემძრომების კანში ცვალებადობს. მათ ტყვეობაში შენახვისას, იგი იკლებს; ასე, თუ დაჭერის მომენტში ბატრახტოქსინის საშუალო შემცველობა ამ ბაყაყების კანში იყო 1140 მკგ, ერთი წლის შემდეგ იგი იყო 540 მკგ, სამი წლის შემდეგ 320 მკგ, ხოლო 6 წლის შემდეგ კი უკვე 250 მკგ. ნაკლებ დამაჯერებელია, რომ ამდენი ხნის განმავლობაში ბატრახოტოქსინი უბრალოდ ინახებოდა ჯირკვლებში, შესაძლებელია, რომ ის განიცდიდა მეტაბოლურ გარდაქმნას (სინთეზი, დაშლა), მაგრამ ეს უკანასკნელი შეიძლება შეიცვალოს ტყვეობის პირობების შესაბამისად. ამასთან, ტყვეობაში გამოჩეკილი P. terribilis-ები ნაკლებტოქსიკურნი იყვნენ. მეორე ალკალოიდური ტოქსინი, გამოყოფილი კოლუმბიური ბაყაყ Dendrobates histrionicus-იდან შებრუნებადად ბლოკირებს აცეტილქოლინს ხერხემლიანების ჩონჩხის კუნთების ქოლინრეცეპტორზე და ელექტრული სკაროსის ელექტრულ ორგანოებზე, მას ჰისტრიონიტოქსინი უწოდეს და სხვა ცნობილი ნეიროტოქსინებისაგან ის გამოირჩევა მის მოლეკულაში აცეტილენური ჯგუფების არსებობით.



ჰისტრიონიტოქსინი

ჰისტრიონიტოქსინის მოქმედების მექანიზმების შესწავლამ გამოავლინა, რომ ის და მისი ანალოგიები მაღალსპეციფიკურად თანამოქმედებენ ელექტრული სკაროსის ელექტროპლაქსებიდან გამოყო-

ფილ ცილოვან ფრაქციასთან, რომლებიც განსხვავდებიან ცილებისაგან, რომლებითაც იბმოდა აცეტილქოლინი. ამრიგად, რეცეპტორი პისტრიონიტოქსინისათვის წარმოადგენს არა თვით ქოლინრეცეპტორს, არამედ სუბსინაფსური მემბრანის იონურ სადინარს, ალოსტერიულად დაკავშირებულს ქოლინრეცეპტორთან. ბიოქიმიურმა ექსპერიმენტებმა გვიჩვენეს, რომ პისტრიონიტოქსინი იწვევდა ბიოქიმიურ დესენსიტიზაციას. ე.ი. აცეტილქოლინის რეცეპტორის მგრძნობიარობის შემცირებას აცეტილქოლინის მიმართ. საინტერესო მონაცემები მიღებულია პისტრიონიტოქსინისა და α-ბუნგაროტოქსინის ერთობლივი გამოყენებისას (უკანასკნელი, აგრეთვე, სპეციფიკურად ბლოკირებს ქოლინრეცეპტორს); აღმოჩნდა, რომ პისტრიონიტოქსინი იცავდა ქოლინრეცეპტორს α-ბუნგაროტოქსინთან ბმისაგან, მაგრამ არ არიდებდა მის მაბლოკირებელ მოქმედებას ტერმინალური ფირფიტის პოტენციალზე. ეს მონაცემებიც ადასტურებენ ქოლინრეცეპტორის რთულ აგებულებას, რომლის რეცეპტურ ნაწილს აქვს სპეციფიკურობა (თვისება) α -ბუნგაროტოქსინთან, მაშინ, როცა იონური განვლადობის უზრუნველმყოფი სტრუქტურები ებმიან პისტრიონიტოქსინს. Dendrobates pumilio-სგან თხელფენა ქრომოტოგრაფიის საშუალებით გამოიყოფა სამი ტოქსიკური ალკალოიდი: A,B და C პუმილიოტოქსინები. პუმილიოტოქსინ A-ს ემპირიული ფორმაა $C_{19}H_{33}NO_2$, ტოქსიკურობა 2,5 მგ/კგ; პუმილიოტოქსინ B-ს – $C_{19}H_{33}NO_3$, ტოქსიკურობა 2,5 მგ/კგ; პუმილიოტოქსინ C-ს - $C_{13}H_{25}N$. პუმილიოტოქსინების A-ს და B-ს შემცველობა ბაყაყების კანში აღწევს 50-500 მკგ. ტოქსინები იწვევენ კოორდინაციის დარღვევას, კიდურების ექსტენზორთა ტონუსის გადიდებას, ჩონჩხისა და სასუნთქი კუნთეულობის კლინიკურ შეკუმშვასა და სიკვდილს. მოგვიანებით აღწერილი იყო კოლუმბიაში (დას. ანდებში) მობინადრე ბაყაყი D. bombetes, რომლის კანიც შეიცავს პუმილიოტოქსინებს.

გვარი – არლეკინი, ატელოპა – Atelopus. კოსტა-რიკული არლეკინის (A. chiriquensis) ფეხმძიმე ეგზემპლართა კანისა და ქვირითიდან გამოყოფილია ტეტროდოტოქსინები და მათი ბუნებრივი ანალოგი სირიკვიტოქსინი, რომლის მოლეკულური მასა უდრის 392 დალტონს. ბაყაყის თერძის კუნთის ბოჭკოებში სირიკვიტოქსინი ექვიმოლარულ კონცენტრაციებში კონკურირებდა ტეტროდოტოქსინთან ბმაში მონაწილეობისათვის. სირიკვიტოქსინი ბლოკირებს აგზნებადი მემბრანის კალიუმის სადინარებსაც; მის სწორედ ამ თვისებამ საშუალება მოგვცა – ტეტროდოტოქსინისა და მისი ანალოგიების ცნობილი სტრუქტურიდან გამომდინარე – დაგვედგინა, რომ კალიუმის სადინარები შეიძლება იმყოფებოდნენ ნატრიუმის სადინარებიდან 5-15Å.

საინტერესოა, რომ ატელოპუსის ქვირითში ტეტროდოტოქსინი და ხირიკვიტოქსინი იმყოფება ბმულ ფორმაში და ქვირითის ჰომოგენატიდან წყლით არ ექსტრაგირდებიან, მაგრამ გამოიყოფიან 3%-იანი ძმარმჟავით. შესაძლებელია, რომ ტეტროდოტოქსინისა და მისი ანალოგიების წყალში არახსნადი ფორმით ყოფნა ორგანიზმში როგორიღაც ზომით გამძლეობას უზრუნველყოფს ბაყაყ-ატელოპუსების შეგუებას ტოქსინების მაღალ შემცველობასთან მათ ორგანიზმში.

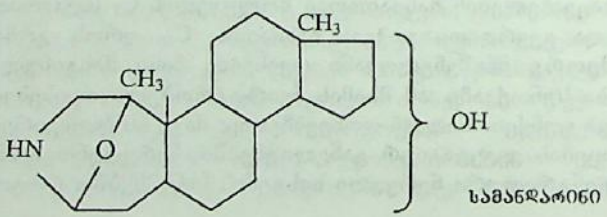
ოჯახი – გომბეშოსებრნი – Bufonidae სხვებზე უკეთაა შესწავლილი გვარ Bufo-ს ბეჭსზედა ჯირკვლების სეკრეტი; ახლადმიღებული ის თეთრი ფერისაა და ბლანტი, გაშრობისას კი იქცევა მოყვითალო-ყავისფერ თხელ ფირფიტებად, რომელიც მრავალი წლის განმავლობაში ინარჩუნებს ფიზიოლოგიურ აქტიურობას. გომბეშოების შხამის ტოქსიკურობა, შედარებით სხვა მყვარებთან, დაბალია, თუმცა ასეთი შემთხვევები გამორიცხული არ არის. შედარებით ხშირია ძაღლების მოწამვლა, რომლებიც გომბეშოებს პირს ადებენ ხოლმე, მაგრამ ადამიანის მოწამვლაც აღნიშნულია, მაგალითად, არგენტინაში, სადაც გომბეშოს შხამს კბილის ტკივილისას ხმარობენ. მოწამლულებს უჩნდებათ ტახიკარდია, არითმია; ძაღლებს და სხვა ცხოველებს მომატებული ნერწყვის გამოყოფა, ფილტვების შეშუპება, კრუნჩხვები და სიკვდილი. გომბეშოთა შხამის ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, თავისი ქიმიური ბუნების მიხედვით, მიეკუთვნებიან ნაერთების ორ ჯგუფს; **პირველია** ინდოლის ჯგუფის – ტრიპტამინი, სეროტონინი, ბუფოტეინი (უკანასკნელი არის ალკალოიდური საფუძველი – ტრიპტამინის დიმეთილური წარმოებული: N,N -დიმეთილ -5- ოქსიტრიპტამინი და მისი მეოთხეული მარილი – ბუფოტენიდინი). ბუფოტენინსა და ბუფოტენიდინს არტერიულ წნევაზე აქვთ პრესორული მოქმედება. სისხლის წნევის მომატება შეიძლება აღრენალინმაც გამოიწვიოს, რომელიც გომბეშოების შხამში წარმოდგენილია თავისუფალი და ბმული გენინებით – აგლიკონებით. თავისი ქიმიური ბუნებით გომბეშოების გენინები არიან ციკლოპენტაჰიდროფენანტრენის წარმოებულები, რომლებსაც გვერდითი ჯაჭვის სახით გააჩნიათ უჯერი ლაქტონური რგოლი (ე.წ. ბუფოდიენოლიდები). გარდა ბუფოდიენოლიდებისა, რომელიცაა C_{24} სტეროიდები, გომბეშოების შხამში არის კარდენოლიდები C_{23} სტეროიდები. კარდენოლიდები ბუფოდიენოლიდების ჰომოლოგიურია, მაგრამ მათგან განსხვავდებიან ხუთწევრიანი ნაჯერი ლექტონური რგოლის არსებობით. შეჭიდული გენინებიდან უკეთაა შესწავლილი ბუფოტოქსინი – ბუფოგენინის ეთერი დიპეპტიდ სუბერილარგინინით. ბუფოგენინის სახით ბუფოტოქსინში არის ბუფოდიენოლიდი ბუფოტალინი. დღეისათვის გომბეშოების

შხამიდან გამოყოფილი ბუფოტოქსინები მსგავსი აგებულებისაა და განსხვავდებიან, როგორც წესი, მოლეკულის სტეროიდული ნაწილის რადიკალებით. ბუფოტალინის ანალოგის სახით ნაირგვარი გომბეშოების შხამიდან გამოყოფილია ბუფალინი, ბუფოტალიდინი, ტელოცინობუფაგინი, გამაბუფოტალინმარინობუფაგინი, რებიბუფოგენინი და სხვა. ფერმენტებიდან გომბეშოთა შხამში აღმოჩენილია სარწმუნო რაოდენობით მხოლოდ ფოსფოლიპაზა-ა. გომბეშოების შხამის ქიმიური შედგენილობის თავისებურება აისახება მის ფიზიოლოგიურ მოქმედებაზედაც. გომბეშოების შხამის მიმართ რეაქტიულობის თვალსაზრისით გამოყოფილია ცხოველთა სამი ჯგუფი. პირველს მიეკუთვნებიან მღრღნელები (თაგვები, ვირთაგვები, კროლიკები), რომლებსაც მოწამვლა გამოესატებათ სისხლის მიმოქცევის დარღვევაში, სუნთქვის დარღვევაში, ტონურ კრუნჩხვებში და კიდურების დამბლაში. მეორე ჯგუფს ძაღლები შეადგენენ, რომლებსაც პირველ რიგში გულსისხლძარღვთა დარღვევები ემართებათ. მესამე ჯგუფი წარმოდგენილია მყვარებით, რომლებისთვისაც დამახასიათებელი იყო უკანა კიდურების დამბლისა და წინა კიდურების ტეტანუსის განვითარება. ჯერ კიდევ XX ს. დასაწყისში აღინიშნა, რომ გომბეშოების შხამს გააჩნია დიგიტალისისმაგვარი მოქმედება, რომელიც გულის გაძლიერებულ მუშაობას იწვევს. შემდგომმა გამოკვლევებმა დაადასტურა, რომ გომბეშოების შხამი, თავისი ფიზიოლოგიური მოქმედებით გულსისხლძარღვთა სისტემის ფუნქციებზე, ახლომდგომია გულის გლიკოზიდ სტროფანტინ – K-სთან, ამასთან, შხამის კარდიო-მასტიმულირებელი მოქმედება უკავშირდება მის შემადგენლობაში შემავალ ბუფოდიენოლიდებს; ამავე დროს არის გარკვეული განსხვავება ბუფოდიენოლიდებისა და გულის გლიკოზიდების მოქმედებაში, კერძოდ, ბუფოდიენოლიდები, რომლებსაც გააჩნიათ ექვსწევრიანი ლაქტონური რგოლი ორი უჯერი კავშირით, თითქმის ყოველთვის უფრო აქტიურია, ვიდრე შესაბამისი კარდენოლიდები (C_{23}-სტეროიდები). კარდენოლიდებისა და ბუფოდიენოლიდების ბიოლოგიური აქტივობა მათ მოქმედებაში გულზე განისაზღვრება არა მარტო ხუთ-ან ექვსწევრიანი ლაქტონური რგოლის თანაპოვნიერებით გვერდით ჯაჭვში, არამედ შემნაცვლელების ხასიათითაც მოლეკულის C_5 სტეროიდული ნაწილისა და გვერდითი ჯაჭვის ხასიათით C_{10} დროს. გომბეშოების შხამის **მეორე** მნიშვნელოვანი თვისებაა მისი მასტიმულირებელი მოქმედება სუნთქვაზე. ამ შხამის ნეიროტროპული თვისებები ნაჩვენებია სხვა ფუნქციონალურ დონეებზედაც; მაგ., ის ბლოკირებს აგზნების გადაცემას ვეგეტატიურ განგლიუმებში, ნერვ-კუნთოვან შენაერთში და ცენტრალური ნერვული სისტემის სინაპსებში. როგორც ჩანს,

ბუფოტოქსინებს გააჩნიათ ქოლინერგული ეფექტი; ასე, ვირთაგვებში ბუფოტალინის შეყვანისას, შეიმჩნეოდა კრუნჩხვები ტვინში აცეტილქოლინის შემცველობის ფონზე. დაბოლოს, აღსანიშნავია, რომ ინდოლის წარმოებულნი, კერძოდ ბუფოტემინი, ჰალუცინოგენური მოქმედების გამომწვევია. გომბეშოების შხამის სამკურნალო თვისებების შესწავლამ გამოავლინა, რომ ამ შხამს გააჩნია ანტიბიოტიკური მოქმედება მრავალი თავისუფლადმცხოვრები და პარაზიტული ფორმების მიმართ, რის გამოც, შხამისაგან დამზადებული პრეპარატი რეკომენდებულია როგორც ანტიპელმინთური საშუალება. საინტერესოა, აგრეთვე, გომბეშოების შხამის რადიოდამცველობითი მოქმედება, რაც უკავშირდება მის მასტიმულირებელ მოქმედებას სისხლწარმოქმნის სისტემაზე; გარდა ამისა, გომბეშოს შხამი იცავს სისხლძარღვების კედლებს დაშლისაგან მწვავე სხივური დაავადების შემთხვევაში. დადებითი შედეგები მიიღეს გომბეშოების შხამისა და მისი პრეპარატების გამოყენებისას ავთვისებიანი სიმსივნეების ექსპერიმენტული თერაპიით მკურნალობისას. შხამის შეყვანას მასტიმულირებელ დოზებში მოჰყვა სისმსივნეების სრული გაწოვა ცხოველების 18-20%-თან, სარკომის ზრდის შეჩერება 45%-თან და სიცოცხლის საერთო ხანგრძლივობის გადიდება. პერსპექტიულია, აგრეთვე, გომბეშოს შხამის გამოყენება გულსისხლძარღვთა პათოლოგიის სამკურნალოდაც.

ოჯახი – სალამანდრასებრთა – Salamandridae. სალამანდრების კანის სეკრეტის ტოქსიკურობა ცნობილი იყო ჯერ კიდევ პლინიუს-უმცროსისათვის, ხოლო ერთ-ერთი ექსპერიმენტულ ნაშრომთაგანი, დათარიღებული 1768 წლით, ეკუთვნის ლაურენტიუსს; XIX ს-დან მოყოლებული, სალამანდრების შხამის ფარმაკოლოგიას და ქიმიას მრავალი ნაშრომი მიეძღვნა. კანის ამ სეკრეტს დაერქვა სამანდარინი და თავდაპირველად მას ალკალოიდური ბუნების ნივთიერებებს მიაკუთვნებდნენ. ამჟამად მისი სტრუქტურა უკვე კარგადაა ცნობილი.

სალამანდრის ახლადგამოყოფილი სეკრეტი თეთრი მწებავი ნივთიერებაა, რომელიც სწრაფად შრება და მყიფე ფირფიტებად იქცევა, მისი გამოსავალი ერთ ცხოველზე შეიძლება შეადგენდეს 12მგ. მისი ტოქსიკურობა საკმაოდ მაღალია; ასე, სამანდარინის ლეთალური



სამანდარინი

დოზაა: ბაყაყისათვის 19მგ/კგ, თაგვისათვის 3,4 მგ/კგ, კროლიკისათვის 1 მგ/კგ. მოწამვლას თან სდევს დამახასიათებელი სიმპტომები: მეწუხებულობა, ეპილეპტიფორმული კრუნჩხვები, მიდრიაზა; ცხოველებს უსუსგდებათ რეფლექსები სრულ გაქრობამდე, სუნთქვა სუსტდება, შეიმჩნევა გულის არითმიები, კრუნჩხვები ჯერ ქრება, რამდენიმე წუთის შემდეგ კი ახალი ძალით მეორდება; მოწამვლის ტერმინალურ ფაზაში შეიმჩნევა დამბლა (განსაკუთრებით უკანა კიდურების). ექსპერიმენტული ცხოველების სიკვდილი დგება 5 საათის განმავლობაში. ფიქრობენ, რომ სალამანდრების შხამი მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, განსაკუთრებით კი ზურგის ტვინზე. გარდა ამისა, სამანდარინს გააჩნია ძლიერი ადგილობრივი ანესთეზიის უნარი. კანის სეკრეტში, სამანდარინის გარდა, აღმოჩენილია მინორული ალკალოიდები: სამანდარინი, O-აცეტილსამანდარინი, სამანდარიდინი, ციკლონოსამანდარინი და სხვ. ადამიანისთვის სალამანდრების შხამი სერიოზული საფრთხე არ არის. კუდიანი მყვარებიდან საინტერესოა უკვე ხსენებული კალიფორნიული ტრიტონი (Taricha torosa); ჯერ კიდევ 1930 წ. ამერიკელმა მეცნიერმა ტვიტიმ შენიშნა, რომ ამ ტრიტონის კვერცხები, ტრანსპლანტირებული ვეფხვა ამბისტომასთან (Ambystoma tigrinum) იწვევდა უკანასკნელის დამბლას. ოცდაათი წლის შემდეგ ქვირითიდან გამოყვეს კრისტალური ტოქსინი – ტარიხოტოქსინი, რომელსაც დამადამბლავებელი უნარი გააჩნია. შემდგომმა გამოკვლევებმა დაადგინა ამ ტოქსინის იდენტურობა ტეტროდოტოქსინთან, რომელიც თევზ ფუგუდან იყო გამოყოფილი. 100 გ ქვირითიდან, რომელსაც ტრიტონი ყრის გაზაფხულზე თხელ წყალსატევებში, შესაძლებელია მივიღოთ 200 მგ კრისტალური ტოქსინი, რომელსაც გააჩნია 300 თ.ე. აქტივობა[3]. ნაკლები რაოდენობით ტარიხოტოქსინი (ტეტროდოტოქსინი) მიღებულია სხვა ტრიტონებიდანაც: Taricha torosa sierrae, T.vivalaris. T. gramulosa.

სისტემატიკურად შხამიანი მყვარები ასე გამოიყურებიან:

კლასი – მყვარები (Amphibia)
ქვეკლასი – რკალმალიანები ანუ აფსიდოსპონდილიები (Apsidospondyli)
რიგი – უკუდოსნაირნი – Anura-s. Ecaudata
ოჯახი – მრგვალენიანისებრნი – Discoglossidae
გვარი – გომბიო – Bombina

---

[3] თ.ე. თაგვ-ერთეული – 20 გრამიანი თაგვების რაოდენობა, რომლებსაც კლავს 1 მგ ტოქსინი.



სურ. 113. *წითელმუცელა გომბიო*

საშუალო სიდიდის მყვარებია, გავრცელებულნი ევროპასა და აღმ. აზიაში; დაფის აპკი არა აქვთ, კანი დაფარულია ბორცვაკებით; უკანა კიდურების თითებს შორის საცურავი აპკია, ზურგზე და ბარძაყის ზედა მხარეზე განლაგებულია ჯირკვლები, რომლებიც შხამიან სეკრეტს გამოყოფენ. გვარში გაერთიანებულია 4 სახე, ტიპობრივია წითელმუცელა გომბიო – B. bombina, სიგრძით 5 სმ, ბინადრობს თხელ, მდგარ წყალსატევებთან, იკვებება მწერებითა და ობობებით, ჭიაყელებით. თავდაცვის მიზნით გამოყოფს ხოლმე საპნის ქაფისებურ თეთრ სეკრეტს, რომლითაც თავს იცავს; ეს სეკრეტი ადამიანსაც აზიანებს, იწვევს წვის გრძნობას, განსაკუთრებით ლორწოვან გარსზე მოხვედრისას. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – B. pachypus.

გვარი – ბაყაყი – მეანი – Alytes

აქვთ ვერტიკალური გუგა, კარგად გამოხატული დაფის აპკი, წინა თითები (4) – თავისუფალია, უკანა თითებს შორის საცურავი აპკია. ზურგზე განლაგებული კანის ჯირკვლები გამოყოფენ შხამიან სეკრეტს. გვარში გაერთიანებულია ევროპაში მობინადრე ორი სახე. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი ბაყაყი-მეანი – A. obstetricans, რომლის სიგრძეა 35-45 მმ, მდამიობი ცხოველებია, სხეულზე



სურ. 114. *ბაყაყი-მეანი*

გააჩნიათ გასწვრივად გაწყობილი მეჭეჭები, ზამთარში ეფლობიან მიწაში. გამრავლება წარმოებს ხმელეთზე, მამრი დაიხვევს ტანზე გრძელ ქვირითის მონრებს და 11-17 დღის შემდეგ გადადის წყალში, სადაც თავკომბალების გამოჩეკამდე რჩება. გავრცელებულია შუა და დას. ევროპაში; პირენეის ნახ. კ-ზე ამ სახეს ცვლის A. cisternasii. ბაყაყ-მეანების შხამი საშიშია და სასიკვდილოა წვრილი ცოცხისხლიანი და თბილსისხლიანი ცხოველებისათვის, იგი იწვევს გედა სასუნთქი გზების ძლიერ გაღიზიანებას, როგორც ცრემლმდენი გაზი; მსხვილი თბილსისხლიანი ცხოველები და ადამიანი განიცდიან ტკივილებს, მაგრამ არ იღუპებიან.

ოჯახი – ყოტისებრნი –Pelobatidae

გვარი – ყოტი –Pelobates

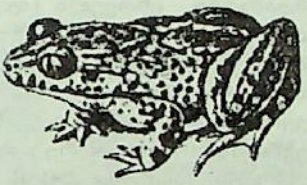
საშუალო სიდიდის მყვარებია, ვერტიკალური გუგით, დაფის აპკი დაფარულია, უკანა კიდურების თითებს შორის საცურავი აპკია დაჭიმული. კანი ზურგზე გლუვია, კანზე მრავალრიცხოვანი ჯირკვლებია, რომელთა სეკრეტსაც ნივრის სუნი აქვს და მომწამვლელია წვრილი ცხოველებისათვის, ადამიანში კი იწვევს ლორწოვანი საფარველის გაღიზიანებას. გვარში გაერთიანებულია სამი სახე, გავრცელებული ევროპაში, დას. აზიასა და ჩრდ. აფრიკაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი ყოტი – P. fuscus, გავრცელებული ევროპაში და P. syriacus, გავრცელებული სამხ. კავკასიის მთიანეთში. სხეულის სიგრძეა 70 მმ-მდე. ზურგზე აქვს ნაირფერი სიდიდისა და ფორმის ლაქები; მდამიობი ფორმებია, დღისით ეფლობიან ნიადაგში. ზურგზე მრავალრიცხოვანი ლორწოს გამომყოფი ჯირკვალია, რომლის სეკრეტს ნივრის სუნი ასდის და სასიკვდილოდ მომწამლელია წვრილი ცხოველებისათვის, ხოლო ადამიანისათვის საშიში არ არის.



სურ. 115. *სირიული ყოტი.*

გვარი – ჯვარულა – Pelodytes

საშუალო სიდიდის მყვარებია, ვერტიკალური გუგით, გრძელი უკანა კიდურებით, თითებსშორისი საცურავი აპკი დაბალია, დაფის აპკი შესამჩნევია. კანი ზურგის მხარეზე მრავლად შეიცავს ლორწოვან ჯირკვლებს, რომლებიც გამოყოფენ თეთრ შხამიან სეკრეტს. გვარში გაერთიანებულია ორი სახე – კოპლებიანი ჯვარულა – P. punctatus, გავრცელებული ევროპაში და P. caucasicus – გავრცელებული სამხ. კავკასიის მთიანეთში. ზურგის გასწვრივ გაწყობილი აქვთ საკმაოდ მოზრდილი მეჭეჭები. მდამიობი ფორმებია, დღისით აქტიურებია მხოლოდ გამრავლების პერიოდში. ქვირითს წყალში ყრიან; იკვებებიან მწერებით. მათი შხამიანი სეკრეტი საშიშია მხოლოდ წვრილი ცხოველებისათვის.



სურ. 116. *კავკასიური ჯვარულა.*

გვარი – ბირმისებული ყოტი – Megophrys

სამხ. აზიისა და მალაის არქიპელაგზე მობინადრე დიდი და მცირე ზომის ცხოველებია, ღიდპირა, აგრესიულნი. კანი დაფარული

აქვთ ბორცვაკებით. გააჩნიათ ლორწოვანი ჯირკვლები, რომლებიც გამოყოფენ შხამიან სეკრეტს, ის საშიშია წვრილი ცხოველებისათვის. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ბირმისეული ყოტი – M. carinensis, 150 მმ-ის სხეულის სიგრძის მქონე, აგრესიული, დიდპირა ცხოველი, რომელიც ყივილით ეცემა ხოლმე ცხოველს და ადამიანსაც კი, გვარში ყველაზე პატარაა –M. kempii.

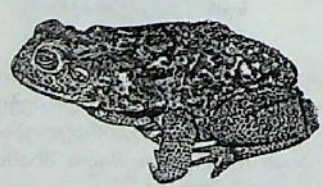
ოჯახი – გომბეშოსებრნი – Bufonidae

გვარი – გომბეშო – Bufo



სურ. 117. *ჩვეულებრივი გომბეშო.*

საშუალო და მსხვილი ცხოველებია, თავისუფალი წინა კიდურებით, უკანა კიდურების თითებსშორის კი საცურაო აპკია. გააჩნიათ კანისეული ჯირკვლები და მეტ-ნაკლებად განვითარებული პაროტიდები, რომელიც ხასიათდება მნიშვნელოვანი ტოქსიკურობით ყველა ცხოველისათვის. გვარში გაერთიანებულია 250-მდე სახე, გავრცელებულია მთელს მსოფლიოში (ავსტრალიის გარდა). ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი გომბეშო – B.bufo, ძირითადად, მღამიობი ცხოველი (დღისით გამოდის წვიმიან და მოღრუბლულ დღეებში), რომლის სხეული მეტ-ნაკლებად დაფარულია ნაირგვარი ზომის მეჭეჭებით. სხეულის სიგრძეა 120-180 მმ; მოძრაობს ნელა, იკვებება ცოცხალი მწერებითა და ჭიაყელებით. გავრცელებულია ევროპასა და აზიაში. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ დას. ევროპაში მობინადრე ლერწმის გომბეშო – B. calamita და ყველაზე მსხვილი, სიგრძით 250 მმ-იანი, აგა - B.marinus, რომელიც ბინადრობს



სურ. 118. *აგა.*

ცენტრალურსა და სამხ. ამერიკაში, აქვს ლობიოსებრი, დიდი ზომის პაროტიდები; ბრაზილიაში, არგენტინასა და ურუგვაიში გავრცელებულია ქვიშის გომბეშო – B. arenarum, სახ. აღ. აზიაში – შაენაჭდევიანი გომბეშო – B. melanostictus, აფრიკაში – B. regularis, B. mauritanicus, B. superciliosus, ჩრდ. ამერიკაში – B. lentiginosus, კ. კალიმანტანზე და სხვაგან – B. jerboa, B. leptorus და სხვ. ყველა მათგანს გააჩნია შხამიანი ჯირკვლები.

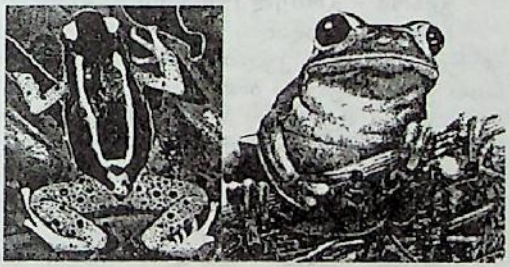
გვარი – ცრუგომბეშო – Pseudophryne

პატარა ზომის ყვარებია, გავრცელებულნი ცენტრალურსა და სამხ. ამერიკაში; კიდურები თავისუფალთითებიანია (საცურავი აპკის გარეშე); გააჩნიათ სხეულის სხვადასხვა უბნებზე გაბნეული მხამიანი ჯირკვლები, რომელთა სეკრეტი სამიშია ყველა ცხოველისა და ადამიანისთვისაც. გვარში სამი სახეა, ტიპობრივი წარმომადგენელია – ბიბრონისეული ცრუგომბეშო – P. bibroni – 4 სმ სიგრძის ყვარი; მხამიანი აპარატი წარმოდგენილია ბარძაყებზე განლაგებული მსხვილი კვერცხისებური ფორმის ჯირკვლებით და კიდევ ოთხი ჯირკვლით; ამ ჯირკვლების ადგილი შავია – თეთრი არშიით. ბინადრობს წყალსატევების პირას, სადაც მწერებით იკვებება; მამრებს კენტი საბგერი პარკი აქვთ; გამრავლება და ქვირითის ყრა ხდება წყალში. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – P. fuscomaculata, P. gracilis.

ოჯახი – მოკლეთავა გომბეშოსებრნი – Brachicephalidae

გვარი – სემძრომი – Dendrobates

მცირე ზომის ცხოველებია, გავრცელებულნი ცენტრალურსა და სამხ. ამერიკაში. უკბილოებია, ეწევიან მეხეურ ცხოვრების ნირს, გვარში გაერთიანებულია 10 სახე, რომლებსაც კანში გააჩნიათ მრავალრიცხოვანი ჯირკვლები: მათი სეკრეტი მეტად შხამიანია და სამიში ყველა ცხოველისა და ადამიანისთვისაც. ტიპობრივი წარმომადგენელია – კოპლებიანი სემძრომი – D. tinctorius; მისი სიგრძეა 30-35 მმ, აქვს პირამიდული ფორმის თავი; პაროტიდები არ გააჩნია, კანი გლუვი და ბრჭყვიალაა, ფეხები მოკლე და წვრილია; მამრებს აქვთ ერთი საბგერი პარკი. გავრცელებულია კოლუმბიაში, ეკვადორში, ვენესუელაში. იკვებებიან მწერებით. შხამიანი აპარატი წარმოდგენილია ზურგზე განთავსებული კანის ჯირკვლებით. გარდა აღნიშნულისა, ამ გვარიდან ცნობილია კიდევ D. trivittatus (გვიანა, პერუ, ბრაზილია), D. braccatus (ბრაზილია). წყალსატევის გამოშრობისას ისინი ზურგზე იწებებენ თავკომბალებს და სხვა წყალსატევში გადააქვთ. უკანასკნელი სახის შხამიანობაზე მონაცემები ნაკლებია.



სურ.119, 120. *ხემძრომები.*

ქვეკლასი – წვრილმალიანები ანუ ლეპოსპონდილიები (Lepospondyli)

რიგი – კუდიანისნაირნი (Urodela s. Caudata)

ოჯახი – სალამანდრასებრნი – Salamandridae

გვარი – სალამანდრა – Salamandra

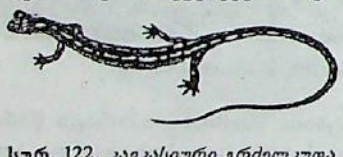
წვრილი და მეტ-ნაკლებად მსხვილი კუდიანი მყვარებია; წინა კიდურებზე 4, უკანაზე 5 თითია, ტანი ვალკისებურია, კუდი მომრგვალო. გვარში გაერთიანებულია მხოლოდ 2 სახე – გავრცელებული ევროპასა და ჩრდ. აფრიკაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ცეცხლოვანი, ჩვეულებრივი სალამანდრა –S. salamandra, რომლის სიგრძეა 180-200 მმ; შეფერვა შავია – ღია ყვითელი უსწორმასწორო ხალებით, მუცლის მხარე რუხია – მომწვანო-ყვითელი ლაქებით. ბინადრობს ხმელეთზე, იკვებება ლოკოკინებით, ჭიაყელებით, მუხლუხოებით, ობობებითა და სხვა ფეხსახსრიანებით. პაროტიდები კარგადაა განვითარებული. აქვს შხამიანი კანის ჯირკვლები.



სურ. 121. *ჩვეულებრივი სალამანდრა.*

გვარი – გრძელკუდა სალამანდრა – Mertensiella

საშუალო სიდიდის სალამანდრებია, ვალკისებური სხეულით და გრძელი მრგვალი კუდით. მამრებს კუდის საფუძველთან, ზემოდან გააჩნიათ კონუსისებური ბორცვაკი, შეფერილობა ვარირებს ყავისფერიდან – ყვითელი ლაქებით, აგურისფრამდე. ტიპობრივი წარმომადგენელია საქართველოს ენდემიკოსი – კავკასიური გრძელკუდა სალამანდრა – M. caucasica, რომელიც ბინადრობს მთის ნაკადულებთან, დღისით იმალება ხავსში, ქვებქვეშ, ნაყარი ფოთლების ქვეშ, ლპობადი მორების ქვეშ. იკვებება მწერებით, ლოკოკინებით, მრავალფეხებით, გვერდულებით, ჭიაყელებით. პაროტიდები მსხვილია. კანზე აქვს ლორწოს გამომყოფი შხამიანი ჯირკვლები, რომელთა სეკრეტიც ადამიანისათვის უსაფრთხოა.



სურ. 122. *კავკასიური გრძელკუდა სალამანდრა.*

გვარი – სათვალეებიანი სალამანდრა – Salamandrina

გვარში მხოლოდ ერთი სახეა – S. tengigitata, საშუალო ზომის სალამანდრა, მობინადრე იტალიაში; კანი მარცვლოვანია, სასის კბილები ორმწკრივი, სხეულის სიგრძე 6-მმ-მდე; ბინადრობს მთის წყაროებთან. შეფერილობა ზემოდან შავია, თვალებსზემოთ მოყვითალო-წითელი „სათვალეებია“, ქვედა მხარე ღიაა შავი წინწკლებით, ფეხები და კუდი ქვემოდან ღია-წითელია. იკვებება ნაირგვარი ფეხსახსრიანებით. კანის ჯირკვლების გამონაყოფი შხამიანია წვრილი ცხოველებისათვის და მტკივნეული – ადამიანისათვის.

გვარი – ლუზიტანური სალამანდრა – Chioglossa

საშუალო სიდიდის სალამანდრაა, დიდი კვერცხისებრი ენით და გრძელი მრგვალი კუდით. გვარში ერთადერთი სახეა – ლუზიტანური სალამანდრა –C. lusitanica, რომელიც სახლობს პირენეის ნახ. კ.-ზე ბინადრობს ნაკადულებთან. მისი სიგრძე აღწევს 50-60 მმ, მურგი შავი აქვს ორი ოქროსფერი წინწკლებით დაფარული მოლით, გვერდებზე ოქროსფერი წინწკლებია. იკვებება ნაირგვარი ფეხსახსრიანებით. კანის ჯირკვლების გამონაყოფი მომწამველელია პატარა ცხოველებისათვის და მტკივნეული – ადამიანისთვის.

კლასი – ქვეწარმავლები (Reptilia)

ქვეწარმავლები – პირველადხმელეთიანების, ამნიონიანების პირველი კლასია და მათი კანი თითქმის მთლად მოკლებულია ჯირკვლებს. ეპიდერმისის გარეთა შრე გარქოვანებულია და ქმნის ქერცლებსა და ფარებს. საჰაერო-სახმელეთო გარემოს ათვისებამ გამოიწვია მათი სხეულის სისტემების გარდაქმნები. საფარველების აგებულებამ შეამცირა წყლის დაკარგვა კანიდან აორთქლების გზით, მაგრამ ამავე დროს შეუძლებელი გახდა კანისეული სუნთქვა; ამის გამო პროგრესულად განვითარდნენ ფილტვები, რომლებსაც მთლიანად დაეკისრათ სუნთქვის ფუნქციის შესრულება; გაიზარდა გულმკერდის ღრუ, ამან კი თავის მხრივ გამოიწვია გულ-სისხლძარღვთა პროგრესული გარდაქმნა. პარკუჭი სავსებით არ იტიხრება, მაგრამ შეკუმშვისას ტიხარი თითქმის მთლად უკეთებს იზოლირებას მის მარჯვენა და მარცხენა ნაწილებს, რედუცირდა არტერიული კონუსი და გულიდან უშუალოდ გამოდის სამი სისხლძარღვი: საერთო ფილტვის არტერია, აორტის მარცხენა და მარჯვენა რკალები, რაც აუმჯობესებს არტერიული და ვენური სისხლის ნაკადების უკეთ გაყოფას. გამომყოფი ორგანოებია მეტანეფრიდიული თირკმელები. აღნიშნულმა გარდაქმნებმა ქვეწარმავლების ანატომია-მორფოლოგიაში, ჩონჩხის, შინაგანი ორგანოებისა და, რაც მთავარია, ნერვულ სისტემაში პრო-

ქვეკლასი – წვრილმალიანები ანუ ლეპოსპონდილიები (Lepospondyli)

რიგი – კუდიანისნაირნი (Urodela s. Caudata)

ოჯახი – სალამანდრასებრნი – Salamandridae

გვარი – სალამანდრა – Salamandra

წვრილი და მეტ-ნაკლებად მსხვილი კუდიანი მყვარებია; წინა კიდურებზე 4, უკანაზე 5 თითია, ტანი ვალკისებურია, კუდი მომრგვალო. გვარში გაერთიანებულია მხოლოდ 2 სახე – გავრცელებული ევროპასა და ჩრდ. აფრიკაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ცეცხლოვანი, ჩვეულებრივი სალამანდრა –S. salamandra, რომლის სიგრძეა 180-200 მმ; შეფერვა შავია – ღია ყვითელი უსწორმასწორო ხალებით, მუცლის მხარე რუხია – მომწვანო-ყვითელი ლაქებით. ბინადრობს ხმელეთზე, იკვებება ლოკოკინებით, ჭიაყელებით, მუხლუსოებით, ობობებითა და სხვა ფეხსახსრიანებით. პაროტიდები კარგადაა განვითარებული. აქვს შხამიანი კანის ჯირკვლები.



სურ. 121. *ჩვეულებრივი სალამანდრა.*

გვარი – გრძელკუდა სალამანდრა – Mertensiella

საშუალო სიდიდის სალამანდრებია, ვალკისებური სხეულით და გრძელი მრგვალი კუდით. მამრებს კუდის საფუძველთან, ზემოდან გააჩნიათ კონუსისებური ბორცვაკი, შეფერილობა ვარირებს ყავისფერიდან – ყვითელი ლაქებით, აგურისფრამდე. ტიპობრივი წარმომადგენელია საქართველოს ენდემიკოსი – კავკასიური გრძელკუდა სალამანდრა – M. caucasica, რომელიც ბინადრობს მთის ნაკადულებთან, დღისით იმალება ხავსში, ქვებქვეშ, ნაყარი ფოთლების ქვეშ, ლპობადი მორების ქვეშ. იკვებება მწერებით, ლოკოკინებით, მრავალფეხებით, გვერდულებით, ჭიაყელებით. პაროტიდები მსხვილია. კანზე აქვს ლორწოს გამომყოფი შხამიანი ჯირკვლები, რომელთა სეკრეტიც ადამიანისათვის უსაფრთხოა.



სურ. 122. *კავკასიური გრძელკუდა სალამანდრა.*

გვარი – სათვალეებიანი სალამანდრა – Salamandrina

გვარში მხოლოდ ერთი სახეა – S. tengigitata, საშუალო ზომის სალამანდრა, მობინადრე იტალიაში; კანი მარცვლოვანია, სასის კბილები ორმწკრივი, სხეულის სიგრძე 6-მმ-მდე; ბინადრობს მთის წყაროებთან. შეფერილობა ზემოდან შავია, თვალებსზემოთ მოყვითალო-წითელი „სათვალეებია“, ქვედა მხარე ღიაა შავი წინწკლებით, ფეხები და კუდი ქვემოდან ღია-წითელია. იკვებება ნაირგვარი ფეხსახსრიანებით. კანის ჯირკვლების გამონაყოფი მხამიანია წვრილი ცხოველებისათვის და მტკივნეული – ადამიანისათვის.

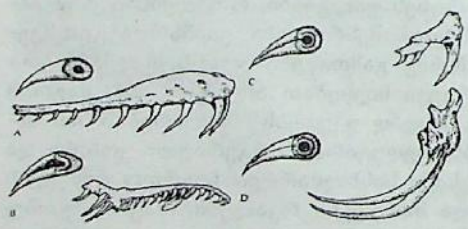
გვარი – ლუმიტანური სალამანდრა – Chioglossa

საშუალო სიდიდის სალამანდრაა, დიდი კვერცხისებრი ენით და გრძელი მრგვალი კუდით. გვარში ერთადერთი სახეა – ლუმიტანური სალამანდრა –C. lusitanica, რომელიც სახლობს პირენეის ნახ. კ.-ზე ბინადრობს ნაკადულებთან. მისი სიგრძე აღწევს 50-60 მმ, მურგი შავი აქვს ორი ოქროსფერი წინწკლებით დაფარული მოლით, გვერდებზე ოქროსფერი წინწკლებია. იკვებება ნაირგვარი ფეხსახსრიანებით. კანის ჯირკვლების გამონაყოფი მომწამველელია პატარა ცხოველებისათვის და მტკივნეული – ადამიანისთვის.

კლასი – ქვეწარმავლები (Reptilia)

ქვეწარმავლები – პირველადხმელეთიანების, ამნიონიანების პირველი კლასია და მათი კანი თითქმის მთლად მოკლებულია ჯირკვლებს. ეპიდერმისის გარეთა შრე გარქოვანებულია და ქმნის ქერცლებსა და ფარებს. საჰაერო-სახმელეთო გარემოს ათვისებამ გამოიწვია მათი სხეულის სისტემების გარდაქმნები. საფარველების აგებულებამ შეამცირა წყლის დაკარგვა კანიდან აორთქლების გზით, მაგრამ ამავე დროს შეუძლებელი გახდა კანისეული სუნთქვა; ამის გამო პროგრესულად განვითარდნენ ფილტვები, რომლებსაც მთლიანად დაეკისრათ სუნთქვის ფუნქციის შესრულება; გაიზარდა გულმკერდის ღრუ, ამან კი თავის მხრივ გამოიწვია გულ-სისხლძარღვთა პროგრესული გარდაქმნა. პარკუჭი სავსებით არ იტიხრება, მაგრამ შეკუმშვისას ტიხარი თითქმის მთლად უკეთებს იზოლირებას მის მარჯვენა და მარცხენა ნაწილებს, რედუცირდა არტერიული კონუსი და გულიდან უშუალოდ გამოდის სამი სისხლძარღვი: საერთო ფილტვის არტერია, აორტის მარცხენა და მარჯვენა რკალები, რაც აუმჯობესებს არტერიული და ვენური სისხლის ნაკადების უკეთ გაყოფას. გამომყოფი ორგანოებია მეტანეფრიდიული თირკმელები. აღნიშნულმა გარდაქმნებმა ქვეწარმავლების ანატომია-მორფოლოგიაში, ჩონჩხის, შინაგანი ორგანოებისა და, რაც მთავარია, ნერვულ სისტემაში პრო-

გრესულმა ევოლუციამ შექმნეს ხელსაყრელი პირობები საჰაერო-სახმელეთო გარემოს ასათვისებლად, რაც სრული ვერ იქნებოდა, რომ არა ამ ცხოველების ახლებური ემბრიონული განვითარება. განაყოფიერება მხოლოდ შინაგანია, ჩანასახი ვითარდება მხოლოდ საჰაერო გარემოში და იქმნის ჩანასახოვან გარსებს – ამნიონსა და ალანტოისს. ლარვული სტადია აღარ არის. კვერცხი დაფარულია მკერივი პერგამენტისებური ნაჭუჭით და გამოჩეკილი ნაშიერი მრდასრულისაგან განსხვავდება მხოლოდ ზომით. სხეული პოიკილოთერმულია, მისი ტემპერატურა ცვალებადია და დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე, რაც განპირობებულია ნივთიერებათა ცვლის დაბალი დონით; ეს თავის მხრივ გავლენას ახდენს კლასის წარმომადგენელთა ეკოლოგიაზე და გეოგრაფიულ გავრცელებაზე. ქვეწარმავალთა მცირე ნაწილი მეორეულად დაუბრუნდა ბინადრობას წყალში. ფაქტობრივად, კლასის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან მთელ დედამიწის ზურგზე, გარდა უკიდურესი ცივი სარტყლებისა (ანტარქტიდა, ისლანდია, გრენლანდია); პოლარულ წრეს იქით სცილდება მხოლოდ ორი სახის: გველგესლას და ცოცხლადმშობი ხელიკის არეალები. ამჟამად ცნობილია 6300-მდე სახის ქვეწარმავალი, გაერთიანებული ოთხ რიგში, ესაა: კუსნაირნი (Chelonia s. Testudines), ნისკარტთავიანისნაირნი (Rhynchocephalia), ქერცლოვნისნაირნი (Squamata) და ნიანგისნაირნი (Crocodilia), რომელთა შორის თავისი შხამიანი წარმომადგენლებით ყველაზე მეტად ცნობილია – **ქერცლოვნისნაირნი**, მათგან კი **გველების ქვერიგი,** რომელიც მოიცავს 12 ოჯახში გაერთიანებულ 2500-მდე სახის ქვეწარმავალს. ფილოგენეტიკური თვალსაზრისით, გველები შეიძლება განვიხილოთ როგორც Protogekkota-სებრთა ხვლიკების ერთ-ერთი შტო, რომელიც შემდგომმა ადაპტურმა რადიაციამ მიიყვანა მეხეური და წყლის ფორმების წარმოქმნამდე. კბების სასიათის შესაბამისად, ყველა გველი ზოოფაგია, მაგრამ აქაც შეინიშნება დიდი სხვაობა ნაირგვარი საკვების გამოყენებაში. ნაკლებსპეციალიზებული სახეების პარალელურად, რომლებიც იკვებებიან განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე მყოფი უხერხემლო ცხოველებით, არიან ვიწროდსპეცია-



სურ. 123. *გველების კბილების ტიპები:*
A – ულარო; B – უკანღარიანი; C – წინღარიანი; D – მილიანი.

ლიზებული ფორმებიც რომლებიც საკვებად იყენებენ მხოლოდ მოლუსკებს (Amblycephalidae) ან ფრინველების კვერცხებს (Dasypeltis). საინტერესოდაა გარდაქმნილი გველების საჭმლის მომნელებელი სისტემა, მომარჯვებული ძალიან დიდი ნადავლის გადასაყლაპად და შეიარაღებული შხამიანი კბილებით, რომელიც უძველეს დროს (შესაძლებელია პალეოზოის დასასრულისათვის) ჩამოყალიბდა, მაგრამ ფართო განვითარება მოიპოვა მხოლოდ მესამეულ პერიოდში. გველების ცალკეული წარმომადგენლების ნერწყვის შხამიანობა შეიძლება აიხსნას ჯერ მასში პროთეოლიტური და სხვა ფერმენტების არსებობით; ამ თვალსაზრისით ნადირობის ეფექტურობის გადიდებამ გაამაგრა აღნიშნული ფერმენტების თანაპოვნიერების აუცილებლობა და შემდგომში მათი ნაწილი დასპეციალდა შხამიანი ტოქსინების წარმოებაზე, რაც გამომუშავდება ბედა ტუჩისა და საფეთქლის სანერწყვე ჯირკვლებში. შემდგომში მიმდინარეობდა იმ აპარატის სრულყოფა და ფორმირება, რომლის საშუალებითაც შხამი უნდა შეყვანილ იქნეს სამსხვერპლოს ტანში. ბედა ყბის ცალკეულმა კბილებმა იწყეს გადიდება და მათ ბედაპირზე წარმოიქმნა შხამის ჩამოსაწვეთი ღარი, რომელიც რიგ შემთხვევაში გარდაიქმნებოდა – კიდეების შეზრდის შედეგად, ნასვრეტად და შხამი სამსხვერპლოს ტანში უფრო ღრმად შეაღწევდა სოლმე. სიკვდილიანობა გველის ნაკბენისაგან დღემდე საკმაოდ მაღალია; მაგ., აზიაში ის წელიწადში შეადგენს 35 ათას შემთხვევას, მათ შორის ინდოეთში 14 ათასს, პაკისტანში 11 ათასს, ბირმაში 2 ათასს, სამხ. ამერიკაში 2-4 ათასს, ჩრდ. ამერიკაში 300-500, აფრიკაში 1 ათასს, ევროპაში 100-მდე. მნიშვნელოვანი განსხვავებები ნაირგვარი სახის გველების შხამით ინტოქსიკაციის პათოგენეზში, ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში საჭიროებენ სათანადო მკურნალობის ტაქტიკას, აუცილებლად უნდა ითვალისწინებდნენ მათი მოქმედების პათოფიზიოლოგიური მექანიზმების თავისებურებებს, პირველ რიგში განპირობებულს შხამების ქიმიური შემადგენლობით. გველების შხამები ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები – ფერმენტებია (მეტწილად ჰიდროლაზებია), ტოქსიკური პოლიპეპტიდები, თავისი ბიოლოგიური თვისებებით სპეციფიკური რიგი ცილების (ნერვების ზრდის ფაქტორი, ანტიკომპლემენტარული ფაქტორი) და, აგრეთვე, არაორგანული კომპონენტების რთული კომპლექსია. ასე, ელაპიდებისა და ბღვის გველების შხამის შემადგენლობაში შედის ტოქსიკური პოლიპეპტიდები (ნეიროტოქსინები), რომლებიც სპეციფიკურად ბლოკირებენ სინაფსურ გადაცემას ქოლინერგულ ნერვ-კუნთოვან სინაფსებში (ე.წ. კურარემაგვარი მოქმედება). მოწამლული ცხოველებისა და ადამიანთა სიკვდილი, როგორც წესი, გამოწვეულია გარეგანი სუნთქვის ფუნქციის უკმარისობით ცენტრალური ნერვული სისტემის დაზიანების ფონზე, და პირიქით –

გველგესლებისა და ჩხრიალა გველების შხამებს გააჩნიათ ტრიფსინო-, თრომბინი- კალიკრეინისმაგვარი მოქმედების ფერმენტთა მძლავრი სისტემა. მოწამვლის შემთხვევაში ვითარდება ფართო ნეკროზები, პემორაგიული შეშუპებები, გამოწვეულნი როგორც სისხლძარღვთა შელწევადობის ზრდით, ისე სისხლის შედედების სისტემის დარღვევით. ქვემოთ მოყვანილია გველების შხამებში ნაპოვნი ფერმენტები:

გველების შხამების ფერმენტები

ტრივიალური სახელწოდება	*შიფრი*	*სისტემატიკური სახელწოდება*
ფერმენტები ნაპოვნი ყველა გველების შხამებში		
ჰიალურონიდაზა	4.2.99.1	ჰიალურონატის ლიაზა
ფოსფოლიპაზა A_2	3.1.1.4.	ფოსფატიდის აცეტილჰიდროლაზა
5[1] – ნუკლეოტიდაზა (ამფაზა)	3.1.3.5.	5' – რიბონუკლეოტიდ – ფოსფოჰიდროლაზა
ფოსფოდიესთერაზა (ეგზონუკლეაზა)	3.1.4.1.	ორთოფოსფორული დიეთერების ფოსფოჰიდროლაზა
დეზოქსირიბონუკლეაზა (**დნმ**აზა, ენდონუკლეაზა)	3.1.4.6.	დეზოქსირიბონუკლეოტიდ – 3 – ნუკლეოტიდჰიდროლაზა (მაციკლებელი)
რიბონუკლეაზა (**რნმ**აზა, ენდონუკლეაზა)	2.7.7.16.	ატშ – პიროფოსფოჰიდროლაზა
აღენოზინტრიფოსფატაზა (**ატფ**აზა)	3.6.1.8.	დინუკლეოტიდ – ნუკლეოტიდჰიდროლაზა
ნუკლეოტიდპიროფოსფატაზა (**ნად**აზა, **დფნ**აზა)	3.6.1.9.	L – ამინომჟავების O_2 ოქსიდორედუქტაზა (დეზამინიმამირებელი)
*ოქსიდაზა – L – ამინომჟავების	1.4.3.2.	დიპეპტიდ-და ტრიპეპტიდჰიდროლაზა
ეგზოპეპტიდაზა	4.3.4.	
ფერმენტები ნაპოვნი მხოლოდ (ან უმთავრესად) Elapidea-ს შხამში		
**აცეტილქოლინესტერაზა	3.1.1.7.	აცეტილქოლინ-აცეტილჰიდროლაზა
ტუტე ფოსფატაზა	3.1.3.1.	ორთოფოსფორმჟავას მონოეთერების ფოსფოჰიდროლაზა
***მჟავე ფოსფატაზა	3.1.3.2.	
ფერმენტები ნაპოვნი Viperidae, Crotalidae-ს შხამებში		
პროტეაზები		

---

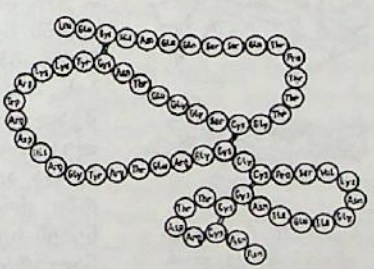
* ამინომჟავების ოქსიდაზა მღვის გველების შხამში ნაპოვნი არ არის.

** Micrurus nigrocinctus-Sთან, Dendroaspis angustipes-თან, Naja nigrocallis-თან, Pseudechis colleti-სთან შხამებში არ არის.

*** მღვის გველების შხამში აღმოჩენილი არ არის.

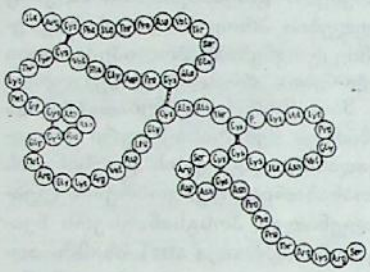
ელაპიდებისა და მღვის გველების შხამებისაგან გამოყოფილი ტოქსიკური პოლიპეპტიდები განიხილება სამ ჯგუფად: *პირველ ჯგუფს* მიეკუთვნებიან ტოქსინები, რომლებიც ბლოკირებენ სკელეტური კუნთეულობის სუბსინაფსური მემბრანის H-ქოლინრეცეპტორებს და ცენტრალური ნერვული სისტემის პოსტსინაპტიკურ H-ქოლინრეცეპტორებს; *მეორე ჯგუფს* მიეკუთვნებიან პრესინაფსურ ნერვულ დაბოლოებებზე მაღალი ამორჩევით მოქმედი ტოქსინები, რომლებიც ბლოკავენ მედიატორის გამონთავისუფლების პროცესს (პრესინაფსური ნეიროტოქსინები); *მესამე ჯგუფს* მიეკუთვნებიან პოლიპეპტიდები (ე.წ. კარდიოტოქსინები და ციტოტოქსინები), რომლებიც აქტიურად მოქმედებენ უჯრედულ მემბრანებზე, მათ შორის აგზნებადებზე და იწვევენ მათ დეპოლარიზაციას; მათ მიიღეს მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდების (მაპ) სახელწოდება. სხვადასხვა ჯგუფების ტოქსინების შემცველობა გველების შხამებში არათანაბარია. ასე, კობრების (გვარი Naja) შხამში ძირითადად წარმოდგენილია პოსტსინაფსური ნეიროტოქსინები და მაპ0. ტაივანური კობრას (N. naja atra) შხამში აღმოჩენილია კომპონენტი პრესინაფსური აქტივობით – ატრატოქსინი; ინდური გველების (გვარი Bungarus) შხამში აღმოჩნდა სამივე ჯგუფის ტოქსინები (α და β ბუნგაროტოქსინები), ხოლო ავსტრალიური გველების (ტაიპანი, ვეფხვა-გველი) შხამისათვის დამახასიათებელია მეტწილად პრესინაფსური ტოქსინების თანაპოვნიერება.

პოსტსინაფსური ნეიროტოქსინები. მიუხედავად იმისა, რომ კობრებისაგან გამოყოფილი შხამები მსგავსია ფარმაკოლოგიური თვისებებით – პოსტნეიროტოქსიკურებია, ქიმიური აგებულების თვალსაზრისით ისინი იყოფა ორ ტიპად: I ტიპს მიეკუთვნება პოსტნეიროტოქსინები, რომლებიც წარმოადგენენ მარტივ პოლიპეპტიდურ ჯაჭვს, შემდგარს ამინომჟავების 60-62 ნაშთისაგან; ისინი თერმოსტაბილურებია, გააჩნიათ 4 დისულფიდური ბმა და ძირითადი თვისებები, მოლეკულური მასა უდრის 7000-მდე (პოსტნეიროტოქსინი -I). II ტიპს მიეკუთვნებიან ნეიროტოქსინები, შემდგარნი ამინომჟავების 71-74 ნაშთისაგან, გააჩნიათ 5 დისულფიდური ბმა, მოლეკულური მასა 8000-მდე (პოსტნეიროტოქსინი –II). დღეისათვის გაშიფრულია რამდენიმე ათეული ინდივიდუალური ნეიროტოქსინის პირველა-

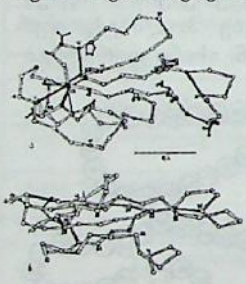


სურ. 124. *„მოკლე“ ნეიროტოქსინის სტრუქტურა.*

დი სტრუქტურა ოჯახების –Elapidae, Hydrophiidae წარმომადგენლებთან. რენტგენული კრისტალოგრაფიის მეთოდის გამოყენებამ საშუალება მისცა მკვლევრებს, მიეღოთ „მოკლე“ და „გრძელი“ ნეიროტოქსინების სამგანზომილებიანი სტრუქტურები – ელაპიდეებისა და ზღვის გველების შხამიდან. პოსტნეიროტოქსინ I აგებულია 15 საერთო ამინომჟავური ნაშთისაგან, მათ შემადგენლობაში, როგორც წესი, არ არის ალანინი, შეთილ და ფენილალანინი. პირიქით, პოსტნეიროტოქსინ – II-ში ალანინი გვხვდება. შუააზიური კობრის ყურადსაღებ თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ მის შხამში არის ორივე ტიპის ნეიროტოქსინი, 61 და 73 ამინომჟავის ნაშთის შემცველობით, ამასთან, 73 ამინომჟავის ნაშთის შემცველ ნეიროტოქსინებში არგინინი ან ლიზინი დამახასიათებელი ყველა პოსტნეიროტოქსინ – II-სათვის შენაცვლებულია გლუტამინის მჟავათი. პოსტნეიროტოქსინების I და II ნაჯერადობა დისულფიდური ბმებით გვაფიქრებინებს მათ მნიშვნელოვან ფუნქციონალურ მნიშვნელობაზე მოლეკულის ბიოლოგიურად აქტიური კონფორმაციის შენარჩუნებაში. დისულფიდური კავშირების აღდგენა იწვევს პოსტნეიროტოქსინ – I-ში აქტივობის შემცირებას 92%-ით და პოსტნეიროტოქსინ -II-ში – 50%-ით. განმეორებითი დამჟავიანება აღადგენს ნეიროტოქსინების პირვანდელ მდგომარეობას. ნეიროტოქსიკური პოლიპეპტიდების პირველადი სტრუქტურის გაშიფვრამ საშუალება მოგვცა დასმულიყო საკითხი მოლეკულის აქტიური ცენტრის ლოკალიზაციაზე და აგებულებაზე, რომელიც შედის კავშირში ქოლინრეცეპტორთან. ამ მიზნით იყენებენ ნეიროტოქსინებს, რომელთა ფუნქციონალურად მნიშვნელოვან უბნებში შეჰყავთ ფლუორესცენტური და სპინური ნიშნულები. რადგანაც პოსტნეიროტოქსინებისათვის, ისევე, როგორც აცეტილქოლინისათვის სამიზნე



სურ. 125. *„გრძელი“ ნეიროტოქსინის სტრუქტურა.*



სურ. 126. *ნეიროტოქსინის მოლეკულის ფრონტალური და გვერდითი პროექციები – რენტგენოსტრუქტურული ანალიზის საფუძველზე.*

არის ქოლინრეცეპტორი, საფიქრებელია, რომ ტოქსინების აქტიურ უბნებს მსგავსება უნდა ჰქონდეთ აცეტილქოლინის მეოთხეულ ამონიურ და კარბოქსილურ ჯგუფებთან. პოსტნეიროტოქსინების ნერვკუნთოვან გადაცემაზე მაბლოკირებელი მექანიზმის საფუძველში ძევს მათი უნარი – სკელეტური და სასუნთქი კუნთეულობის მაინერვირებელი სინაპსის სუბსინაპსური მემბრანის ქოლინრეცეპტორებთან შებმისა და აცეტილქოლინთან კონკურენტული ურთიერთობის დამყარებისა. დადგინდა, რომ ბაყაყის სკელეტური კუნთის ქოლინრეცეპტორის ინაქტივაციის სიჩქარის კონსტანტა დამოკიდებულია ნეიროტოქსინის კონცენტრაციაზე, ამასთან, პოსტნეიროტოქსინების მსგავსება ქოლინრეცეპტორთან 400-ჯერ აღემატება მსგავსებას α-კურარინთან. როგორც ჩანს, პოსტნეიროტოქსინების მოქმედების მიმართ მეტი მგრძნობელობა ახასიათებს ხერხემლიანი ცხოველების სკელეტური კუნთეულობის ქოლინრეცეპტორულ მემბრანებს ან მათ დერივატებს (თევზების ელექტრული ორგანოები); ამავე დროს, მღვის მოლუსკების სომატური კუნთეულობა და სალამურების გული მდგრადია კობრას ნეიროტოქსინების მიმართ. სომატური კუნთეულობის ქოლინრეცეპტორების მგრძნობელობის სახეობრივი სხვაობა აღნიშნულია კიბოსნაირებზე და ნაირგვარ ხერხემლიანებზე (ბაყაყები, წიწილები, კატის კნუტები, ვირთაგვები) ჩატარებული ცდების შედეგად. გამოითქვა მოსაზრება, რომ პოსტნეიროტოქსინები არ არიან აცეტილქოლინის პირდაპირი კონკურენტები ქოლინრეცეპტორის აქტიური ცენტრისათვის; შესაძლებელია, ნეიროტოქსინები შერჩევით ბლოკირებდნენ ქოლინრეცეპტორული მემბრანების ელექტროგენეზის წამყვან მექანიზმებს და მოქმედებდნენ არა ქოლინრეცეპტორის აქტიურ ცენტრზე, არამედ ქოლინრეცეპტორული მემბრანების სხვა ფუნქციურად მნიშვნელოვან კომპონენტებზე, შესაძლოა, იონოფორებზე. ნეიროტოქსინების ფიზიოლოგიური მექანიზმების შესწავლამ, აცეტილქოლინის რეცეპტორების, მათი ეფექტური, შეუქცევადი და სპეციფიკური ბლოკირება არის საფუძველი პოსტსინაპტიკური ტოქსინების გამოსაყენებლად აცეტილქოლინის რეცეპტორების ლოკალიზაციის გამოყოფისა და ფუნქციონირების შესწავლისათვის. H-ქოლინრეცეპტორების შესასწავლად ეფექტურად გამოიყენება ელაპიდების (კობრა, ბუნგარუსი) შხამები, რომელთა ნეიროტოქსინების ბმა აცეტილქოლინის რეცეპტორებთან ნაკლებშექცევადია, ვიდრე მღვის გველების შხამის ნეიროტოქსინისა. პოსტნეიროტოქსინებისა და პრენეიროტოქსინების ტოქსიკური მოქმედება არის წამყვანი პათოგენეზური ფაქტორი ელაპიდებისა და მღვის გველების მოშხამვისას. ამიტომაც ამ ტიპის მოშხამვისათვის დამახასიათებელი ასფიქცია წარმოადგენს

მნიშვნელოვან პათოლოგიურ პროცესს, რომლის აცილებასაც უნდა მიექცეს ძირითადი ყურადღება. ხელოვნური სუნთქვის დროული და, რაც მთავარია, ხანგრძლივი გამოყენება – სიმპტომატური საშუალებების მოქმედების ფონზე – გადაარჩენს ავადმყოფის სიცოცხლეს. სიმპტომატური საშუალებებიდან რეკომენდებულია ანტიქოლინესთერაზული პრეპარატები (პროზერინი და მისი ანალოგიები) – ატროპინის გამოყენების ფონზე, კორტიკოსტეროიდები და მისთ.

პრესინაპტიკური ნეიროტოქსინები. ამ ტოქსინებიდან უკეთაა შესწავლილი β-ბუნგაროტოქსინი (სახელწოდება მიეცა ინდოეთში ბინადარი გველისაგან – Bungarus multicinctus) და აგკისტროდონტოქსინები ტიპის ტოქსინებისაგან გამოყოფილი ორი ტოქსინი – ტაიპოქსინი (Oxycranus scutellatus s.) და ნოტექსინი (Notechis scutatus). β-ბუნგაროტოქსინი შედგება ორი სუბერთეულისაგან მოლეკულური მასით 8800 და 12400. ნოტექსინი – პოლიპეპტიდია, შემდგარი 119 ამინომჟავის ნარჩენისაგან და 7 დისულფიდური ბმისაგან, მოლეკულური მასით – 13574. ტაიპოქსინი – მცირედმჟავე სიალო-გლიკოპროტეიდია; მჟავე არეში ტაიპოქსინი დისციირდება სამ სუბერთეულად (α,β,γ); α და β სუბერთეულები შედგებიან ამინომჟავის 120 ნაშთისაგან, γ-კომპონენტი კი 135-საგან. პრესინაფსური ტოქსინებისათვის დამახასიათებელი თვისებაა მათთან ფოსფოლიპიდური აქტივობის არსებობა. საკითხი პრესინაპტიკურ ტოქსიკურ და ფოსფოლიპაზურ აქტივობას შორის ჯეროვნად ნათელი არ არის, მაგრამ ბოგიერთი ავტორი თვლის, რომ ადგილი აქვს ჰომოლოგიურობას ერთი მხრივ კობრას (Naja nigricollis) ფოსფოლიპაზა –A და მეორე მხრივ ნოტექსინისა და ტაიპოქსინის ბოლოთა თანამიმდევრობებს შორის, რაც მიუთითებს მათ საერთო წარმოშობაზე. პრესინაფსური ხასიათის ნეიროტოქსინები ამიანებენ აცეტილქოლინის გამოთავისუფლების მექანიზმს პოსტსინაფსური სტრუქტურის მედიატორის მგრძნობელობაზე გავლენის მოუხდენლად. ელექტროფიზიოლოგიურმა გამოკვლევებმა ცხადჰყვეს, რომ იზოლირებული ნერვ-კუნთოვანი პრეპარატის დამუშავება β-ბუნგაროტოქსინით სიხშირის გადიდების საწყისი პერიოდის შემდეგ იწვევს ბოლოთა ფირფიტის მინიატურული პოტენციალების სრულ გაქრობას. დამთრგუნველი ეფექტის დადგომის სისწრაფე დამოკიდებულია როგორც პრესინაფსური ნეიროტოქსინების კონცენტრაციაზე, ისე სტიმულირების სიხშირეზედაც. გარდა ამისა, დადგენილი იყო შესაბამისობა ნერვ-კუნთოვანი გადაცემის ბლოკის დადგომის დროსა და გარემოს ტემპერატურას შორის. ასე, ტაიპოქსინი (1 მკგ/მლ) 37^{0}c ტემპერატურის დროს თრგუნავდა ნერვ-კუნთოვან გადაცემას ერთი საათის განმავლობაში, ტემპერატურის დაწევისას 28^{0}c -მდე განვლადო-

ბა შენარჩუნებული იყო ინკუბაციის 4 ს-მდე. პრენეიროტოქსინები არ ამცირებენ იზოლირებული კუნთების პასუხს ეგზოგენურ აცეტილქოლინზე და არ მოქმედებენ აგზნების გატარებაზე ნერვულ ტერმინალებში. ბუნგაროტოქსინის შერჩევითი პრესინაფსური ხასიათის მოქმედების სხვა დამამტკიცებელი მაგალითები მიღებულ იქნა ნერვული დაბოლოებებისაგან თავისუფალ ქსოვილთა კულტურაში, გამონთავისუფლებულში წიწილის 10-11 დღის ემბრიონის მიობლასტებიდან. კულტურის წინასწარი ინკუბაცია β-ბუნგაროტოქსინში სავსებით სპობდა დეპოლარიზაციას, გამოწვეულს გარემოში კარბაქოლის ან აცეტილქოლინის შემდგომი შეყვანით. ასეთ პირობებში β-ბუნგაროტოქსინი არაეფექტური გამოდგა. ავსტრალიური ვეფხვა-გველის (Notechis scuttatus) შხამის პრესინაფსური ნეიროტოქსინი-ნოტექსინი აგრეთვე ბლოკირებს აცეტილქოლინის გამოთავისუფლებას და გააჩნია მიოტოქსიკური ეფექტი. ვირთაგვას კუნთში ნოტექსინის შეყვანა ჯერ იწვევს კუნთის წონის გადიდებას 30%-ით და შეშუპებას, ხოლო მომდევნო სამი დღე-ღამის განმავლობაში კუნთის წონა იკლებს 60%-მდე; ამ ეფექტს უკავშირებენ მედიატორის გამოთავისუფლების პროცესს და კუნთოვანი დისტროფიის განვითარებას. პრესინაპტიკური ნეიროტოქსინების ელექტრონულმიკროსკოპიულმა შესწავლამ დაგვანახა პრესინაფსური ვეზიკულების ზომის გადიდება და მათი რიცხვის შემცირება მოწამვლის პირველ ფაზაში. β-ბუნგაროტოქსინის მოქმედების გვიანდელ სტადიებზე შეიმჩნევა ვეზიკულების დაშლა სრულ გაქრობამდე; გარდა ამისა, შეიმჩნევა მოტორული ნერვული ტერმინალიების მიტოქონდრიების გაბერვა და ვაკუოლიზაცია. პრესინაპტიკური ტოქსინების მოქმედებაში არის რიგი განსხვავებები: ასე, ტაიპოქსინი, როგორც ჩანს, არ არღვევს მედიატორის გამოთავისუფლების მექანიზმს, რადგანაც აცეტილქოლინი გამოთავისუფლდება იმ ვეზიკულებიდან, რომლებიც ტერმინალებში იმყოფებოდნენ ტოქსინით დამუშავებამდე, ჩვეულებრივი წესით და ტაიპოქსინის შეუბრუნებად მემბრანაზე ფიქსაციამდე. ენდოციტოზის შედეგად ტერმინალის შიგნით შეღწევისას ტაიპოქსინი იწვევს ვეზიკულების მემბრანების ჰიდროლიზს, რაც საბოლოო ჯამში იწვევს ნერვ-კუნთოვანი გადაცემის ბლოკირებას. ტაიპოქსინისაგან განსხვავებით, ნოტექსინი არა მარტო შლის უკვე ფორმირებულ ვეზიკულებს, არამედ ბლოკირებს მათ წარმოქმნას. ტოქსინების პრესინაფსური მაბლოკირებელი აქტივობისას დიდი მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს არა მარტო მემბრანული ფოსფოლიპიდების გახლეჩას, არამედ ამ დროს წარმოქმნილი ლიზოლეციტინისა და ცხიმოვანი მჟავების ფარმაკოლოგიურ ეფექტებსაც.

მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდები. ამ ჯგუფის ტოქსინები ნაპოვნია მრავალი სახის კობრის შხამში; ყველა ისინი ქიმიური შედგენილობით და სტრუქტურით ახლოს დგანან პოსტნეიროტოქსინ -I-თან, მაგრამ მკვეთრად განსხვავდებიან ფარმაკოლოგიური თვისებებით; მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდების მოლეკულური მასაა 6000-7000 და ისინი მდგრადები არიან მჟავე არეში გაცხელების მიმართ. ნეიროტოქსინებისა და მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდების ქიმიური სტრუქტურების შედარებითმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ამ პოლიპეპტიდების მეორეულ და მესამეულ სტრუქტურებში სხვაობა უმნიშვნელოა; ფარმაკოლოგიურ აქტივობაში სხვაობის შესაძლო მიზეზია მათი პირველადი სტრუქტურის თავისებურება. ასე, მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდები ხასიათდებიან ლიზინის ნაშთების მაღალი შემცველობით, რომლებიც თანაბარზომიერადაა განაწილებული პოლიპეპტიდურ ჯაჭვში და მოლეკულის ტერმინალურ ნაწილში ჰიდროფობური ამინომჟავების სიჭარბით. მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდებისათვის დამახასიათებელი ეფექტია აგზნებადი მემბრანების დეპოლარიზაცია. ვირთაგვას დიაფრაგმული ნერვის ან კალმარის გიგანტური აქსონის დამუშავება კარდიოტოქსინით იწვევს აგზნებადობის გატარების ბლოკირებას, რასაც თან სდევს მოქმედების პოტენციალის ამპლიტუდის დაქვეითება. ნერვული გამტარებლობის ბლოკირება ხდება კარდიოტოქსინის გამოყენებისას იმავე კონცენტრაციებში, რაც სრული შხამისა, მაშინ როცა, უჯრედული მემბრანების დეპოლარიზაცია წარმოებს სამჯერ ნაკლები კონცენტრაციის დროს, ვიდრე სრული შხამის შემთხვევაში. რადგანაც კობრას სრული შხამი შეიცავს კარდიოტოქსინის 30-%, შეიძლება ვიგულისხმოთ, რომ შხამის მადეპოლარიზებელი მოქმედება ძირითადად დაკავშირებულია მის აქტივობასთან; მეორე მხრივ, რადგანაც კარდიოტოქსინი სრულ შხამზე მეტად ტოქსიკური აღმოჩნდა, შეიძლება ვიფიქროთ, რომ შხამი შეიცავს მის მაპოტენცირებელ კომპონენტს. ცნობილია, რომ ფოსფოლიპაზა -ა-ს შედარებით მაღალ კონცენტრაციებში ძალუძს ნერვული და კუნთოვანი მემბრანების დეპოლარიზაცია და ნერვული გამტარებლობის ბლოკირება. შემდგომი კვლევისას აღმოჩნდა სინერგიზმი: ფოსფოლიპაზა-ა-ს და კარდიოტოქსინის (100 მკლ/მლ) მოქმედება იყო გაცილებით უფრო ეფექტური, ვიდრე ფოსფოლიპაზას (1000 მკგ/მლ) და კარდიოტოქსინის (100 მკგ/მლ) მოქმედება ცალ-ცალკე. ყურადსაღებია, რომ მხოლოდ ორივე აგენტის ერთდროულმა გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს მაპოტენცირებელი მოქმედება, ამასთან, დადგენილია, რომ ფერმენტის თანაპოვნიერება მხოლოდ აჩქარებს კარდიოტოქსინის ეფექტს და არა აქვს გავლენა მის საბოლურბ-

ლე დოზაზე. კარდიოტოქსინის მეორე მნიშვნელოვანი თვისებაა მისი ანტაგონიზმი კალციუმის იონების მიმართ. Ca^{2+}-ის კონცენტრაციის გაძიდება ჩამომრეცხ ხსნარში 10 მოლი/ლ -მდე სავსებით ინჰიბირებს კარდიოტოქსინისა და სრული შხამის ეფექტს. რადგანაც ფოსფოლიპაზა-ა-ს აქტივობა იზრდება Ca^{2+}-ის კონცენტრაციის გაძიდებისას, კალციუმის მაინჰიბირებელი მოქმედება, როგორც ჩანს, უკავშირდება კარდიოტოქსინს. მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდების სტრუქტურული თავისებურებები (მათი ძირითადი ხასიათი და ჰიდროფობური ჯგუფების სიმრავლე) შეიძლება აპირობებდნენ პოლიპეპტიდების მიერთებას მემბრანასთან ელექტროდადებით ზედაპირიანი მუხტების დახმარებით მემბრანულ სტრუქტურაში შემდგომი შეღწევით ლიპოფილური ნაშთების გზით. მემბრანაქტიურ პოლიპეპტიდებს შეუძლიათ დაარღვიონ არა მარტო ბუნებრივი, არამედ ხელოვნური ფოსფოლიპიდური მემბრანები, შედგენილი უჯრედული მონოშრისაგან. ასე, შუააზიური კობრას ტოქსინის (კარდიოტოქსინი) ბრძის ხელოვნური ფოსფოლიპიდური მემბრანების გამტარობას ერთვალენტიანი კათიონების მიმართ და ფოსფოლიპაზა-ა-სთან ერთობლივად ამცირებს ხელოვნური მემბრანების სიცოცხლის ხანგრძლივობას. მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდებისა და ფოსფოლიპაზა-ა-ს ერთ-ერთი დამახასიათებელი თავისებურებაა მათი ერთობლივი თანაპოვნიერება გარემოში მაქსიმალური ეფექტის მიღწევისათვის. ეს საშუალებას იძლევა ვივარაუდოთ, რომ მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდები არიან არა მარტო მემბრანის მოდიფიკატორები, არამედ არიან შუამავლები ენზიმებისა და მემბრანული სუბსტრატის ბმისათვის. მსგავსი ფუნქციების შესრულება შეეძლოთ მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდების კათიონურ ჯგუფებს ენზიმების იონებით კალციუმის აქტივაციისას წარმონაქმნ ენიზმ – Ca^{2+} – სუბსტრატთან მონაწილეობისას. ამრიგად, მემბრანაქტიურ პოლიპეპტიდებს უნარი გააჩნიათ „გახსნან“ მემბრანების ზედაპირული სტრუქტურები, გააშიშელონ ფოსფოლიპიდური სუბსტრატი ფოსფოლიპაზა-ა-ს შეტევისათვის. სინერგიზმი მემბრანაქტიური პოლიპეპტიდების და ფოსფოლიპაზას მოქმედებაში, რომლებიც ყოველთვის არიან მთლიან შხამში, გვაძლევს მისი მადეპოლარიზებელი მოქმედების ახსნას უჯრედული მემბრანების მიმართ. ქვემოთ განვიხილავთ გველგესლებისა და ჩხრიალა გველების შხამების ტოქსიკურ პოლიპეპტიდებს. 1938წ. პირველად მიიღეს სამხ. ამერიკული ჩხრიალა გველის (Crotalus d.terrificus) შხამის ნეიროტოქსიკური კომპონენტი – კრისტალური სახით. მშრალი შხამის წონის 50% შეადგენდა პროტეინი მოლეკულური მასით 30000 და იზოელექტრული წერტილით pI 4,7-სას და გააჩნდა ტოქსიკურობის 75%, 75%-ით ფოსფოლიპაზა-ა-ს

აქტივობას და ნაირგვარი ფიზიკო-ქიმიური კრიტერიუმებით გვეჩვენებოდა ჰომოგენურ წარმონაქმნად. მოგვიანებით დადგინდა კროტოქსინის ქიმიური ჰეტეროგენურობა. ამჟამად კროტოქსინი წარმოდგენილი გვაქვს როგორც სულ ცოტა ორი საწინააღმდეგოდ დამუხტული ცილოვანი კომპონენტის ბუნებრივი კომპლექსი, შემადგრებული მჟავა-ტუტოვანი ურთიერთქმედების საფუძველზე. ქრომატოგრაფიის საფუძველზე Crotalus d. terrificus-ის შხამის კროტოქსინი გაყოფილია ორ დიდ და რამდენიმე მცირე ფრაქციებად. მისი ერთ-ერთი უმთავრესი კომპონენტებიდან დასახელებულ იქნა ტუტოვანი ფოსფოლიპაზა-ა, შედარებით დაბალი ტოქსიკურობით თაგვებისათვის. მეორე დიდი ფრაქცია წარმოდგენილია მჟავე ცილით, რომელსაც ტოქსიკურობა არ გააჩნია, და ფოსფოლიპაზის აქტივობით. კომპონენტების რეკომბინაციისას ფოსფოლიპაზის ტოქსიკურობა იზრდება დაახლოებით 12-ჯერ ვენისმიგნითა და 1000-ჯერ კანქვეშ შეყვანისას. ამრიგად, გამოვლინდა კროტოქსინური კომპლექსის მჟავე ცილის უნიკალური თავისებურება, რაც გამოიხატება in vivo ფოსფოლიპაზა-ა-ს პოტენცირებაში და in vitro მისი ფერმენტული აქტივობის დამუხრუჭებაში. ფოსფოლიპაზასთან დამოკიდებულების სპეციფიკამ გამოხატულება ჰპოვა აღნიშნული პროტეინის სახელწოდებაში – „კროტაპოტინი" (Crotapotin: CROTAlus, POTentiales, INhibition). უფრო მოგვიანებით მიიღეს მონაცემები ჰომოგენურ მდგომარეობამდე გაწმენდილი კროტოქსინური კომპლექსის კომპონენტების თაობაზე: მისი მოლეკულური მასაა 6450, ფოსფოლიპაზა-ა-სი – 16294. პროტეინი შედგება სამი პეპტიდური ჯაჭვისაგან, რომლებიც ერთმანეთში შეერთებულია დისულფიდური კავშირებით. ჯაჭვები შეიცავენ 40,34 და 14 ამინომჟავურ ნაშთს. კროტოქსინი პირდაპირი და არაპირდაპირი სტიმულაციისას ბლოკირებს კუნთოვან შეკუმშვას, იწვევს დუნე პროგრესირებად დამბლას. კროტოქსინის გავლენით დაბლდება ტერმინალური ფირფიტის მგრძნობელობა ეგზოგენური აცეტილქოლინის მიმართ, მაგრამ იმავდროულად ეცემა კუნთოვანი მემბრანების აგზნებადობა პირდაპირ გაღიზიანებაზე, რაც არ ცვლის მემბრანულ პოტენციალს. აღსანიშნავია, რომ კომპლექსი კროტაპოტინ+ფოსფოლიპაზა-ა აგრეთვე ბლოკირებდა ნერვკუნთოვან გადაცემას დეპოლარიზაციის მოვლენის გარეშე. C.d. terrificus-ის ერთ-ერთი ქვესახე შეიცავს მეორე ნეიროტოქსიკურ კომპონენტს – კროტამინს, რომლის მოქმედება განსხვავებულია კროტოქსინისაგან. კროტამინის ნერვკუნთოვანი მოქმედებისათვის დამახასიათებელია კლონირებული კრუნჩხვების წარმოქმნა, რომელიც მოკლევადიანი დადამბლავების შემდეგ ისევ ახლდებიან

და თაგვში შეიძლება გრძელდებოდეს 24 საათის განმავლობაში. კროტამინი იწვევს კუნთოვანი მემბრანების მდგრად დეპოლარიზაციას, რომელიც ბლოკირებული იყო ტეტროდოტოქსინით. კუნთოვან მემბრანებში Ca^{2+}-ის შეცვლა კროტამინით, აგრეთვე შეიძლება გახდეს კრუნჩხვების გამომწვევი ერთ-ერთი მიზეზი. დადგენილია, რომ ინტრავენტრიკულური და ინტრალუმბალური შეყვანისას 10-100-ჯერ უფრო აქტიურია, ვიდრე ინექციისას ვენაში. კროტამინისათვის დამახასიათებელი ეფექტია კრუნჩხვების განვითარება, რომელიც მოიცავს მთელ სხეულს ან წინა და უკანა კიდურებს. კროტამინის პირველადი სტრუქტურა გაშიფრულია: პოლიპეპტიდი შედგება 42 ამინომჟავური ნაშთისაგან, მისი მოლეკულური მასაა 4880. სხვა სახის ჩხრიალა გველების ტოქსიკური პოლიპეპტიდები ნაკლებადაა შესწავლილი; ასე, C. scutulatus-ის შხამში აღმოჩნდა მჟავე ცილა – კარდიოტოქსინი, რომელიც თავისი თვისებებით განსხვავდება ნეიროტოქსინებისაგან და კობრების კარ-დიოტოქსინებისაგან. ნეიროტოქსიკური პოლიპეპტიდები გამოყოფილია აგრეთვე C. adamenteus, C. scutulatus შხამიდანაც. გველგესლების შხამი, ძირითადად, ჰემოტროპული და ჰემორაგიული თვისებისააა და მხოლოდ ზოგიერთს გააჩნია ნეიროტროპული თვისებები. ამ თვალსაზრისით უკეთაა შესწავლილი ეფა (Echis carinatus) და პალესტინური გველგესლა (Vipera palestinae). გამოირკვა, რომ ეფას ეთიოპიური ქვესახის შხამი ეფექტურად ბლოკირებს ნერვ-კუნთოვან გადაცემას; იმუნოქიმიურმა ანალიზმა დაგვანახა, რომ შხამი მოიცავს ცილოვან ფრაქციას, რომელიც მსგავსია აფრიკული კობრას (Naja nigricollis) პოსტსინაფსური α -ტოქსინისა. პალესტინური გველგესლას შხამიდან გამოყოფილია ნეიროტოქსიკურად აქტიური პოლიპეპტიდი – ვიპეროტოქსინი, რომლის მოლეკულური მასაა 12000, იგი მოიცავს ამინომჟავების ნაშთს, რომლებიც ერთ პოლიპეპტიდურ ჯაჭვს ქმნიან. თავისი ფიზიკო-ქიმიური თვისებებით ვიპრატოქსინი უახლოვდება ელაპიდების ტოქსიკურ პოლიპეპტიდებს, მაგრამ ფარმაკოლოგიური თვისებებით კი მკვეთრად განსხვავებულია მათგან. ვიპრატოქსინი უპირატესად მოქმედებს მოგრძო ტვინის ძარღვთა მამოძრავებელ ცენტრებზე და იწვევს ჰემოდინამიკურ დარღვევებს, რასაც ლეთალური შედეგი მოჰყვება. კობრის შხამისაგან განსხვავებით, ჩხრიალა გველებისა და გველგესლების შხამით ინტოქსიკაციის სურათი, ძირითადად, ფორმირდება იმ კომპონენტების გავლენით, რომლებსაც გააჩნიათ პროტეაზური და ჰემომაკოაგულირებელი მოქმედება. ამ დროს დამახასიათებელი სიმპტომებია: შხამის ინოკულაციის ზონაში ჰემორაგიული შეშუპებისა და ქსოვილების ნეკროზის განვითარება. მკვლევართა უმრავლესობის

აზრით, გველგესლების შხამებით პათოგენეზსა და კლინიკაში დიდი მნიშვნელობა აქვს შოკს, ქსოვილებიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გათავისუფლებას (ჰისტამინი, კინინი და სხვა), რომლებიც იწვევენ არტერიული წნევის დაცემას, ძარღვთა გამჭოლადობის გადიდებას, მიკროცირკულაციის დარღვევის შედეგად ქსოვილთა ტროფიკის დარღვევას პერივასკულარული შეშუპებისა და ჰემორაგიების განვითარებას; თავის მხრივ ეს იწვევს სხეულის ნაწილის შეშუპებას და დაზიანებებს, რასაც თან სდევს პლაზმო- და სისხლის დანაკარგები. ვითარდებიან ორგანიზმის წყლისა და ელექტროლიტური ბალანსის მნიშვნელოვანი ცვლა, ჩნდება მძიმე დისტროფიული ცვლილებები პარენქიმულ ორგანოებში. წყალ-მარილ და ელექტროლითური ბალანსის დარღვევები გველების შხამით მოწამვლისას განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია არიდულ ზონებში, სადაც ძლიერ დამატებით პათოგენურ ფაქტორად გვევლინება გარემოს ტემპერატურის მატება, რაც მნიშვნელოვნად აუარესებს მოწამვლის სურათის სიმძიმეს. აღსანიშნავია, რომ ძარღვთა გამჭოლადობის მკვეთრ მატებას მივყავართ ცილის გასვლამდე ძარღვთა კალაპოტის ფარგლებს გარეთ და, განსაკუთრებით, მის მაღალდისპერსიულ ფრაქციებს გარეთ. პლაზმის მიერ ცილის დაკარგვა და მისი გამოსვლა უჯრედშორის სივრცეში იწვევს ონკოტიკური წონასწორობის დარღვევას სისხლძარღვის კედლის ორივე მხარეზე, ხოლო პლაზმის ონკოტიკური წნევის შემცირება – სისხლის პლაზმის მიერ წყლის დაკარგვას, რის შედეგადაც ხდება სისხლის გასქელება და ცირკულირებადი სისხლის მოცულობის დაცემა, რასაც მოჰყვება გულ-სისხლძარღვთა სისტემის დარღვევები. აღწერილი პროცესების პათოგენეზში დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰიალურონიდაზას – ფერმენტს, რომელიც, როგორც წესი, შედის გველის შხამის შემადგენლობაში. მეორე მხრივ, არანაკლებ მნიშვნელოვანია ფაქტორები, რომლებსაც პროტეოლიზური აქტივობა ახასიათებთ. ასე, ჩხრიალა გველის Trimezurus flavoviridis-ის სრული შხამი და მისგან გამოყოფილი ჰემორაგიული ფაქტორები თავდაპირველად იწვევს სისხძარღვთა მკვეთრ შევიწროებას შემდგომი გაფართოებით. ჰემორაგიული ფაქტორების მოქმედების შედეგად წარმოებს ბაზალური მემბრანის ფერმენტატიული გარღვევა, ერითროციტების მომდევნო დიაპედეზით. იმავდროულად მუხრუჭდება თრომბოციტების აგრეგაცია, რაც ხელს უშლის სრულფასოვანი თრომბოზის წარმოქმნას. ჰემორაგიული სინდრომის განვითარება გველგესლებისა და ჩხრიალა გველების შხამებით მოწამვლისას არ შემოიფარგლება ზემოთ აღწერილი პათოლოგიური პროცესებით. გველგესლების შხამით მოწამვლის შემთხვევაში

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება პათოგენეზურ თერაპიას, რომელიც მიმართულია ცირკულირებადი სისხლის მოცულობის აღდგენისაკენ, მისი შედედებისა და ოსმოსური წნევის ნორმალიზაციისაკენ, ტრომბოჰემორაგიული სინდრომის კუპირებისაკენ და, აგრეთვე, სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან ორგანოებში მიკროცირკულაციის აღდგენისაკენ. ამ მიზნით, ჩვეულებრივ, რეკომენდებულია ჰეპარინოთერაპიის გამოყენება მომდევნო მასიური ჰემოტრანსფუზიებით, ვენისშიგნითა შეყვანა ალბუმინისა და ფიბრინოგენისა, ანტიშოკური ღონისძიებების ჩატარება. კარგი შედეგები მოჰყვება ფუტლარული პენიცილინ-ნოვოკაინ-ჰიდროკორტიზონული ბლოკადის გამოყენებას, ინტენსიური სითხური და მედიკამენტოზური თერაპიის ფონზე. ყველაზე მეტად პროგრესული და ეფექტური მკურნალობის მეთოდად გველების შხამით მოწამვლის საწინააღმდეგოდ ამჟამად მიჩნეულია სეროთერაპია. რაც საკმაოდ რთულია, რადგანაც გველსაწინააღმდეგო შრატებისათვის სტანდარტების შემუშავება რთული პრობლემაა – გველთა შხამების მრავალკომპონენტობის გამო. ამჟამად მრავალ ქვეყანაში შემუშავდა მონოვალენტური და პოლივალენტური შრატები ნაირგვარი სახის შხამიანი გველების შხამების საწინააღმდეგოდ. ხაზი უნდა გაესვას იმ გარემოებას, რომ შრატის გამოყენება დროული უნდა იყოს და, შეძლებისდაგვარად, უნდა სტაციონარის პირობებში გამოიყენებოდეს, რასაც თან სდევს კომპლექსური თერაპია. პრაქტიკული მედიცინისათვის მნიშვნელობადი უნდა იყოს ახალი მიმართულება: გველების შხამების გამანეიტრალიზებელი ბუნებრივი ჰუმორალური ნივთიერებების მოძიება. დიდი ხანია ცნობილია, რომ ზოგიერთი ცხოველი მომატებული მდგრადობით გამოირჩევა გველების შხამის მიმართ, ამას კი ამჟამად დიდ ყურადღებას უთმობენ. ასე, ამერიკელმა მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ ტყის ვაზუნა (Neotoma micropus) და ვირჯინიული ოპოსუმი (Didelphis virginiana) 100-ჯერ და უფრო მეტად მდგრადებია ჩხრიალა გველის შხამის მიმართ, ვიდრე ლაბორატორიული თაგვები. სხვადასხვა ცხოველების სისხლის შრატით ჩხრიალა გველის შხამის ნეიტრალიზაციის უნარის შედარებითმა ანალიზმა გამოაელინა, რომ ამ თვალსაზრისით მეტი აქტიურობით გამოირჩევა თვით გველის სისხლის შრატი, შემდეგ ოპოსუმისა და ტყის ვაზუნასი, შედარებით სუსტი შრატი აღმოაჩნდა მექსიკურ ბურძგლა თაგვს; გამოითქვა მოსაზრება, რომ გველების შხამით მოწამვლისაგან ეფექტური უნდა იყოს სპეციფიკური მონოვალენტური შრატისა და ზემოთ ხსენებული ცხოველების სისხლიდან გამოყოფილი ფაქტორის ერთობლიეი გამოყენება, მან დადებითი შედეგები უნდა მოგვცეს. საინტერესოა იაპონიაში ჩატარებული გამოკვლევები – ადამიანების გველი-

საბუს შხამის მცირე დოზებით აქტიური იმუნიზაციის შესახებ. გველთა შხამებით ინტოქსიკაციის პათოგენეზისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება დარღვევებს სისხლის შედედების სისტემაში. გამორკვეულია გველების შხამების ჰემომაკოაგულირებელი მოქმედების მექანიზმები, დადგენილია მათი დიაგნოსტიკური და თერაპიული გამოყენების ახალი გზები. ჰემომაკოაგულირებელი მოქმედებისათვის მნიშვნელობა აქვს სხეულში შეყვანილი შხამის რაოდენობას, მოშხამული ადამიანისა და თვით გველის წლო-ვანებას. გველგესლების უმრავლესობისა და ზოგიერთი ჩხრიალა გველის შხამებს სისხლის შედედების მიმართ ორფაზიანი მოქმედება ახასიათებს: ჯერ იწვევენ შედედებას სისხლძარღვის შიგნით, შემდეგ კი სისხლი დიდი ხნით კარგავს შედედების უნარს საერთოდ. კობრას შხამი კი პირიქით, ამცირებს სისხლის შედედების უნარს და არა მარტო ამუხრუჭებს ტრომბოპლასტინის წარმოქმნას, არამედ გააჩნია ფიბრინოგენოლიზური და ფიბრინოლიტიკური მოქმედება და უნარი სისხლის ფიბრინოლიტიკური აქტივობის გაღიდებისა. ელაპიდეების ოჯახის სხვა გველები, ძირითადად ავსტრალიის ფაუნის წარმომადგენლები (ტაიპანი, ვეფხვა-გველი) – პროკოაგულანტებია, იწვევენ პროტრომბინის აქტივაციას, საბოლოო ანგარიშით ტრომბინის წარმოქმნით. გველების შხამების პროკოაგულანტურ აქტივობას რიგი სპეციფიკური ნიშნები გააჩნია; ასე, ეფას შხამის აქტიური საწყისი ეკარინი ააქტიურებს პროტრომბინს ტრომბინის წარმოქმნით, მაგრამ ეს აქტივაცია მიმდინარეობს უ-ფაქტორის გარეშე – ფოსფოლიპიდებსა და კალციუმის არსებში. ეფას შხამის მაკოაგულირებელი მოქმედების შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ შხამის მოქმედების შედეგად წარმოქმნილი ტრომბინი სტრუქტურულად განსხვავდება ხა ფაქტორით გამოწვეული ტრომბინისაგან, უფრო სუსტად აქტივირებს ფიბრინ-მასტაბილიზირებელ ფაქტორს. მნიშვნელოვნად განსხვავდება ტრომბინისაგან გველების შხამები, რომლებსაც აქვთ უნარი ფიბრინოგენზე იმოქმედონ პირდაპირ შემდედებლად; ასე, ტრომბინისაგან განსხვავებით, შხამები მოხლეჩენ ფიბრინოგენისაგან არა 4 პეპტიდს, არამედ მხოლოდ 2, რის შედეგადაც წარმოქმნილია მყიფე, არასრულფასოვანი შენადედი. გველების შხამები გამოიყენება დიაგნოსტიკურ ტესტ-სისტემებში ფიბრინოგენის მოლეკულური დარღვევების აღმოსაჩენად, ფაქტორ X-ის და სისხლის რიგი სხვა დაავადებების დასადგენად, სისხლის შედედების შემსწავლელი პრეპარატების დასამზადებლად (ეკარინი, სტიპენი, ანკროდი, რეპტილაზა და სხვა). ანკარისებრთა ოჯახის (Colubridae) წარმომადგენლები ადამიანისათვის ისეთი სამიშნი არ არიან, როგორც ასპიდები, გველგესლები ან

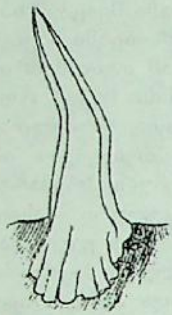
ჩხრიალა გველები, მაგრამ ამის მიუხედავად, მათი შხამი შეიცავს საკმარისად ტოქსიკურ ნივთიერებებს და გარკვეულ პირობებში ნაკბენი შეიძლება ლეთალური შედეგითაც დამთავრდეს. ამ თვალსაზრისით ყველაზე საშიშია აფრიკული ბუმსლანგი (Dispholidus typus), რომლის შხამიდანაც მიღებული იყო 5 ცილოვანი ფრაქცია, რომელთაგან პირველს გააჩნდა მაღალი მაკოაგულირებელი თვისებები; ამ ფრაქციის შემდგომმა გაწმენდამ გამოაელინა ჰომოგენური პრეპარატი – თერმოლაბილური გლიკოპროტეიდი, მოლეკულური მასით 55000. დიუვერნუას ჯირკვლის სეკრეტის მისაღებად ბაღის გველისაგან (Trammophis elegans) შემუშავებული იყო სპეციალური მიკროასპირაციული ტექნიკა, რომელიც საშუალებას იძლეოდა აწოვილიყო შხამი პირდაპირ შხამიანი კბილის ძირიდან. ცილის შემცველობა ახალ ექსტრაქტში შეადგენდა 55 მგ/მლ. სეკრეტის გამოსავალი მცირე აღმოჩნდა და 50 სმ სიგრძის გველიდან შეადგინა 1მკლ სეკრეტი. შხამიანი სეკრეტის ტოქსიკურობამ თაგვებისათვის შეადგინა 13,9 მგ/კგ. დაღუპულ ცხოველებში შეინიშნებოდა შხამის ინექციის ადგილას ლოკალური გემორაგიული კერები და დიფუზიური კერები ფილტვებში, კუჭ-ნაწლავსა და დიაფრაგმაში; ცხოველები დაიღუპნენ სუნთქვის გაჩერების გამო. საერთო ჯამში, უკანაღარიანი გველების შხამით მოწამვლა გვაგონებს ჩხრიალა გველების შხამით მოწამვლას, მაგრამ ნაკლები გამოხატულებით.

ხვლიკების ქვერიგი ქვეწარმავლებს შორის ყველაზე მრავალრიცხოვანია და მოითვლის 3300-მდე სახეს, მაგრამ მათგან შხამიანია მხოლოდ ორი, რომლებიც შხამკბილასებრთა ოჯახს (Helodermatidae) მიეკუთვნებიან. ისინი ბინადრობენ ჩრდ. ამერიკის ნახევარაღუდაბნოებსა და ქვიან მთისწინებში აშშ სამხ.-დასავლეთიდან მექსიკისა და



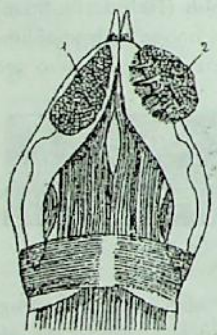
სურ. 127. *შხამიანი ხვლიკი – ქილატიე, მისი შხამიანი ჯირკვალი და კბილები.*

გვატემალის სამხ. დასავლეთამდე. ესაა: ქილატიე ანუ „გილა მონსტრი“ (Heloderma suspectum) – 55 სმ სხეულის სიგრძის ხვლიკი და ესკარპიონი ანუ ტოლახინი (Heloderma horridum) – 80 სმ და მეტი სხეულის სიგრძის მქონე ხვლიკი. მათი სხეულის ნახევარი სქელ კუდზე მოდის, შეფერვა აპოსემატურია: ნარინჯისფერ-წითელ ან მოთეთრო-ყვითელ ფონზე მუქი ხალები და ზოლებია გაბნეული, აქტიუ-



სურ. 128. *ქილატიეს მხამიანი კბილი.*

რნი არიან დაისისა და ღამის განმავლობაში. სამსხვერპლოს კლავენ ქვედატუჩის ჯირკვლებში გამომუშავებული მხამის სამუალებით – კბენისას. მხამი საშიშია ადამიანისთვისაც. თითოეული მხამჯირკვალი, რომელსაც გარეგნულად პატარა სიმსივნის სახე აქვს, მოთავსებულია ფიბროზული ქსოვილის კაფსულაში, რომელიც თვით ჯირკვალში შეაღწევს სეპტების სახით, ისინი პყოფენ ჯირკვალს 3 ან 4 წილად. კაფსულიდან და მსხვილი სეპტებიდან გამომავალი უფრო წვრილი ტიხრები პყოფენ წილებს მრავალრიცხოვან წილაკებად. მხამი რამდენიმე სადინარით ჩაედინება უფრო მსხვილი კბილების გარეცა გედაპირთან, რომლებიც გარშემორტყმულნი არიან ლორწოვანი გარსის ნაკეცით. ქვედა ყბის ყველა კბილის გასწვრივ გადის არხი, შექმნილი პირის ღრუს ამონაგებით. გრძელი და მოღუნული კბილები გარეთა და შიგნითა გედაპირზე დართულია ღარებით, რომლებსაც ბასრი ნაპირები აქვთ. ზრდასრულ ხელიკებს სულ 42-45 კბილი აქვს: 18 – საკბილე ძვალზე, 16-18 – გედა ყბაზე და 7-9 – ყბისწინაზე; საკბილე ძვალზე მჯდარი კბილებიდან ყველაზე დიდი ქილატიესთან – 5,0მმ, ესკორპიონთან კი – 6,0 მმ სიგრძისაა, ყბისწინა ძვალზე კი – 2,0 და 2,3 მმ-ია. ღარები ყველაზე ღრმაა საკბილე ძვლის წინა კიდის კბილებზე (4-7 კბილებზე) და გედაყბის ძვალზე მჯდარ კბილებზე, რომელთა მომდევნო კბილებზე ღარები სუსტადაა გამოხატული. მხამი საკბილე ღარებს ავსებს კაპილარული ეფექტის ხარჯზე. გედაყბის კბილებში მხამი ხვდება პირის მოკუმვისას და კბილების ურთიერთშეხებისას. კბენისას ღრძილები გადაიწევა ხოლმე, რაც ათავისუფლებს კბილებს და ადიდებს დაწოლას მხამიან ჯირკვლებზე. ამრიგად, მხამიანი აპარატის შემადგენლობაში შედიან მხამიანი ჯირკვლები, სადინარები, რომლებიც კბილებისაკენ მიემართებიან და თვით კბილები. რაღგანაც ხელიკს არ შეუძლია სწრაფი ნაკბენის გაკეთება, იგი იძულებულია კბენისას შეაკავოს თავისი სამსხვერპლო. წვრილი ცხოველები იხოცებიან მალე – რამდენიმე წუთის განმავლობაში. ადამიანისათვის ნაკბენი მეტად მტკივნეულია; რეგისტრირებული



სურ. 129. *ქილატიეს თავი ქვემოდან:* 1) მხამიანი ჯირკვალი, 2) ჯირკვალი გადაწეულია, ჩანს სისხლძარღვები.

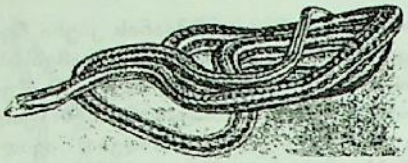
იყო სიკვდილის რამდენიმე შემთხვევაც, თუმცა, ადამიანის კბენა შემთხვევის ბრალია (ჭერისას ან ტყეობაში შენახვისას). დაშხამვისას (ხელოლერმატიზმი) იწყება ტკივილი, რომელიც გრძელდება 30 წუთიდან 8 და მეტ საათამდე. შხამის ეკულაციის ადგილზე სწრაფად ვითარდება შეშუპება. რომელიც პროგრესულად იზრდება, ავადმყოფი გრძნობს სისუსტეს, თავბრუსხვევას, არტერიული წნევის დაცემას, სუნთქვა გახშირებულია, ავადმყოფის სახე ლურჯდება, ნაკბენ ადგილზე ვითარდება ტრომბოციტოპენია. რადგანაც იარაში შესაძლებელია ინფექციის შეჭრა, აუცილებელია ტეტანუსის საწინააღმდეგო შრატის გამოყენება. რეკომენდებულია გულის საშუალებების გამოყენება. ადამიანისთვის შხამის სასიკვდილო დოზაა 5-8 მგ (შესაძლოა ნაკლებიც). შხამის შემადგენლობაში აღმოჩენილია სეროტონინი, L-ამინომჟავების ოქსიდაზა, ჰიალურონიდაზა, ფოსფოლიპაზა-ა; პროტეოლიზური აქტივობა შედარებით დაბალია. შხამის თავისებურება ისაა, რომ მას ძალუძს ბრადიკინინის გამოთავისუფლება, რამაც შეიძლება ახსნას პიპოტენზიური ეფექტი. ბრადიკინილიბერაგორული მოქმედება კი დაკავშირებული უნდა იყოს სანერწყვე ჯირკვლების კალიკრეიებთან.

ვარანისებრთა ოჯახში (Varanidae) მხოლოდ ერთი გვარია გაერთიანებული (Varanus) 30 სახით. გავრცელებულნი არიან აფრიკაში, სამხ. და შუა აზიაში, მალაის არქიპელაგზე და ავსტრალიაში. ხელიკებიდან ეს ყველაზე დიდი და მაღალორგანიზებული ცხოველებია. რიგ პუბლიკაციებში აღნიშნულია, რომ ვარანის ნაკბენი მეტად მტკივნეულია და მას ანთებითი პროცესი მოსდევს, მაგრამ ზუსტი მონაცემები მათი სანერწყვე ჯირკვლების ტოქსიკურობაზე არ არის.

სისტემატიკური თვალსაზრისით შხამიანი ქვეწარმავლები შემდეგნაირად გამოიყურებიან. ს. პიგულევსკი ყოფს მათ ოთხ ჯგუფად:

საეჭვოდ შხამიანი უკანაღარიანი გველები
(Opistoglypha)
შხამიანი გველები წინ განლაგებული ღარიანი კბილებით
(Proteroglypha)
შხამიანი გველები წინ განლაგებული არხიანი
ან მილიანი კბილებით (Solenoglypha)
ხვლიკები ღარიანი კბილებით და შხამიანი ჯირკვლებით
საეჭვოდ შხამიანი უკანღარიანი გველები

ოჯახი – ანკარასებრნი – Colubridae
გვარი – Psammophis

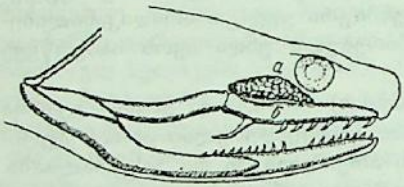


სურ. 129ª. *გველისარა.*

გვარში გაერთიანებულია მხოლოდ ერთი სახე, გავრცელებული ირანში, ავღანეთში და შუა აზიაში – გველ-ისარა –P. lineolatus; აქვს წვრილი, წაგრძელებული სხეული, რომლის სიგრძე აღწევს 900 მმ, ბინადრობს უდაბნოებში, ნახევრადუდაბნოებსა და ქვიშიან მთისწინებში. იკვებება ხელიკებით, რომლებსაც ახრჩობს ტანზე შემოხვევით. ადამიანისათვის პრაქტიკულად უვნებელია, მაგრამ თუ კანი გახერიტა, შეიძლება მოწამვლა გამოიწვიოს.

გვარი – Malpolon

ცნობილია ჩვეულებრივი მალპოლონი – M. monspessulanus. მსხვილი გველია, სიგრძით 1700 მმ-მდე; გავრცელებულია სამხ. ევროპაში, სამხ. აღმ. აზიასა და ჩრდ. აფრიკაში. ბინადრობს ნახევრადუდაბნოებში, ღარიბი მცენარეულობით, ზოგჯერ ესტუმრება ხოლმე ბაღებსაც. იკვებება ხელიკებით, მწერებით, წვრილი გველებითა და ძუძუმწოვრებით. ამ გველის ნაკბენი შხამიანია წვრილი ცხოველებისათვის, ადამიანის კანის გახვრეტა უჭირს, რადგანაც შხამიანი კბილი ღრმადაა განლაგებული, მაგრამ თუ უკბინა, შედეგები მძიმეა. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – M.moilensis.



სურ. 129ᵇ. *გველისარას შხამიანი აპარატი.*

გვარი – Telescopus

სამუალო სიდიდის გველებია, გავრცელებულნი სამხ. აღმ.-ევროპაში, სამხ.-აღმ. აზიაში, ჩრდ.-აღმ და ტროპიკულ აფრიკაში. თავი კარგადაა გამოყოფილი კისრისაგან, ქერცლი გლუვია, გუგა ვერტიკალურია. შედაყბის წვრილი კბილები გამოყოფილია მათ უკან განლაგებული მსხვილი ღარიანი შხამკბილებისაგან. გვარში 13 სახეა, ტიპობრივია – კატისთვალა (კატის) გველი –T. fallax, რომლის სიგრძე აღწევს კუდამდე 700 მმ. ბინდის ცხოველია და იკვებება მეტწილად ხელიკებით.



სურ. 130. *კატისთვალა გველი.*

ნაკბენი სასიკვდილოა წვრილი ცხოველებისათვის, ადამიანისათვის პოტენციურადაა საშიში. ნაკბენი მტკივნეულია, წითლდება და სივდება, მაგრამ მალე მოშუშდება ხოლმე. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – T. iberus, T. rhynopoma, T. tesselatus და სხვ.

გვარი – Boiga

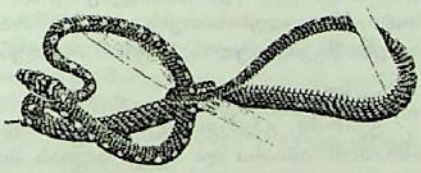
წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან სამხ. აზიაში, ტროპიკულ აფრიკაში, ავსტრალიასა და პოლინეზიაში. გვარში სულ 22 სახეა. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ბოიგა – B. trigonata, მისი სხეულის სიგრძეა 910 მმ, იკვებება სვლიკებით, მწერებით, ფრინველების ბარტყებით და მისთ. მდამიობია; მორფოლოგიურად გავს კატისთვალა გველს. შხამიანია წვრილი ცხოველებისათვის, ადამიანისთვის კი უვნებელია, განსაკუთრებული შემთხვევების გარდა. ხსენებული სახის გარდა, ცნობილია კიდევ – B. angulata, B. cyanea, B. cynodon, B. dendrophila, B. multifasciata, B. nigricpes, B. trigonata და სხვ.

გვარი – Oxybelis

საკმაოდ დიდი გველებია; თავი მკვეთრად გამოყოფილია კისრისაგან, იგი წაგრძელებული და წაწვეტებულია, გუგა მრგვალია; მედა ყბაზე 17 გლუვი კბილია, რომელთა უკან გაწყობილია 4 მსხვილი ღარიანი კბილი. გავრცელებულნი არიან ცენტრალურსა და სამხრეთ ამერიკაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ბრჭყვიალა წვეტიანთავა გველი –O. fulgidus, სიგძით 1550 მმ, ბინადრობს ტყეებში, ხეებზე, ნადირობს ხვლიკებზე; შხამიანია წვრილი ცხოველებისათვის, ადამიანისათვის პოტენციურად საშიშია. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – O. acuminatus, O. aeneus, O. argenteus, O. brevirostris.

გვარი – Chrysopelea

გვარში გაერთიანებულია 6 სახე, გავრცელებული სამხ. ჩინეთში, სამხ.-აღმ. ინდოეთში, ცეილონზე, ფილიპინებზე, ბორნეოსა და მოლუკის კ-ებზე. საკმაოდ დიდი გველებია; გუგა მრგვალია. მედა ყბაზე 15-17 ბლაგვი კბილია, რომელთა უკან განლაგებულია ღარიანი კბილები. ტიპობრივი წარმომადგენელია შემკობილი მეხეური გველი – C. ornata, რომლის სიგრძეა 1100 მმ; დღის ცხოველია, ბინადრობს ტყეებში – ხეებზე, ნადირობს ხვლიკებზე, განსაკუთრებით გეკონებზე. შხამიანია წვრილი ცხოველებისათვის,

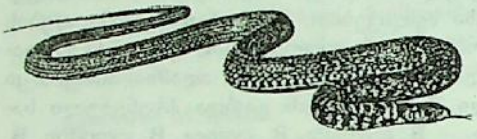


სურ. 131. *შემკობილი მეხეური გველი.*

ადამიანისათვის პოტენციურად საშიშია. გარდა ამ სახისა, ცნობილია კიდევ – C. chrysochlora, C. paradisi, C. pelias, C. rhodopleuron, C. taprobanica.

გვარი – Ahaetulla

საკმაოდ დიდი ზომის გველებია, სიგრძით 1700 მმ-მდე, ვიწრო მათრახისებური სხეულით; თვალები მსხვილია ჭუჭრუტანისებრი გუგით. ზედა ყბაზე აქვთ 12-15 წვრილი კბილი (შუაში ერთი-ორი უფრო დიდია), მათ უკან კი განლაგებულია 2 დიდი ღარიანი კბილი. გვარში 12 სახეა, მათ შორის ტიპობრივია მწვანე მათრახა გველი – A. prasina, რომელიც ბინადრობს სამხ.-აღმ. აზიაში. აქტიურია, დღისით სახლობს ხეებზე. ნადირობს ხვლიკებზე და მეხეურ ბაყაყებზე. შხამიანია მცირე ზომის ცხოველებისათვის, ადამიანისათვის წარმოადგენს პოტენციურ სამიშროებას. გარდა ამ სახისა, ცნობილია კიდევ – A. ahaetulla, A. dispar, A. chocoensis, A. fasciolata, A. fronticincta, A. mysterizans, A. nasuta, A. perroteti, A. pulverulenta , A. striata, A. xanthozona.



სურ. 132. *მწვანე მათრახა გველი.*

გვარი – Homalopsis

გვარში გაერთიანებულია მხოლოდ ერთი სახე – მგუდავისებრი ანკარა – H. buvata, გავრცელებული სამხ.-აღმ. აზიასა და მალაის არქიპელაგზე. ჰიდროფილური გველია, ბინადრობს პატარა მდინარეებში, ტბორებში, ბრინჯის ყანებში. სხეულის სიგრძე აღწევს 1000 მმ. ზედა ყბაზე გააჩნია 12 წვრილი კბილი, რომელთა უკან 2 მსხვილი ღარიანი კბილია. ნადირობს წვრილ თევზებზე და ბაყაყებზე. მისი შხამი საშიშია წვრილი ცხოველებისათვის, ადამიანისათვის კი პოტენციურადაა საშიში: ნაკბენი მტკიენეულია, მაგრამ რამდენიმე საათში მოშუშდება ხოლმე.

გვარი – Cerberus

გვარში გაერთიანებულია ორი სახე; გავრცელებულნი არიან სამხ.-აღმ. აზიასა და ავსტრალიას შორის. საკმაოდ დიდი ზომის გველებია, გააჩნიათ დიდი ღარიანი კბილები, რომლებიც წინა წვრილი კბილების უკანაა გაწყობილი. ტიპობრივი წარმომადგენელია ძაღლისთავა ანკარა (ცერბერი) – C. rhynchops, რომელიც ბინადრობს ინდოეთში, ახალ გვინეასა და ავსტრალიაში. ჰიგროფილური ფორმაა. ნადირობს თევზებზე, რომლებიც დაჭერილი პყავს მანამდე, სანამ შხამი არ იმოქმედებს. ადამიანისათვის პოტენციურად მავნებელია. გარდა ამ სახისა, არის კიდევ – C. australis.

გვარი – Enhydris

მსხვილი გველებია ღარიანი კბილებით, გავრცელებულნი სამხ.-აღ. აზიაში, პოლინეზიაში და კვინსლენდში. გვარი მოიცავს 18 სახეს, ტიპობრივია ყვითელმუცელა წყლის გველი – E. plumbea, რომლის სიგრძე აღწევს 1100 მმ. ჰიგროფილური ცხოველია, იკვებება თევზებით, რიმლებსაც შხამავს. ადამიანისათვის პოტენციურად საშიშია, ძლიერ იკბინება მისი დაჭერის მცდელობისას. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – E. albomaculata, E. alternans, E. bennetti, E. bocourti, E. chinensis, E. doriae, E. enhydris, E. indica, E. innominata, E. jagorii, E. macleyi, E. maculosa, E. pahangensis, E. pakistanica, E. polylepis, E. punctata, E. sieboldi.

გვარი – Fordonia

გვარში მხოლოდ ერთი სახეა გაერთიანებული, ესაა – კირჩხიბიჭამია (ფორდონია) F. leucobalia, გავრცელებული სამხ.-აღმ. აზიასა და ჩრდ. ავსტრალიას შორის. აქვს ღარიანი კბილები. ჰიგროფილური ფორმაა, იკვებება თევზებით, რომლებსაც შხამავს. ადამიანისათვის პოტენციურად საშიშია (კბენს ბადეში მოხვედრის შემთხვევაში).

შხამიანი გველები წინ განლაგებული ღარიანი კბილებით

ოჯახი – ზღვისგველისებრნი – Hydrophiidae

გვარი – Pelamis

საშუალო სიდიდის გველია. ერთი სახეა –ორფერი პელამიდა – P. platurus, გავრცელებული წყნარი ოკეანის ტროპიკულ ზონასა და ინდოეთის ოკეანეში. მისი სიგრძე 850 მმ-ია, ტანი გვერდებიდან შებრტყელებულია და ქვემოთა მხრიდან წაწვეტებული. შეფერვა ზემოდან მომურო-შავია, ქვემოდან ყვითელი. იკვებება თავეუხიანი მოლუსკებით, თევზებით. ზედა ყბაზე წვრილი კბილების წყების წინ რამდენიმე მსხვილი ღარიანი კბილია, დაკავშირებული შხამიან ჯირკვლებთან. ადამიანისათვის რეალურად საშიშია – ბანაობისას, ბადით თევზაობისას და მისთ. შხამი შეიცავს ნეიროტოქსინებს, ამავე დროს აქვს მიოტროპული და ჰემორაგიული თვისებები.

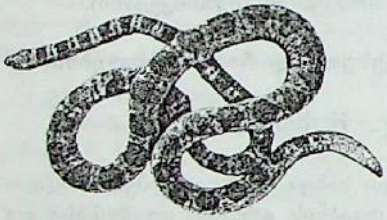
გვარი – Hydrophis

დიდი გველებია, ცურვისათვის მომარჯვებული გაბრტყელებული კუდით. სულ გვარში გაერთიანებულია 24 სახე, გავრცელებული აზიის სამხ. ნაპირებიდან ავსტრალიის ტერმინალურ ნაპირებამდე. ზედა ყბაზე აქვს ორი დიდი ზომის შხამიანი, ღარიანი კბილი, რომელთა უკან გაწყობილია წვრილი ღარიანი კბილების წყება.

ტიპობრივი წარმომადგენელია სპირალური ფარფლკუდა – H. spiralis, მისი სიგრძეა 2700 მმ, ჰიგროფილური ფორმაა, ნადირობს თევზებზე. ადამიანისათვის სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენს. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – H. atriceps, H. belcheri, H. bituberculatus, H. brooki, H. caerulescens, H. cantoris, H. eganocinctus, H. elegans, H. fasciatus, H. gracilis, H. inornatus, H. klossi, H. lagemoides, H. mamillaris, H. melanocephalus, H. melanosoma, H. obscurus, H. ornatus, H. pacificus, H. parviceps, H. semperi, H. stricticollis, H. torquatus.

გვარი – Liticauda

დიდი გველებია, გვერდებიდან შებრტყელებული ვალკისებური ტანით, რომლის სიგრძე აღწევს 1000 მმ; ქერცლი გლუვია. ზედა ყბაზე აქვს ერთი დიდი ღარიანი შხამკბილი, უკან კიდევ ერთი გლუვი კბილი. გვარი აერთიანებს 3 სახეს, გავრცელებულებს წყნარი ოკეანის დას. ნაწილში და ინდოეთის ოკეანის აღმ. ნაწილში. ტიპობრივი წარმომადგენელია რგოლა ბრტყელკუდა – L. laticauda, ზურგის მხრიდან ცისფრად ან მომწვანო-შავად შეფერილი, ქვემოდან ყვითელია. ჰიგროფილური სახეა, რომელიც ხმელეთზედაც ბინადრობს (ნაწილობრივ). ადამიანისათვის სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენს. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – L. colubrina და L. crockeri. ზღვის გველებს მიეკუთვნებიან კიდევ Aipysurus-ის გვარის წარმომადგენლები, გავრცელებულნი მალაის არქიპელაგზე და წყნარი ოკეანის დასავ. ნაწილში – A. apraefrontalis, A. duboisii, A. eydouxii, A. folosquama, A. fuscus, A. laevis, A. tenuis.



სურ. 133. *რგოლა ბრტყელკუდა*

ოჯახი – ასპიდისებრნი – Elapidae

გვარი – Naja – კობრა, სათვალეებიანი გველი.

დიდი გველებია, ქერცლი გლუვი აქვთ – გაწყობლი ზიგზაგისებურად განივი რიგებით; გუგა მრგვალია; ზედა ყბაზე წინიდან მსხვილი ღარიანი შხამიანი კბილებია, რომელთა უკან 1-3 მომცრო გლუვი კბილია; ამ გველების თავისებურებაა სხეულის წინა ნაწილის პერპენდიკულარულად აღმართვის უნარი და კისრის ძლიერი გაბერვა. ნაკბენი საშიშია ცხოველებისა და ადამიანებისათვის და ხშირად სიკვდილით მთავრდება. ცნობილია სამხრეთ აზიასა და აფრიკაში გავრცელებული 12 სახე. ტიპობრივი წარმომადგენელია ინდური კობრა

ანუ სათვალეებიანი გველი – N. naja, რომლის სიგრძე აღწევს 1850 მმ. სახლობს ცხოველთა სოროებში, კლდეთა ნაპრალებში, ადამიანის სამოსახლოში. ნადირობს ნაირგვარ ქვეწარმავლებზე (გველები, ხვლიკები), ფრინველებზე და წვრილ ძუძუმწოვრებზე. ადამიანს თავს პირველი არ ესხმის და შეხვედრისას ცდილობს აიცილოს. თავდასაცავად იძულებული – რგოლებად ეხვევა, ბერავს კისერს და შიშინებს. ადამიანისათვის დიდ საფრთხეს წარმოადგენს. ადამიანის სმირი მოშხმამვა გამოწვეულია იმით, რომ სამოსახლოში (მათ შორის ქალაქებშიც) დასდევს ვირთაგვებს და შინაური ქათმის წიწილებს. საინტერესოა მფურთხავი კობრა – N. sputatrix, რომელიც ბინადრობს იავაზე, სულავესიზე და მცირე ზონდის კ-ებზე; მას შეუძლია შხამის შეფურთხება 2 მ მანძილზე, უმიზნებს თვალებში, რის გამოც ცხოველი შეიძლება დაბრმავდეს. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ – N. anchietae, N.haje, N. katiensis, N. melanoleuca, N. mossambica, N. nigricollis, N. nivea, N. oxiana, N. pallida, N. philippenesis . არანაკლებ ცნობილია გვარ Ophiophagus-ის წარმომადგენელი სამეფო კობრა, გამადრიადი – O. hannah, 4-5,58 სმ სიგრძის გველი, გავრცელებული სამხ.-აღმ. აზიაში; ძლიერ საშიშია. კობრების შხამზე ლაპარაკი იყო ზემოთ.



სურ. 134. *კობრა, სათვალეებიანი გველი*

გვარი – Bungarus

საკმაოდ დიდი გველებია; კისერი არ ებერებათ; თავის ზედა მხარეზე მოზრდილი ფარებია, ქერცლი გლუვია და ირიბი რიგებით გაწყობილია ტანის გარდიგარდმო, ქვედა ყბა ოდნავ მოკლეა ზედაზე; კუდის ქვედა მხარეზე ფარაკების 1-2 რიგია. გავრცელებულნი არიან სამხ.-აღმ. აზიაში. სულ 13 სახეა, რომელთა ნაკბენი საშიშია ადამიანისა და ცხოველებისათვის. ტიპობრივი წარმომადგენელია ბაფთისებური კრაიტი – B. fasciatus, რომლის სიგრძე აღწევს 1750 მმ, შავი ფერისაა. ბინადრობს მშრალ ადგილებში, ნადირობს ხვლიკებსა და გველებზე, უფრო იშვიათად – ბაყაყებსა და წვრილ მღრღნელებზე. საშიშროებას წარმოადგენს ადამიანისათვის, მისი ნაკბენი იწვევს მწარე ტკივილს, შხამი მდიდარია ნეიროტოქსინით;



სურ. 135. *მფურთხავი კობრა*

მოწამლული ცხოველები იხოცებიან დიაფრაგმის დამბლის გამო. ინდოეთში ყველა დამსამულების ნახევარი ამ გველებითაა მოშხამული. ინდოელებს სწამთ, რომ ამ გველების შხამი სასიკვდილოა. ადამიანი გრძნობს სისუსტეს, თავბრუსხვევას, მაჯის მკვეთრ აჩქარებას, ცოტა ხნის შემდეგ ადამიანს ავადმყოფური მძინარობა ემართება, უჭირს სუნთქვა, ლაპარაკი, უმრება პირი და ყელი, მაგრამ ლეთალული შემთხვევები მაინც ისეთი ხშირი არ არის, როგორც კობრების კბენისას. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – B. andamanensis, B. bungaroides, B. caeruleus, B. candidus, B. ceylonicus, B. flaviceps, B. javanicus, B. lividus, B. magnimaculatus, B. multicinctus, B. niger, B. walli. მათგან ყველაზე მსხვილია B. flaviceps, რომლის სხეულის სიგრძე აღწევს 1850 მმ.

გვარი – Micrurus

საშუალო და დიდი ზომის გველებია, ვალკისებური ფორმის სხეულით, კუდი მოკლე და ცილინდრულია, გუგა მრგვალია, ზედა ყბაზე ერთი მოზრდილი შხამიანი კბილია, რომელსაც ღარი აქვს, ქვედა ყბაზე კი მსხვილი კბილებია, რომელთა შორის თავისუფალი არეა. ნაკბენი საშიშია ადამიანისა და ცხოველებისათვის. გვარში გაერთიანებულია ამერიკაში გავრცელებული 46 სახე. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი მარჯნის ასპიდი – M. corallinus, რომლის სხეულის სიგრძე აღწევს 700 მმ, შეფერილობა ღია წითელია 16-19 შავი რგოლით (თითოეულის სიგანეა 10-14 მმ), კუდის ბოლო თეთრია. ბინადრობს სამხ. ამერიკის ტყეებში, იკვებება წვრილი ხერხემლიანებით (გველები, სცინკები, ამფისბენები), ადამიანს კბენენ მხოლოდ შემთხვევით. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – M. albicinctus, M. alleni, M. ancoralis, M. annelatus, M. averyi, M. bernardi, M. bocourti, M. bogerti, M. browni, M. clarki, M. decoratus, M. diastema, M. dissoleucus, M. distans, M. donosoi, M. dumerili, M. elegans, M. ephippifer, M. fileformis, M. fitzingeri, M. frontalis, M. frontifa-sciatus, M. fulvius, M. hemprichii, M. hippecrepis, M. ibiboca, M. isozonus, M. langsdorffi, M. laticollaris, M. latifasciatus, M. lemniscatus, M. limbatus, M. margaritiferus, M. mertensi, M. mipartitus, M. multifasciatus, M. multiscutatus, M. nigrocinctus, M. peruvianus, M. petersi, M. proximans, M. psyches, M. putayensis, M. ruatanus, M. sangilensis, M. spixii, M. spurelli,



სურ. 136. *მარჯნის ასპიდი*

M. steindacheri, M. stewarti, M. stuarti, M. surinamensis, M. tschudii. ასპიდების შხამი ცილოვანი ბუნებისაა გოგირდის საკმაოდ მნიშვნელოვანი კომპონენტით, ფიქრობენ, რომ მასზეა დამოკიდებული ტოქსიკურობის ხარისხი. შხამი დამადამბლავებელ მოქმედებას ახდენს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, აზიანებს გულის მოქმედებისა და სუნთქვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან ცენტრებს. დაკბენილი ცხოველი დიდ ტკივილს გრძნობს, შემდეგ მას მძინარობა ემართება. ვითარდება დამბლა და ცხოველი ასფიქციის გამო კრუნჩხვებში კვდება. ადამიანი ნაკბენისაგან ყოველთვის არ იღუპება.

გვარი – Maticora

მომცრო გველებია, ვიწრო, სამკუთხა ტანით; ტანის ირგვლივ ქერცლების 15 რიგია; გუგა მრგვალია, პატარა; პირი ვიწროა, შეიარაღებული პატარა შხამიანი კბილების რიგით; აქვს დიდი და კარგად განვითარებული შხამიანი ჯირკვლები. გავრცელებულნი არიან სამხ.-აღმ. აზიასა და მალაის არქიპელაგზე. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი ჯირკვლოვანი გველი – M. intestinalis, სიგრძით 570 მმ; ზურგის გასწვრივ გასდევს შავარშიიანი წითელი ზოლი, გვერდების გასწვრივ კი შავარშიიანი ყვითელი ზოლები. მუცელზე შავი და ყვითელი ნახევარრკალებია. აქტიურია დღე; იკვებება ჯუჯა-გველებით; ბინადრობს ქვებქვეშ და კლდეების ნაპრალებში. საშიშია, მაგრამ იშვიათად იკბინება. გარდა აღნიშნულისა, გვარში არის კიდევ ერთი სახე – ორზოლება ჯირკლოვანი გველი – M. bivirgata.

გვარი – Calliophis

მომცრო გველებია წვრილი გრძელი სხეულით, რომლის სიგრძე აღწევს 550 მმ. პირი მომცროა, აქვს პატარა ღარიანი შხამიანი კბილები. გავრცელებულნი არიან სამხ.-აღმ. აზიაში. ადამიანს იშვიათად კბენენ. ტიპობრივი წარმომადგენელია – ფილიპინური მოხატული ასპიდი (მოხატული ექიდნა) – C. calligaster, რომელიც ნაკლებმოძრავია, ცუდად ხედავს, ადამიანს არასდროს არ ესხმის თავს, მაგრამ პოტენციურად მაინც საშიშია. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ ამ გვარში გაერთიანებული – C. beddomei, C. bibroni, C. boettgeri, C. calligaster, C. gracilis, C. iwasakii, C. japonicus, C. kellogi, C. macclellandi, C. maculiceps, C. melanurus, C. nigrescens, C. sauteri, C. trimaculatus. ამ გველების შხამი იმდენად ტოქსიკურია, რომ რამდენიმე წუთის განმავლობაში შეუძლია მოკლას წვრილი ცხოველები (ქვეწარმავლები, ფრინველები). დაშხამულ ცხოველს 15-20 წუთის შემდეგ უვითარდება ადინამია, საერთო ინტოქსიკაცია; ეწყება უნებური დეფეკაცია, უხშირდება სუნთქვა, შემდეგ იწყება ხუთილი, კრუნჩხვები

და ცხოველი კვდება. შხამი ნეიროტროპული და ვაგოტროპული ბუნებისაა.

გვარი – Dendroaspis

დიდი გველებია ვალკისებური სხეულით; ზედა ყბაზე გააჩნიათ ერთი დიდი ღარიანი შხამიანი კბილი, სხვა კბილები არა აქვთ. ქვედა ყბაზე დიდი ეშვია და მის შემდეგ წვრილი კბილების წყება. გვარში გაერთიანებულია 4 სახე, გავრცელებული ტროპიკულსა და სამხ. აფრიკაში, ტიპობრივი წარმომადგენელია ჯემსონისეული მამბა –D. jamesoni, 2600 მმ სიგრძის მეხეური ბოროტი გველი. ბინადრობს კამერუნში, სადაც ადგილობრივი მცხოვრებლების შიშს იწვევს. დაგესლვისას სწრაფად ვითარდება ორგანიზმის საერთო სისუსტე, იწყება პირღებინება, ქოშინი, ზოგჯერ შეხუთვა, რომელიც თავდება დიაფრაგმის დამბლით და სიკვდილით. გამოჯანმრთელების პირობებში ადგილობრივი ცვლილებები არ შეიმჩნევა. გარდა ამ სახისა, ცნობილია კიდევ ვიწროთავა მამბა – D. angusticeps. შავი მამბა – D. polylepis და მწვანე მამბა – D. viridis.

გვარი – Acanthophis

მომცრო ტანის გველებია, გავრცელებულნი მალაის არქიპელაგზე, ავსტრალიასა და ახალ გვინეაზე; გვარში სულ სამი სახეა გაერთიანებული. ზედა ყბაზე განლაგებულია ღარიანი შხამიანი კბილები. ტიპობრივი წარმომადგენელია გველგესლასებრი სასიკვდილო გველი (ქაცვკუდა, ქაცვკუდიანი ექიდნა) – A. antarcticus, 750 მმ სიგრძის, მურა ფერის, შავად დამოლილი გველი. აქვს ვერტიკალური გუგა, თვალები ყვითელია; ბინადრობს მშრალ ქვიშიან ადგილებში. იკვებება ბაყაყებით და წვრილი ფრინველებით. ადამიანისათვის წარმოადგენს რეალურ საფრთხეს. შხამი იწვევს ძლიერ აგზნებას, შემდეგ ვითარდება დიაფრაგმის დამბლა და ცხოველი კვდება. ადამიანთა მოწამვლის კლინიკური სურათიც მწვავეა, მაგრამ ლეთალური შემთხვევები მეტად იშვიათია. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – A. praelongus, A. pyrrhus.

გვარი – Echiopsis

საშუალო სიდიდის გველებია, სულ გვარი მოიცავს ორ სახეს: მოკლე ეხიოპსისს – E. curta და შავთავა ეხიოპსისს – E. atriceps; ბინადრობენ ავსტრალიაში. ზედა ყბაზე აქვთ დიდი ზომის ღარიანი შხამიანი კბილი, რომლის უკან 1-5 წვრილი გლუვი ან ღარიანი (უშხამო) კბილია. სხეულის სიგრძე აღწევს 1000 მმ და მეტს, გუგა მრგვალია, სამიშია ცხოველებისა და ადამიანისათვის.

გვარი – Notechis

საშუალო სიდიდის გველებია, გავრცელებულნი ავსტრალიასა და ტასმანიაზე. ქერცლი გაწყობილია 15-19 რიგად; ზედა ყბაზე ერთი დიდი ღარიანი შხამიანი კბილია, რომლის უკან 1-5 წვრილი ელუვი ან ღარიანი (უშხამო) კბილია. გვარი მოიცავს მხოლოდ ორ სახეს: ჩვეულებრივ ვეფხვა-გველს – N. scutatus და შავ ვეფხვა-გველს – N. ater. მათი სხეულის სიგრძეა 1000მმ და ცოტა მეტი. შეფერვა წენგოსფერ-შავია, ქვემოდან ყვითელი ან წენგოსფერ-მწვანე. გუგა მრგვალია. ამ გველების კბენა საშიშია ადამიანისათვის.

გვარი – Hemachatus

საკმაოდ დიდი გველია, ზედა ყბაზე აქვს მსხვილი ღარიანი შხამიანი კბილები; გვარში გაერთიანებულია მხოლოდ ერთი სახე – საყელოიანი კობრა – H. haemachatus, 1500მმ სიგრძის, სამკუთხათავიანი გველი, რომლის კისერიც ცოტაოდნავ იბერება. გუგა მრგვალია. ამ გველის შხამი საშიშია ადამიანისა და ცხოველებისათვის.

გვარი – Pseudechis

ავსტრალიაში, პოლინეზიასა და მოლუკის კ-ებზე გავრცელებული დიდი ზომის გველებია, წაგრძელებულ, ვალკისებურტანიანი გლუვქერცლიანი ცხოველები. გუგა მრგვალია; ზედა ყბაზე ორი დიდი ღარიანი შხამიანი კბილის უკან 2-5 წვრილი გლუვი კბილია. გვარში გაერთიანებულია 6 სახე; ტიპობრივი წარმომადგენელია შავი გველი, შავი ასპიდი, შავი ექიდნა – P. porpyriacus: მისი სიგრძე აღწევს 2500 მმ, შეფერვა შავია ან მუქმურა-მოწენგოსფერო, გვერდები წითელი, ქვემოდან ბაცი წითელია. დღის გველებია, ბინადრობენ ყველა ლანდშტაფტურ ზონაში. ადამიანს სერიოზულ საფრთხეს უქმნიან. დაგესლილ ადამიანს ადგილობრივი ინტოქსიკაციის სიმპტომები არ ეტყობა, მაგრამ კარგადაა დაფიქსირებული საერთო ინტოქსიკაციისათვის დამახასიათებელი ნიშნები: იწყება თავის ტკივილები, ვარდება არტერიული წნევა, ირღვევა სუნთქვის რიტმი, ეწყება მძინარობა, რაც 6-8 საათს გრძელდება. შხამი ნეიროტროპული და მიოტროპული ბუნებისაა და სერიოზულ შედეგებს არ სტოვებს ავად-მყოფის გამოჯანმრთელების შემდეგ. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – P. australis, P. butleri, P. colletti, P. guttatus, P. papuanus.



სურ. 137. *შავი ასპიდი (შავი ექიდნა).*

გვარი – Aspidomorphus

მომცრო ტანის გველებია, გავრცელებულნი ავსტრალიაში, ახალ გვინეაში, პოლინეზიაში და მოლუკის კ-ებზე. ქერცლი გლუვია, გაწყობილია 15-17 რიგად; ზედა ყბაზე ორი დიდი ზომის მოღუნული ღარიანი შხამიანი კბილის უკან 8-12 პატარა გლუვი კბილია; ქვედა ყბაზე კბილები მცირდება წინიდან უკანისაკენ. სულ გვარში შედის 3 სახე, ტიპობრივი წარმომადგენელია მიულერის ცრუასპიდი – A. muelleri, რომლის სიგრძე არ აღემატება 520 მმ, ფართოდაა გავრცელებული ნაირგვარ ლანდშაფტურ ზონაში. საშიშია ადამიანისა და ცხოველებისათვის. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – A. lineaticollis, A. schlegelii.

შხამიანი გველები წინ განლაგებული არხიანი ან მილიანი კბილებით

ოჯახი – გველგესლასებრნი – Viperidae

გვარი – Causus

გვარის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ტროპიკულსა და სამხრეთ აფრიკაში. სხეული მჭიდროა, კუდი მოკლე; ცოცხლადმშობია; სიგრძე არ აღემატება 600 მმ. გვარში გაერთიანებულია 6 სახე; ტიპობრივი წარმომადგენელია რომბული გომბეშოს გველგესლა – C. rhombeatus, რომლის შეფერვა ზემოდან რუხი ან მომწვანო-რუსია; სხეულის გვერდებზე და ზურგზე რომბული ფორმის მუქი ხალებია; ყბის წინა ნაწილში არხიანი შხამიანი კბილები აქვს; შხამიანი ჯირკვლები დიდი ზომისაა. სახლობენ ჭაობნარში, იკვებებიან გომბეშოებით და ბაყაყებით; ადამიანს იშვიათად ხვდებიან, მათი შხამი საშიშია. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – C. bilineatus, C. defilippi, C. lichtensteinii, C.maculatus, C. resimus.

გვარი – Atractapis

მომცრო ზომის გველებია, გავრცელებულნი ტროპიკულ აფრიკასა და აზიაში. სულ გვარში გაერთიანებულია 16 სახე; ტიპობრივი წარმომადგენელია მიწის გველგესლა – A. aterrima – 1000მმ სიგრძის, გლუვქერცლიანი გველი; ყბათაშორისი ფარი გადიდებულია იმის გამო, რომ ეს ცხოველი თავით თხრის მიწას; კუდი მოკლეა, თვალები პატარა. მეტად ზანტი გველია, თავდაცვის შემთხვევაში იშვიათად იკბინება, რის გამოც ადამიანის დაგესვლის შემთხვევებიც მეტად იშვიათია, მაგრამ პოტენციურად საშიშია. გარდა აღნიშნული სახისა, იგივე თვისებების მქონეა სახეებიც – A. battersbyi, A. bibronii,A. boulenge-

ri, A. collescens, A. congica, A. corpulenta, A. dagomeyensis, A. duerdeni, A. engaddensis, A. engdahli. A. irregularis, A. leucomelas, A. microlepidota, A. reticulata, A. scorteccii.

გვარი – Cerastes

საშუალო სიდიდის გველებია, გავრცელებულნი ჩრდ. აფრიკაში, არაბეთის ნახ. კ-ზე და პალესტინაში. თვალსაჩინოთ გააჩნიათ მკვრივი რქისებრი წარმონაქმნები. კვერცხცოცხალმშობებია; გააჩნიათ არხიანი შხამიანი კბილები. გვარში გაერთიანებულია მხოლოდ 2 სახე: რქოსანი გველგესლა – C. cerastes და ავიცენასეული გველგესლა – C. vipera. სხეულის სიგრძე აღწევს 650-750 მმ, ტანის შეფერილობა მურა-ყვითელია, ზურგისა და გვერდების გაყოლებით გარდიგარდმო მუქ-მურა ან მოწითალო-მურა ლაქების 6 მწკრივია. მეტწილად დაისის ცხოვრების ნირი ახასიათებთ, ღღისით ეფლობიან ქვიშაში. შხამიანი კბილები ყბის წინა ნაწილებშია, შხამიანი ჯირკვლები კი თვალებსუკან. ადამიანის დაგესვლის შემთხვევები ხშირია, რადგანაც გველებს ჩვევად აქვთ სახლში შეცოცვა და დამალვა ფეხსაცმელში ან ხალიჩის ქვეშ.

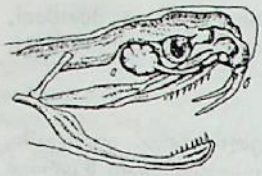
გვარი – Pseudocerastes

საშუალო სიდიდის გველებია, ბინადრობენ ერაყში. თავი მკვეთრად გამოყოფილი არის კისრისგან და დაფარული წვრილი ქერცლებით, ტანზე ქერცლები გაწყობილია 25 რიგად; შხამიანი კბილები არხისებურია. გვარში გაერთიანებულია 4 სახე. ტიპობრივი წარმომადგენელია სპარსული ცრურქოსანი გველგესლა – P. persicus, 890 მმ სიგრძის გველი. შეფერილობა მორუხო-მურაა მუქ-მურა ხალების ოთხი გასწვრივი წყებით; ქვემოდან თეთრია წვრილი მუქი კოპლებით. ადამიანს უფრო იშვიათად კბენს, ვიდრე წინა გვარის წარმომადგენლები; პოტენციურად საშიშია. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – P. bicornis, P. fieldi, P. platirostris.

ყველა ზემოთ აღნიშნული გველების შხამის ძირითადი კომპონენტებია ჰემორაგინი და ნეიროტოქსინი; ჰემორაგინის შემადგენლობაში შედის ჰემოლიზინებიც, რომელიც ხელს უწყობს სისხლის წითელი სხეულაკების დაშლას, ლიზისს. ამ გველების ნაკბენი სასიკვდილოა წვრილი ცხოველებისათვის, მაგრამ დიდი ზომის ცხოველებისა და ადამიანებისათვის ლეთალური შედეგი მეტად იშვიათია. სიკვდილს იწვევს სუნთქვის შეჩერება და შემდგომ – გულის გაჩერება.

გვარი – Vipera

მჭიდრო, სანდახან საკმაოდ სქელი ტანის მქონე მოკლეკუდა გველებია, გავრცელებულნი ევროპაში, აზიასა და აფრიკაში. აქვთ



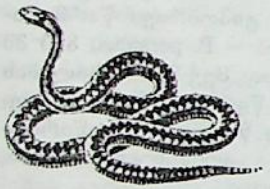
სურ. 138. გველგესლას შხამიანი აპარატი



სურ. 139. გველგესლას კბილი.



სურ. 140. ცხვირრქოსანი გველგესლა.



სურ. 141. კაზნაკოვისეული გველგესლა.

სამკუთხა შებრტყელებული თავი მკვეთრად გამოყოფილი – ტანიდან; ქერცლები ტროპიანია, გაწყობილნი არიან 19-31 რიგად. შხამიანი კბილები არხისებური სადინარებითაა, მოთავსებულნი არიან ყბის წინა ნაწილში. გვარში გაერთიანებულია 15 სახე. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი გველგესლა – V. berus, რომლის სხეულის სიგრძე აღწევს 730-800 მმ, შეფერილობა მურა-ყავისფერიდან ნაცრისფერამდე; ზურგზე, ჩვეულებრივ, გააჩნიათ მუქ-მურა მიგვაგური ნახატი; ზოგჯერ გვხვდება მელანისტი – მთლად შავი – ინდივიდები. თვალები წითელია, გუგა ვერტიკალურია. აქტიურია შებინდებისას. შხამიანი კბილები ყველა გველგესლებს აქვთ და მოსვენებულ მდგომარეობაში ისინი იკეცება პირში ზედა ყბასთან, მათი სიგრძე მერყეობს 1-2 მმ-დან 1-1,2 სმ-მდე. შხამიანი ჯირკვალი მოთავსებულია თვალსუკან. ადამიანის დაგესვლა იშვიათი არ არის და რიგ შემთხვევაში სიკვდილით მთავრდება. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ –V. aspis, V. barani, V. bornmulleri, V. latastii, V. latifii, V. mavritanica, V. palaestinae, V. raddei, V. russellii, V. ursini, V. xanthina; საქართველოში ბინადრობენ – ცხვირრქოსანი ანუ გველგესლა – მარტორქა -V. ammodytes, კავკასიური ანუ კაზნაკოვისეული გველგესლა – V. kaznakowi, ლევანტიური გველგესლა ანუ გიურზა – V. lebetina; უკანასკნელი ყველაზე შხამიანია. გველგესლების შხამი მეტად საშიშია, მას ფერმენტატიური მოქმედება ახასიათებს, მაგრამ დიასტატიკურ ფერმენტს მოკლებულია, იგი მოქმედებს სისხლზე და სისხლძარღვებზე, ირღვევა არტერიული წნევა, ნაკბენის გარშემო ჩნდება ჰემორაგიული შეშუპება და კანქვეშა სისხლის ჩაქცევები, ჰემორაგიული ბებერები, სისხლის ჩაქცევები დაფიქსირებულია ფილტვებში, ღვიძლში, თირკმელებში; გველგესლების შხამით – ვიპროგოქსინით – დაგესლილებიდან მრავალი რჩება ნეკროზების ნაშთებით შხამის ინოკულაციის ადგილზე. ადამიანის მიმართ წინასწარგამიზნული აგრესიის გრძნობა

გველგესლებს არ გააჩნიათ: ძირითადში დაგესვლა ხდება თავდაცვის მიზნით. დაგესვლის შემთხვევაში რეკომენდებულია ლიგატურის გამოყენება და აწოვა, რასაც ყველა არ ეთანხმება, ზოგი ამ დროს მიმართავს ჭრილობის ადგილის გაკვეთას, რასაც სხვები არ ეთანხმებიან. საჭიროა მანგანუმმჟავა კალიუმის ნემსების გაკეთება ჭრილობის ირგვლივ (1%-იანი წყალხსნარი), რაც ბოლო დროს შეიცვალა 0.25-1%-იანი ნოვოკაინით; იყენებენ კორტიზონს, ჰიდროკორტიზონს, მეთილპრედნიზოლონს, ატროპინ-ერგამს, პეპარინს – სშირად სეროთერაპიასთან ერთად; ფართოდ იყენებენ შრატ „ანტიგიურზას", „ანტიგიურზინს". გველის შხამ ვიპროტოქსინს იყენებენ სამკურნალო მიზნებისთვისაც (სამკურნალო პრეპარატები: „ვიპერალგინი", „ვიპრატოქსი", ნაირგვარი მათგან დამზადებული ნელსაცხებლები), რაც იხმარება ნევრალგიების, იშიასის, წელკავის, რევმატიზმის, მიალგინის, ბრონქიალური ქოშინის, ავთვისებიანი სიმსივნეების სამკურნალოდ.



სურ. 142. *ლებანტიური გველგესლას ანუ გიურზას შხამიანი აპარატი და ჯირკვალი.*

გვარი – Bitis

დიდი გველგესლებია – სქელი და მჭიდრო სხეულით; გაერცელებულნი არიან აფრიკაში. თავი სამკუთხა აქვთ, ბრტყელი, რომელიც მკვეთრად გამოყოფილია სხეულისაგან; კუდი მოკლეა; ქერცლი განლაგებულია სხეულზე 31-41 რიგად, ტროპიანია; შხამიანი კბილები არხიანია და მედა ყბის წინა ნაწილშია განლაგებული; შხამიანი ჯირკვლები დიდია, განლაგებულია თვალსუკან. გვარში 13 სახეა გაერთიანებული. ტიპობრივი წარმომადგენელია ხმაურიანი (კაპისეული) გველგესლა – B. arietans, 1500მმ სიგრძის მურა-ყვითელი ტონალობის გველი; თვალების დონეზე აქვს განივი შავ-მურა ზოლი ნათელი არშიით, თვალებს უკან ქნარის ფიგურის გამოსასულებაა, მურგის გასწვრივ ერთმანეთის მორიგეობით მუქი და ნათელი ლაქებია, სხეული სქელია, გაბრაზებისას გველს მისი გაბერვა შეუძლია, თავს სწევს ნიადაგიდან 20-30 სმ სიმაღლეზე და კბენის წინ თავს უკან გადასწევს სოლმე და შემდეგ პირღია ეცემა სამსხვერპლოს, მაგრამ კბენა თავის გადაუწევლადაც შეუძლია. მისი შხამიანი კბილები სიგრძეში აღწევენ 3 სმ. აქტიურია შები-

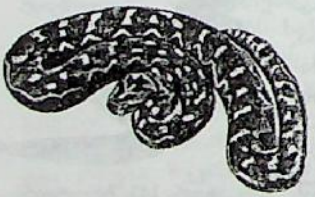


სურ. 143. *ხმაურიანი (კაპისეული) გველგესლა.*

ნდებისას, დღისით ნახევრადმძინარეა და თუ მაძღარია, აგრესიულობას არ იჩენს. იკვებება წვრილი ცხოველებით, მეტად საშიშია ადამიანისათვის. მისი დაგესვლა ხშირად სიკვდილით მთავრდება. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – B. atropos, B. caudalis, B. cornuta, B. gabonica, B. heraldica, B. inornata, B. nasicornis, B. paucisquamata, B. peringueyi, B. schneideri, B. worthingtoni, B. xeropaga. ამ გველების ნატივური შხამი შედგება პროტეინებისაგან, რომლებშიც შედის ჰემორაგინები და ჰემოლიზინები, ნეიროტოქსინებისაგან, წყლისა და ნაირგვარი მარილებისაგან. შხამი იწვევს ინტოქსიკაციის მძიმე ადგილობრივ სიმპტომებს და ხელს უწყობს ნაკბენის ადგილზე ქსოვილთა ნეკროზების განვითარებას. ბუშმენები შხამს იყენებენ შუბის ისრის წვერების მოსაშხამად და ასეთი იარაღი მრავალი წლის მანძილზე ინარჩუნებს თავის თვისებებს. დაგესვლისას ადამიანი ტკივილს გრძნობს, შემდეგ კი სწრაფად ვითარდება საერთო სისუსტე, ძილიანობა, გაძნელებული სუნთქვა და ტკივილები გულის არეში; მძიმე მდგომარეობა გრძელდება 2-3 დღე, შემდეგ კი იწყება გამოჯანმრთელება. ძალიან მძიმე შემთხვევებში ავადმყოფი კვდება დიაფრაგმის დამბლისა და გულის შემდგომი გაჩერების შედეგად.

გვარი – Echis

საშუალო სიდიდის გველებია, გავრცელებულნი ჩრდ. და აღმ. აფრიკასა და სამხ. აზიაში; აქვთ ფართო და მოკლე თავი, მკვეთრად გამოყოფილი სხეულისაგან, დაფარული წვრილი ქერცლებით; გუგა ვერტიკალურია; ქერცლი ტანზე ტროპიანია; არხოვანი შხამიანი კბილები ყბის წინა ნაწილშია განლაგებული; შხამიანი ჯირკვლები დიდია, განთავსებულია თვალსუკან. გვარში გაერთიანებულია 5 სახე. ტიპობრივი წარმომადგენელია ქვიშნარის ეფა – E. carinatus. მისი სიგრძეა 750 მმ, საერთო შეფერილობა მურა-რუხია ან მოყვითალო-ნაცრისფერი; თავზე აქვს ჯვრისმაგვარი ნახატი; ზურგის გაყოლებით თეთრი მუქარშიანი ლაქებია, გვერდებზე კი თეთრი ზიგზაგისებური ხაზები, აგრეთვე, მუქი არშიებით. სახლობს ქვიშიან, თიხიან ან ქვიან ადგილებში; აქტიურია შებინდებისას; ნადირობს მღრღნელებზე, ხვლიკებზე, ფრინველებზე და მწერებზე; დღისით იმალება ნაირგვარ თავშესაფარში. გადაადგილებისას პირდაპირ კი არ მიცოცავს, არამედ გვერდულად. შხამიანი კბილები ეფას დიდი არა აქვს, მაგრამ მისი ნაკბენი მეტად საშიშია და ზოგჯერ ადამიანისთვის სიკვდილითაც მთავრდება.



სურ. 144. *ქვიშნარის ეფა.*

გვარი – Atheris

პატარა ზომის მეხეური გველებია, გავრცელებულნი ტროპიკულ აფრიკაში; აქვთ მოსაჭიდი ტიპის კუდი, თავი სამკუთხოვანია, მკვეთრად გამოყოფილი კისრისაგან; გუგა ვერტიკალურია; ქერცლი ტანზე ტროპიანია. შხამიანი კბილები არხიანია. გვარში გაერთიანებულია 9 სახე. ტიპობრივი წარმომადგენელია რქოსანი მეხეური გველგესლა – A. ceratophorus, შებინდების ცხოველი; შეფერილობა მოყვითალო-მწვანეა. იკვებება მეტწილად ხვლიკებით, უფრო იშვიათად ბაყაყებით, ღღისით უმოძრაოდ წევს ხის ტოტებსშორის. ამ გველის მიერ ადამიანის დაგესვლის ფაქტები მეტად იშვიათია.

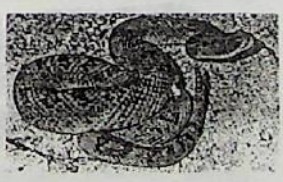


სურ. 145. *რქოსანი მეხეური გველგესლა.*

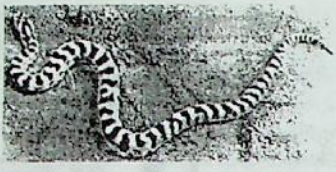
ოჯახი – ჩხრიალაგველისებრნი – Crotalidae

გვარი – Crotalus

მკვრივეტანა დიდი გველებია; აქვთ სამკუთხა, კისრისაგან მკვეთრად გამოყოფილი თავი, დაფარული ფარების მეტ-ნაკლები რაოდენობით და მარცვლოვანი ქერცლებით; გუგა ვერტიკალურია; ტანის რომბული ქერცლი ტროპიანია; კუდის ტერმინალურ ნაწილში მშრალი კანის რამდენიმე წყებისაგან შემდგარი „ჩხრიალაა“, რომელიც მოძრაობისას სპეციფიკურ ხმაურს გამოსცემს, რომელიც მაგნიტოფონის ბგერებს გავსუქმი სელის დროს; შხამიანი კბილები არხიანია, გაწყობილი ყბის წინა ნაწილში; შხამიანი ჯირკვლები განთავსებულია თვალებს უკან. გვარში გაერთიანებულია 29 სახე, გავრცელებული სამხ. კანადისა და ბრიგანეთის კოლუმბიიდან ჩრდ. არგენტინამდე. ტიპობრივი წარმომადგენელია ბოლიანი ჩხრიალა –C. horridus – 1500-1600 მმ-იანი სიგრძის გველი. საერთო შეფერილობა მურა-რუხია, გვერდებისა და ზურგის გასწვრივ მუქი არასწორი სალების სამი რიგია, ქვემოდან მოყვითალო-თეთრია შავი წინწკლებით. კუდი შავია, ჩხრიალას ნაწლეართა რაოდენობა მასზედ 10-12-ია; ტანის ქერცლები გაწყობილია 25 გასწვრივ მწკრივად. უყვარს მშიანი ადგილები, მეტად მგრძნობიარეა უამინდობის, წვიმის, ტემპერატურის დაწევის მიმართ. აქტიურია შებინდებისას; აგზნებული მაღლა სწევს კუდს და „ჩხრიალას“ აჩხრიალებს (როგორც ჩანს ეს გამრავლებისათვის მიმხმობი სიგნალი უნდა იყოს). შხამიანი კბილები დიდი ზომისაა, ნაკბენი საშიშია ადამიანისთვისაც



სურ. 146. *ბოლიანი ჩხრიალა გველი.*



სურ. 147. *დინგფაროსანი.*

და იწვევს სასიკვდილო შედეგს. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ –C. adamanteus, C. atrox, C. basilicus, C. catalinensis, C. cerastes, C. durissus, C. enyo, C. exul, C. intermedius, C.lannomi, C. lepidus, C. mitchelli, C. molossus, C. pifanorum, C. polistictus, C. pricei, C. pusillus, C. ruber, C. scutulatus, C. stejnegeri, C. tigris, C. tortugensis, C. transversus, C. triseriatus, C. unicolor, C. vegrandis, C. viridis, C. willardi. შხამი – კროტალოტოქსინი შეიცავს როგორც ჰემორაგინს, ისე ნეიროტოქსინს. კბენიდან რამდენიმე წუთის შემდეგ ვითარდება ანთებითი პროცესი, კანი წითლდება და სივდება, მოგვიანებით იწყება შეშუპება; გამოჯანმრთელების შემდეგ რჩება მძიმე ნეკროზები, ნეფრიტები და სხვა ნარჩენი მოვლენები; თუ ნაკბენი აღმოჩნდა მსხვილი ვენის უბანი, სიკვდილი თითქმის გარდაუვალია. ავადმყოფი იღუპება ასფიქციით. წამლობა ყველაზე ეფექტურია სპეციალური ანტიგველის შრატის გამოყენებით, ერთდროულად კორტიზონის მიღებით, მაგრამ თუ ნაკბენის შემდეგ 1 საათი გავიდა, შრატს აღარავითარი მნიშვნელობა არა აქვს. სამკურნალოდ კროტალოტოქსინი იხმარება ისევე, როგორც გველგესლებისაგან მიღებული შხამები.

გვარი – Sistrurus

საშუალო სიდიდის გველებია, აქვთ სამკუთხა თავი, კარგად გამოყოფილი კისრისაგან, რომელსაც ფარავს 9 მსხვილი ფარი; გუგა ვერტიკალურია, კუდის ტერმინალურ ნაწილში „ჩხრიალაა"; შხამიანი კბილები გაწყობილია ზედა ყბის წინა ნაწილში, არხისებურია. შხამიანი ჯირკვლები განლაგებულია თვალებს უკან. გვარში გაერთიანებულია ჩრდ. ამერიკასა და მექსიკაში მობინადრე 3 სახის გველი. ტიპობრივი წარმომადგენელია მეფეტვე ჯუჯა ჩხრიალა გველი – S. miliarius– 500-550მმ სიგრძის გველი; შეფერილობა ზევიდან ნაცრისფერია მუქი წინწკლებით; გურგის გასწვრივ მომრგვალო შავ-მურა ლაქების წყებაა, ღია არშიებით; სხეულის გვერდებზე ჭადრაკისებურად განლაგებული წვრილი კოპლებია; გურგზე განთავსებულ ლაქებთან გადის გასწვრივი მეწამულ-მურა ხაზი; ორი მუქი ნამგლისებური ლაქა აერთიანებს თვალებს; მუცლის მხარე მოყვითალო-წითელია მუქ-მურა ხალებითა და წინწკლებით. კუდის



სურ. 148. *დინგფაროსნის მხამიანი ჯირკვალი.*

ბოლოში 9 ნაწევარისაგან შემდგარი „ჩხრიალაა“. ნადირობს მეტწილად მინდვრის თაგვებზე; კბენის შემდეგ ელოღება სამსხვერპლოს სიკვდილს და იწყებს ყლაპვას ყოველთვის თავის მხრიდან. ნაკბენი სასიკვდილოა წვრილი ცხოველებისათვის, მსხვილი ცხოველებისა და ადამიანისათვის სასიკვდილო საშიშროებას არ წარმოადგენს, თუმცა, ზოგიერთი მძიმე შემთხვევის დროს შეიძლება ლეთალური შედეგიც კი გამოიღოს. აღნიშნული სახის გარდა, ცნობილია კიდევ – S. catenatus, S. ravus. ამ გველების შხამის ტოქსინები სათანადოდ შესწავლილი არ არის.

გვარი – Agkistrodon

საშუალო სიდიდის მჭიდროტანიანი გველებია, გავრცელებულნი აზიაში, ჩრდ. და ცენტ. ამერიკაში. თავი სამკუთხაა, კარგადაა გამოყოფილი კისრისაგან; ზემოდან თავი დაფარულია 9 დიდრონი ფარით; ქერცლი ტანზე გაწყობილია 17-27 რიგად, ტროპიანია; კუდი მოკლეა; „ჩხრიალა“ არ გააჩნიათ. შხამიანი კბილები ღარისებურია, ბედა ყბის წინა ნაწილშია განთავსებული; შხამიანი ჯირკვლები მსხვილია, განლაგებულია ბედა ყბის წინა ნაწილში. გვარში გაერთიანებულია 14 სახე. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი (პალასისეული) დინგფაროსანი – A. halys, რომლის სიგრძე აღწევს 680 მმ; თავის ბედა ნაწილში ჯობისებური ჩაღრმავებაა; ტანი დაფარულია ტროპიანი ქერცლების 23 რიგით; კუდის ტერმინალზე კონუსური, ოდნავ მოღუნული გამონაზარდია – გასწვრივი ღარებით გვერდებზე. ბურგისა და კუდის გასწვრივ მუქ-მურა ფერის წვრილი ლაქების წყებაა, წვრილი წინწკლები არის მუცლის ფარების მიმდებარე ქერცლებზედაც. ამჯობინებენ ბინადრობას ღია ველის პირობებში; აქტიურნი არიან შებინდებისას; ნადირობენ წვრილ მღრღნელებზე, ფრინველებზე და ხელიკებზე; დღისით ისვენებენ შემთხვევით თავშესაფრებში. შხამიანი კბილები არხიანია, სიგრძით 3-5მმ; სწრაფად კლავს მცირე ცხოველებს, დიდ ცხოველებს და ადამიანს გესლავს, აყენებს მწარე ტკივილებს, მაგრამ სასიკვდილო შემთხვევები ნაკლებადაა რეგისტრირებული. გარდა აღნიშნული სახისა, ცნობილია კიდევ – A. acutus, A. annamensis, A. bilineatus, A. blomhoffi, A. caliginosus, A. contotrix, A. himalayanus, A. monticola, A. piscivorus, A. rhodostoma, A. saxatilis, A. shedaoensis, A. strauchi.

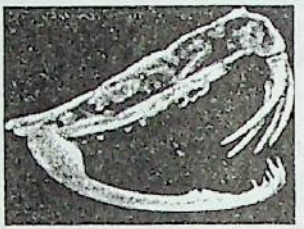
გვარი – Lachesis

შხამიან გველებს შორის ყველაზე მსხვილებია; ქერცლი სხეულზე გაწყობილია 13-17 რიგად, ტროპიანია; თავის მფარავი ქერცლი და ფარები წვრილია; კუდი მოგრძო, მოსაჭიდებელი, ბოლოში წაწვეტებული, „ჩხრიალების“ გარეშე; შხამიანი ჯირკვლები დიდია, ისევე, როგორც კბილები; შხამი ძლიერ ტოქსიკურია და საშიში ადამიანისათვის. გვარში ერთი სახეა – ბუშმეისტერი, სურურუკუ, ლახეზისი – L.

muta – 3.6-4.3 მეტრის სიგრძის სამიში გველი, გავრცელებული ცენტრალურსა და სამხ. ამერიკაში; შეფერილობა ზემოდან მოყვითალო-წითელია მსხვილი შავ-მურა რომბების გასწვრივი წყებით; თითოეულ რომბში ორ-ორი ნათელი ლაქაა, მუცელი ბრჭყვიალაა, ბაც-ყვითელი ფერის; თავზე აქვს შავ-მურა უსწორმასწორო ლაქები. შხამიანი არსისებური კბილები სიგრძეში აღწევენ 30 მმ. ბინადრობს ტყეებში, ხეებზე არ ადის, უყვარს ჩრდილში დახვეულად წოლა. ნადირობს ნაირგვარ ხერხემლიან ცხოველებზე; ადამიანს პირველი თავს არ ესხმის. საშიშროებას წარმოადგენს ადამიანისათვის. სასიკვდილო შემთხვევები საკმაოდ ძრაჟალრიცხოვანია.



სურ. 149. *ყარარაკა*



სურ. 150. *ყარარაკას ქალა*

გარდა აღნიშნული სახისა, არის კიდევ Bothrops-ის გვარის 64 სახის შხამიანი გველი – შუბთავა ამერიკული გველები, რომელთა შორის აღსანიშნავია ბრაზილიაში მობინაღრე – ჩვეულებრივი ყარარაკა – Bothrops jararaca და სამხ. ბრაზილიის კ. კეიმადა – გრანდენე ბინადარი ერთადერთი ჰერმაფროდიტი ქვეწარმავლებს შორის – კუნძულური ბოთროპსი – Bothrops insularis;

Trimesurus-ის გვარის 42 სახის შხამიანი გველი – აზიური შუბთავა გველებია. ყველა წამოთვლილი გველი გამოირჩევა ძლიერი შხამიანობით. შხამი შეიცავს ორ ძირითად წამყვან საწყისს: ჰემორაგინსა და ნეიროტოქსინს; ჰემორაგინი მოიცავს ჰემოლიზინებსაც და უკავშირდება შხამის პროტეინულ ფრაქციას. დაგესვლის პირველ წუთებში ჩნდება მწვავე ტკივილი, ანთებითი პროცესი, სისხლძარღვები ჯერ იკუმშება, შემდეგ კი, განვითარებული გლუვი კუნთეულობის დამბლის გამო, ძლიერ ფართოვდებიან, ჩნდება სისხლის ჩაქცევები და ჰემორაგიული შეშუპება; შხამი ხვდება სისხლში და იწყება საერთო ინტოქსიკაცია, ავადმყოფები აგზნებულნი არიან, ჩნდება სიკვდილის შიში (ფობიები), თავბრუსხვევები, თავის ტკივილი, პირღებინება, ნელდება სუნთქვა და მაჯა, გულის არეში შეიმჩნევა ტკივილები, იწყება ქოშინი, იწყება მძინარობა, სუნთქვა თანდათანობით ნელდება და ბოლოს სულ წყდება, ჩერდება გული. გადარჩენის შემთხვევაში ავადმყოფები ნაკბენისაგან იტანჯებიან თვეების და ზოგჯერ წლების განმავლობაში; სტკივათ ღვიძლი, თირკმელები, ხანდახან ფილტვებიც, ვითარდება ქრონიკული პეპატიტი და ნეფრიტი. სამკურნალო საშუალებებიდან ყველაზე ეფექტურია შრატის გამოყენება, რაც დიდი რაოდენობით მზადდება ბრაზილიაში – ბუტანტანის სეროლოგიურ ინსტიტუტში (სან-პაულუ).

ხვლიკები ღარიანი კბილებით და შხამიანი ჯირკვლებით

ქვერიგი – ხვლიკები – Sauria
ოჯახი – Helodermatidae
გვარი – Heloderma

შხამიანი ხვლიკების ამ ერთადერთ გვარში გაერთიანებულ – ქილატიესა (H. suspectum) და ესკარპიონზე (H. horridum). ზემოთ უკვე დაწვრილებით გვქონდა საუბარი (იხ. გვ. 207).

კლასი – ფრინველები – AVES

ჯერ კიდევ ცოტა ხნის წინ ფრინველთა შხამიანობაზე, ალბათ, სერიოზული ლაპარაკი არ შეიძლებოდა, მაგრამ, აი, გაზეთ „ნიუ-იორკ თაიმსის“ 1992 წლის 24 ნოემბრის – 7 დეკემბრის ნომერში გამოქვეყნდა ნატალი ენჯერის წერილი, რომელმაც გვაუწყა, რომ შხამიანი ფრინველი არსებობს – ესაა ქოჩორა შაშვა მემატლია ანუ ქოჩორა პიტოხუ (Pitohui cristatus), რომელიც ახალ გვინეაში ბინადრობს – ტროპიკულ ტყეებში და ადგილობრივ მცხოვრებთათვის კარგადაა ცნობილი როგორც „საშიშ ღარი ფრინველი“ – ის შხამიანია. შხამი – ჰომობატრახოტოქსინი – ამ ფრინველის თავდაცვის ქიმიური საშუალებაა, გამომუშავდება განდაროზის (კულუსუნის) ჯირკვალში და ფრინველი ნისკარტის საშუალებით იცხებს მას ყველა ბუმბულზე. ჰომობატრახოტოქსინი – ნეიროტოქსინია, რომელიც არღვევს ნერვულ უჯრედებში ნატრიუმის ბალანსს და უმართავად კუმშავს კუნთებს. თვით ამ ფრინველზე მისივე შხამი არ მოქმედებს. აღმოჩენა შემთხვევით გაკეთდა: დოქტორი ბრიუს მ. ბისლერი (ნიუ-იორკის ზოოლოგიური საზოგადოება) და ასპირანტი ჯონ პ. დამბახერი (ჩიკაგოს უნივერსიტეტი) ახალ გვინეაზე იმყოფებოდნენ სამოთხის ფრინველების შესასწავლად. დამბახერმა მოინდომა ბადეში გაბმული შაშვა მემატლიის გაშვება და შემთხვევით მის ბუმბულზე ხელი გაიკაწრა, ჭრილობას ენა გაუსვა და პირში წვა იგრძნო, დაეწყო დაბუჟება და საერთო მოწამლისათვის დამახასიათებელი სხვა სიმპტომები.



სურ. 151. *შხამიანი ფრინველი ქოჩორა შაშვა მემატლია.*

ამ ფრინველის სისტემატიკური აღგილი შემდეგია:

ოჯახი – Muscicapidae
გვარი – Pitohui
სახე – P.cristatus.

არიან ისეთი ფრინველებიც, რომლებიც შხამიანები არ არიან, მაგრამ სპორადულად მათი ხორცი იწვევს მოწამვლას; ასეთია მწყერი. გასული საუკუნის 80-იანი წლების დასაწყისში აშშ-ში კალიფორნიის უნივერსიტეტში შეიქმნა ტოქსიკოლოგიური ცენტრი, რომელიც, სხვათა შორის, მწყრის ხორცით მოწამვლის საკითხებსაც შეისწავლიდა. მე მაშინვე გამოვთქვი მოსაზრება იმის თაობაზე, რომ ჩვენშიც ეს ფრინველი ზოგჯერ შეიძლება მოწამვლის მიზეზი გახდეს. ამისათვის ორი პირობაა: 1) მოკლული მწყერი საგულდაგულოდ უნდა გასუფთავდეს, რომ საფანტი არ დარჩეს (საფანტი ტყვიისაგან მშვიდდება! 2) მწყერი შეიძლება იკვებებოდეს ისეთი მცენარეების თესლით, რაც მას თვითონ არ ვნებს, ადამიანისათვის კი მომწამვლელია; ცნობილია ასეთი მცენარეულობით მოწამლულები; ესაა: აბუსალათინი, კონიო, ლემა, ლენცოფა, სათოვლია, ფუტკარა და შროშანა, ბოლო წლებში გახშირდა მწყრის ხორცით მოწამვლის შემთხვევები (მდ. იორის მიდამოები და სხვ.), რის შესახებაც უკვე გაზეთებშიც გამოქვეყნდა.* მსგავსი მოწამვლა შეიძლება გამოიწვიოს ღალღას ხორცმაც. მაგრამ ეს შემთხვევები სულაც არ ნიშნავს იმას, რომ მწყრის, ღალღას ხორცის ჭამაზე საერთოდ უნდა ავიღოთ ხელი. აღნიშნული ფრინველების სისტემატიკური ადგილი შემდეგნაირია:

რიგი – ქათმისნაირნი – Galliformes
ოჯახი – Phasianidae
გვარი – Coturnix
სახე – Coturnix coturnix – მწყერი.

რიგი – ლაინასნაირნი – Ralliformes
ოჯახი – Rallidae
გვარი – Crex
სახე – Crex crex – ღალღა.

---

* იხ. გაზეთი „ვერსია“ №64,30 სექტემბერი, 6 ოქტომბერი, 2002 წ.

კლასი – ძუძუმწოვრები – MAMMALIA

ქვეკლასი – პირველნადირნი – Prototheria
რიგი – ერთგასავლიანის
ნაირნი – Monotremata

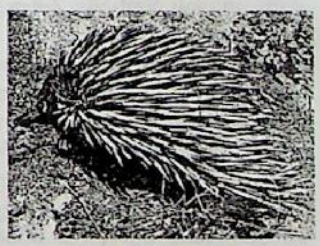
რიგში გაერთიანებული ცხოველები გავრცელებულნი არიან ავსტრალიაში, ტასმანიასა და ახალ გვინეაზე. რიგი შეიცავს ორ ჯგუფს – იხვნისკარტასებრთა (Ornithorhynchidae) და ექიდნასებრთა (Tachyglossidae). იხვნისკარტასებრთა ოჯახში ერთი გვარია (Ornithorhynchus) ერთი სახით – იხვნისკარტა – O. anatinus; ექიდნასებრთა ოჯახში ორი გვარია: Tachyglossus, Zaglossus - თითო სახით – Tachyglossus aculeatus და Zaglossus bruijni – იხვნისკარტა ბუდეს ათავსებს ორგასასველელიან სოროში და დებს 2(1-4) კვერცხს, ექიდნა და პროექიდნა თითო კვერცხს დებს და გამოჩეკამდე მუცლის ჩანთით ატარებს. გამოჩეკის შემდეგ ნაშიერები დედის რძით იკვებებიან, რომელიც სარძევე არეში გამოიყოფა (სარძევე ჯირკვლები მათ არ გააჩნიათ). იხვნისკარტებს, ექიდნებსა და პროექიდნებს უკანა კიდურებზე (ფეხებზე) გააჩნიათ დეში (უკეთაა განვითარებული მამრებში), პროქსიმალურ ნაწილში დაფარული კანით. ბარძაყის ჯირკვლის სეკრეტი ჩაედინება არხით და უკავშირდება აღნიშნულ დეშს, მას ტოქსიკური თვისებები გააჩნია. ექსპერიმენტში, კროლიკი აღნიშნული სეკრეტის კანქვეშ შეყვანის შემდეგ 2 წუთის განმავლობაში კვდებოდა; ძაღლებიც ცოტა უფრო დიდი ხნის შემდეგ იღუპებოდნენ. მაგრამ ამ შხამიანი ჯირკვლის დანიშნულება – მისი კავშირი გამრავლებასთან თუ თავდაცვასთან, დღემდე შეუსწავლელია.



სურ. 152. *იხვნისკარტა (კარგად ჩანს დეში).*



სურ. 153. *იხვნისკარტას შხამიანი ჯირკვალი: 1. ბაძაყის ჯირკვალი; 2. ჯირკვლის სადინარი; 3. დეში.*



სურ. 154 *ექიდნა*

ქვეკლასი – ნადირნი – Theria

რიგი – მწერიჭამიასნაირნი – Insectivora

ოჯახი – ნაპრალკბილიანისნაირნი – Solenodontidae

გვარი – Solenodon

გვარი წარმოდგენილია ორი სახით: პაიტისეული ნაპრალკბილა –S. paradoxus და კუბისეული ნაპრალკბილა –S. cubanus. ეს ცხოველები ძალიან გვანან დიდ ბიგებს. მათი სხეულის სიგრძეა 300 მმ, კუდის სიგრძე – 250 მმ, სახელწოდება მიიღეს კბილების თავისებური აგებულების გამო; ქვედა ყბის მეორე მჭრელს შიგნითა წედაპირზე აქვს ნაპრალი, რომელსაც უერთდება შხამიანი ჯირკვლიდან გამოსული სადინარი – ის შხამიან სეკრეტს გამოჰყოფს. ეს ცხოველები ბინადრობენ ტყეებსა და ბუჩქნარებში; აქტიურნი არიან შებინდებისას, ღღისით კი ნაირგვარ სამალავს აფარებენ თავს; საკვების ძიებაში თხრიან წაგრძელებული დინგით ნიადაგს. იკვებებიან ნაირგვარი უხერხემლო და წვრილი ხერხემლიანი ცხოველებით, არ იწუნებენ მცენარეულ საკვებსაც. საკუთარი შხამის მიმართ იმუნიტეტი არ გააჩნიათ, რადგანაც შეტაკებების დროს დაზიანებულები იღუპებიან.

ოჯახი – ბიგასებრნი – Soricidae

ოჯახში გაერთიანებულია 21 გვარის 270-მდე სახის ცხოველი; ისინი გავრცელებულნი არიან ფართოდ დედამიწის ზურგზე (არ არიან პოლარულ სარტყელში, სამხ. ამერიკასა და ავსტრალიაში) და იჭერენ მრავალნაირ ლანდშაფტებს (ტუნდრისა და უდაბნოს ჩათვლით); ვერტიკალურად აღწევენ 4 კმ სიმაღლეს. ეს პატარა ზომის ცხოველებია (3,4-18 სმ), რომლებიც თავგვებს ჰგვანან, მაგრამ წაგრძელებული დინგი აქვთ; მათთვის დამახასიათებელია ნივთიერებათა ცვლის მაღალი დონე, რის გამოც ისინი ბევრ საკვებს ჭამენ (დღე-ღამეში თავის წონაზე 2-4-ჯერ მეტს) და საკვების გარეშე იღუპებიან 6-7 საათის განმავლობაში. საკვებს ეძებენ მეტწილად ყნოსვისა და შეხების გამოყენებით. ორიენტაციისათვის სარგებლობენ ექოლოკაციით. ყბები შეიარაღებული აქვთ მჭრელბორცვიანი კბილებით, რომლებიც მოქმედებენ როგორც დაკბილული პინცეტი, რაც საშუალებას აძლევთ ნადავლის (მწერები) შეკავებაში; გარდა მწერებისა, ჭამენ უფრო იშვიათად სხვა უხერხემლოებს და ხერხემლიანებსაც (წვრილ თევზებს, ბაყაყებს, ხელიკებსა და მღრღნელებს). ცნობილია, რომ რიგი სახეების ნერწყვი შხამიანია – გააჩნია ნეიროტოქსიკური მოქმედება (გვარების – Neomys, Cryptotis, Sorex, Blarina წარმომადგენლები), მაგრამ შხამები სპეციალურად არაეის შეუსწავლია; აღრიცხ-

ულია, რომ წყლის ბიგა (Neomys fodiens) კბენით შოკში აგდებს სამსხვერპლო ბაყაყს. როგორც ჩანს, ბიგების შხამიანობა უნდა უკავშირდებოდეს მათ საკვების მოპოვებას.

რიგი – პრიმატისნაირნი – Primates

ოჯახი – ლორისებრნი – Lorisidae

გვარი – Loris

სახე – L. tardigradus -წვრილი ლორი

უკანასკნელ დროს რეგისტრირებულია, რომ ამ ცხოველის ნერწყვი ტოქსიკურია შხამიანი მცენარეებით კვების გამო; ასევე ისინი ლოკავენ თავის ნაშიერებს და იცავენ მათ მტაცებლებისაგან.

ლიტერატურა

დ. ბაგრატიონი, იადიგარ დაუდი, თბ. 1938

თ. გოგმაჩაძე, რ. ჟორდანია, იხთიოლოგია, თსუ, 2000

თ. მხეიძე, საქართველოს ობობები (სისტემატიკა, ეკოლოგია, ზოოგეოგრაფიული მიმოხილვა), თსუ, 1992

თ. მუსხელიშვილი, საქართველოში გავრცელებული გველები, თბ., 1971

რ. ჟორდანია, შავი ქვრიეი [ყარა-ყურტი საქართველოში], „საქართველოს ბუნება" №3, 1959

რ. ჟორდანია, კანეკლიანები, ქსე, ტ.5, თბ., 1980

რ. ჟორდანია, მწყერი, რამდენად უვნებელია იგი, „კომუნისტი" №196 (18138), 25 აგვისტო, 1981

რ. ჟორდანია, ხერხემლიანთა ზოოლოგია, თსუ, 1997

რ. ჟორდანია, პერპეტოლოგია, თსუ, 2003

ზ. ფანასკერტელი-ციციშვილი, სამკურნალო წიგნი – კარაბადინი, თბ., 1978

ქანანელი, უსწორო კარაბადინი, თბ., 1940

ზ. შენგელია, საქართველოს ზოგიერთი შხამიანი მცენარე, თბ., 1954

წიგნი სააქიმოი, თბ., 1936

ბ. ყურაშვილი, ადამიანის და ცხოველთა ინვაზიური და ინფექციური დაავადებანი და შხამიანი ცხოველები საქართველოში, თბ., 2001

ა.ჯანაშვილი, შხამიანი გველები, თბ., 1956

Абрикосов Г.Г., Беккер Э.Г. и соавт., Курс зоологии, т. 1: Зоология беспозвоночных, М., 1966

Абу Али ибн Сина (Авиценна), Канон врачебной науки, кн. I-V, Ташкент, 1980-81

Аничков С.В., Русск. физиол. журн., т.v, 1922

Анрап В.К., Рыбный яд, Харьков, 1885

Артемов Н.М., Пчелиный яд, М., 1941

Арустамов М.И., О природе рыбьего яда, Ереван, 1958

Банников А.Г., Денисов М.И., Очерки по биологии земноводных, М., 1956

Бей-Биенко Г.Я., Общая энтомология, М., 1966

Белова А.В., Руководство к практич. занятиям по токсикологической химии, М., 1976

Берг Л.С., Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых. Труды ЗИН АН СССР, т. XX , 1955

Богданов О.П., Экология пресмыкающихся Средней Азии, Ташкент, 1965

Голиков С.Н., Яды и противоядия, М., 1968

Гусынин И.А., Токсикология ядовитых растений, М., 1951

Дисслер Н.Н, О ядовитости икры Османа. Сборник реф. работ учрежд. отд. биол. наук АН СССР за 1941-43 гг., 1943

Догель В.А. Курс общей паразитологии, Л., 1947

Догель В.А., Зоология беспозвоночных, Л., 1981

Еуленбург А., Медико-хирургический словарь, 1898, т. 21

Закусов В.В., К вопросу о действии ядов на сосуды изолированных почек, СПб, 1904

Захаров В.И., Жабий яд /экспериментальное исследование/, Кишинёв, 1960

Здекауер Н., О рыбьем яде, Труды СПб., общ. естествоисп., т.II , в.2., 1871

Клинико-экспериментальный опыт изучения поражений ядовитой медузой, (ред. Г.Н. Сорохтин), Владивосток, 1951

Кнох Ю., О ядовитых рыбах и о средствах к предупреждению случаев отравления ими, Воен. - медиц. ж., кн. 4 и 6, СПб., 1888

Ковнер С., История медицины, чч, I-III, Киев, 1878-1888

Констансов С.В., Рыбий яд, Материалы к изучению о происхождении и природе рыбьего яда, 1915

Косоротов Д.П., Краткий учебник токсикологии, СПб., 1907

Костин И.А. Ядовитость маринок, Вопр. ихтиол., вып. I, 1953

Кравков Н.П. Основы фармакологии, чч 1,2, М-Л. I, 1933

Кушелевский В.И., Материалы для медиц. географии и санит. описания Ферганской обл. Нов. Маргелан. Изд. Обл. Ферганск. статкомитета, т.1890., т. II -1891., т-III, 1892

Лаговский А.М., О зависимости силы действия ядов от дозы /наблюдения на изолированном сердце/, СПб., 1911

Мусерский Н.Н, Ядовитые рыбы СССР, Гигиена и санитария №5, 1945

Натали В.Ф., Зоология беспозновочных, М., 1975

Наумов Д.В., Сцифоидные медузы морей СССР., М., 1968

Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б., Кузнецова М.А., Ядовитые беспозвоночн. животные и их яды, Горький, 1981

Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б., Кузнецова М.А., Ядовитые позвоночные животные и их яды, Горький, 1982

Орлов Г.А., Бычихин Н.П, Профессиональные повреждения и заболевания рук у рыбаков и рабочих рыбной промышленности, М., 1964

Павловский Е.Н. К вопросу о строении ядовитых желез суставчатоногих, Юрьев, 1912

Павловский Е.Н. К строению и развитию ядовитых желез скорпионов, Русск. энтомолог. обозрение. Т. XIV., №1, 1914

Павловский Е.Н., Ядовитые животные СССР, 1931

Павловский Е.Н. Ядовитые животные, М., 1931

Павловский Е.Н., Наблюдения над домовыми обитателями и ядовитыми животными в Таджикистане. В кн. Материалы по паразитологии и фауне Таджикистана, т. Х.М.-Л., 1936

Павловский Е.Н., Работы по экспер. зоологии и по ядовитым животным, сборник М.-Л., 1963

Перфильев П.П., Баркаган З.С., К истории изучения ядовитых животных, Труды ин-та истории естествозн. и техники, 16. М.-Л., 1957

Пигулевский С.В. Патогенные животные Дагестана, Саратов, ч., I, II. 1961-62

Пигулевский С.В. Рыбы, опасные для человека, Л., 1964

Пигулевский С.В. Ядовитые животные: токсикология позвоночных, Л., 1966

Пигулевский С.В. Ядовитые животные: токсикология беспозвоночных. Л., 1975

Пигулевский С.В., Анализ фармацевтических препаратов и ядов, М., 1968

Просвиров Е.С., Ядовитые и опасные рыбы, Калининград, 1963

Ромер А., Палеонтология позвоночных, М.-Л., 1939

Савченко П.Н., Атлас ядовитых рыб с описанием вида их, действия яда на организм человека и указанием противоядий, СПб., 1886

Сальников М.Н. Клиника и лечение ранений морским скорпионом. Врачебное дело, №8, 1956

Сосновский И.П., Амфибии и рептилии леса, М., 1983

Султанов М.Н., Укусы ядовитых животных, М., 1963

Талызин Ф.Ф., Змеи, М., 1963

Талызин Ф.Ф., Ядовитые животные суши и моря, М., 1970

Тарнани И.К., Наши ядовитые животные, СПб., 1907

Тарханов И.Р., О ядах в организме животных и человека и о борьбе с ними, СПб., 1888

Терентьев П.В., Лягушка. , 1950

Терентьев П.В., Чернов С.А. Определитель пресмыкающихся и земноводных, М., 1949

Физер Л., Химия производных финантрена, М.-Л., 1941
Харитонов Д.В., Каталог русских пауков, М., 1932
Холстед Б., Опасные морские животные, Л., 1970
Церен Э., Лунный бог, М., 1976
Церен Э., Библейские холмы, М., 1986
Штеркенштейн Э., Рост Э., Поль И., Токсикология, М.-Л., 1931
Ядовитые животные Средней Азии и их яды, Ташкент, 1970.
Ahuja, M. L. and **Brooks A.G.** Mode of Action of Russell's Viper (Daboia) Venom. Indian Journ. Med. Res., v. 36, №2, 1948.
Albini I., Ueber das Gift der Salamandra maculata, Verhandl. zool. botan. Verein in Wien, 1858, VIII.
Alender C., Animal Toxins. Ed. Russell a. Saunders. Oxford, 1967
Animal toxins. A Collection of papers presented at the First International Symposium on Animal Toxins, Atlantic City. New Jersey, USA, April 9-11. 1966. Ed. by F. Russell and P. Saunders. Oxford -London - Edinburgh - New York - Toronto - Sudney - Paris - Braungschweig, 1967.
Autenrieth H.F., Ueber das Gift der Fische, mit vergleichender Berücksichtigung des Giftes von Muscheln, Käse, Gehirn, Fleisch, Fett und Würsten, sowie der sogenannten mechanischen Gifte. Tübingen, 1833
Bahr P. Manson's tropical diseases. London, 1940.
Bassus W. Gifte im Tierreich, Neue Brehm-Bücherei, 1965.
Bernard Claude, Leçons sur les effects des substances toxiques et medicamentauses. Bailliere. Paris, 1857
Bigelow H.F. and **Schroeder W. C.,** Fishes of the western North Atlantic. Sharks. Sears Found. Mar. Res., Mem. 1948, No, 1
Boguslawski W. (Red), Zarys higieny tropicalnej. Warszawa, 1962.
Bolin R.L., Report on a fatal attak by a shark. Pac. Sci., 1954, v. 8.
Bottard A., Les poissons venimeux. Octave Doin, Paris, 1889.
Boulenger G., Reptilia and Batrachia ("Fauna of the British India"). Calcutta, 1890
Boys F. Smith H.M., Poisonous, amphibians and reptiles recognition and bite treatment. Illinois, 1959.
Boquet P., Venins de serpents et antivenins. Flanini, Paris, 1948
Brump E., Precis de parasitologie. Paris. 1936, v. 1.
Brunton a. Fayrer, Reports on the effects of artificial respiration. Calcutta, 1874
Buchner M., Nowack A., Dietze J., Leitfaden der toxikologisch-chemischen Analyse. Dresden, 1968.
Budker P., La vie des requins, Gallimard, Villeneuve-Saint-Georges, 1947

Calmette A., Les venins, les animaux venimeux et la serotherapie antivenimeuse. Paris. 1907

Calmette A., Venoms, venomous animals and antivenomous serum-therapeutics. John. Bale, Sons and Daniellson. Ltd. London, 1908.

Christison R., A treatise on poisons in relation to medical jurisprudence, physiology and practise of physic. Edinburgh, 1832.

Cleland J. B., and **Southcott R.V.,** Injuries to man from marine invertebrates in the Australian region. Nat. Health Med. Res. Council Spec. Rept. Ser., 13, Canberra, 1965

Coppleson V. M., A review of shark attacks in Australian waters since 1919. Med Jour. Australia, 1950, 2

Courville D. A., Halstead B.W. and Hessel D.W., A review of the literature concerning the chemistry of marine biotoxins. Chem, Rev., 1958, 58 (2)

Coutance., Venins et poisons. Paris, 1888

Crome W., Taranteln, Skorpione und Schwarze Witwen. Die neue Brehm-Bücherei, 1965.

Cuvier., Histoire naturelle de Lacepede, t. I, 1841, t. II, 1841, Furne et Co Edit, Paris.

Delezenne et Lambert, Action des venins et des poisons sur le coeur isolé, Congr. intern. Physiol. Paris 1919

Ders., Les venins, les animaux et la serotherapie antivenimeuse. Paris, 1907

Ditmars R., Snakes of the World. New York, 1957 (12 edit)

Evans H.M., Sting-fish and seafarer. Faber and Faber, Ltd., London, 1943

Faust E.S., Die tierischen Gifte. Braunschweig, 1906

Fish C. J. and **Cobb M.C.,** Noxious marine animals of the central and western Pacific Ocean. Fish and Wildlife Serv, Res Rept., 1954, No. 36.

Flexner a. Noguchi, Constitution of snake venom and snake serun. Univ. Pensylv. 1902

Fluri, Tierische Gifte. Die Naturwissenschaften. 1919

Gagliardi G., Therapeutic possibilities of the Scorpion venoms. Journ, Am. Inst. Homeopathy, v. 32. №6. 1939

Galasso., Anatomia macro-e microscopica della mucosa palatina di Mureana helena L., con speciale riguarda alla questione du apparecchio velenifero. Catanzaro, 1901

Garner R.I., Veterinary toxicology. London: Balliere, Tindall Cox, 1957.

Geidenschild., Untersuchungen über die Wirkung des Giftes der Brillen- und Klapperschlange. Dorpat, 1886

Gudger E.W., Sphyraena barracuda; its morphology, habits, and history. Pub. Carnegie Inst. Waschington, 12(252). 1918

Halstead B.W., Animal phyla known to contain poisonous marine animals. In: Venoms. Amer. Assoc. Adv. Sci, Symposium Ser. Publ., 1956, No.44

Hastead B.W., Jellyfish stings and their medical management. Armed forces Med, Jour, 1957, 8(11)

Halstead B.W., Poisonous fishes. Pub. Health Rept., 1958, 73 (4)

Halstead B.W., Dangerous Marine Animals. Cambridge. 1959

Halstead B.W., Poisonous and Venomous Marine Animals of the World. Washington. v.I, 1965; v.2, 1966

Harmon R.W., Pollard C.B., Bibliography of animals venoms. Gainesvill Florida, 1948.

Hiyama Y., Poisonous fishes of the South Seas. Spec. Sci. Rept., U.S. Fish and Wildlife Serv., 1950, No. 25

Husemann Th. u.A., Handbuch der Toxikologie. Berlin, 1862

Hyman L., The invertebrates. Echinodermata. The coelomata Bilateria. N. 4, 1955.

Jacoby M., Über Krotin-Immunität. Hofmeister's Beiträge zur Chem. Physiol. und Pathol., Bd. IV, 1903

Jaksch R., Die Vergiftungen. Wien und Leipzig, 1910.

Keiser E., Michel H., Die Biochemie der tierischen Gifte. Wien, 1958

Kirwan E.W., O'G. Trop. Dis. Bull., 1956, v. 53.

Kobert R., Lehrbuch der Intoxikationen. Stuttgart, 1893.

Kobert R., Über Giftfische und Fischgifte. Herausg. Ferdinand Enke, Stuttgart, 1905.

Köningsmann E., Hymenoptera in Urania Tierreich, Leipzig, 1968

Kraus R. u. Werner F., Giftschlangen und die Serumbehandlung der Schlangenbisse. Jena, 1931

Lewin L., Gifte und Vergiftungen. Berlin, 1922

Linstow., Die Gifttiere und ihre Wirkung auf dem Menschen. Berlin, 1894

Mead R., Opera medica. Goettingaen, 1749, t.II.

Mense., Handbuch der Tropenkrankheiten (in E. Faust: Vergiftungen durch tierische Gifte. Bd. 2) Braunschweig, 1924

Mertens R., Reptilien und Amphibien aus dem südlichen Inner-Afrika. Frankfurt a. Main, 1933.

Mertens R. u. Müller L., Die Amphibien und Reptilien Europas. Frankfurt am Main, 1940

Монов А., Остри отравяния. София, 1968

Moreau de Jonnes., Recherches sur les poissons toxicophores des indes occident, Paris, 1821

Murphy F., D. Medical emergencies diagnosis and treatment, Philadelphia, 1958.

Napier L.E., Principies and practice of tropical medicine. Snakes and snake bite. 1946, pp. 836-859

Nichols D., Echinoderms, №. 4, 1962

Nielly M., Elémnts de patologie exotique. Delahaye Lecrosnier. Paris, 1881.

Noguchi H., Snake venoms, an investigation of venomous snakes with special reference to the phenomena of their venoms, Washington, 1990

Oettingen W.F., Poisoning A., Guide to clinical diagnosis and treatment. Philadelphia, 1958.

Oliver J.A., Snakes and Snake Poisoning In: Chinical Tropical Medicine, ed z.T. Bercovitz, New York 1844.

Orfila M.P., Traité ds poisons tirés des règnes mineral, végétal et animal, ou toxicologie générale, Paris, 1813, t.I., 1818.

Pawlowsky E.N., Gifttiere und ihre Giftigkeit. Gustav Fischer, Jena, 1927

Philpot V. and **R.G. Smith,** Neutralisation of Pit Viper Venom By King Snake Serum. Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., V. 74, №3 1950

Phisalix M., Venins et Animaux venimeux,Paris, 1897

Phisalix M., Animaux venimeux et venins. Paris, 1922

Piveteaux J., Anoura (Traite de Paleontologie). Paris.

Pröscher Er., Zur Kenntnis des Krötengiftes. Hofmeister's Beiträge zur Chem. Physiol. u. Pathol., Bd. I, 1902.

Rabuteau A., Eléments de Toxicologie et de médecine légale appliquee a l'empoisonnement. Paris, 1878.

Recent Advances in the Pharmacology of Toxins. Praha, 1965.

Regius., Note sur les animaux de la Provence. 1886

Ruge R. u. **Verth M.,** Tropenkrankheiten und Tropenhygiene. Leipzig, 1912.

Russel F.E., Stingray injuries: a review and discussion of their treatment. Amer. Jour. Med. Sci., 1953.

Russell F.E. Injuries by Venomous Animals in the United States. JAMA, 1961, v. 171, №13.

Russell F.E., Marine Toxins and Venomous and Poisonous Marine Animals. Adv. Marine Biol., 1965, №3.

Russell F.E., Advances in marine biology, v. 3. London, 1965

Sachs u. Omorokow, Über die Wirkung des Kobragiftes auf die Komplemente. Zeitscher. für Immunitätsforsch., 1911, Bd. II.

Schmidt K., Herpetology. San Francisco, Calif. Acad. Sci. 1955.

Springer S., Shnarks and their behavior, with particular reference to eight genera implicated in reports of attacks on man. Coord. Res. and Dev., U.S. Navy, Emer, Resc., Equip. Sext, Deprt. Navy, 1943

Springer S., Laboratry. experiments with schark repellents. Proc. Gulf and Caribbean Fish. Inst. 7th Ann. Sess., 1954

Stanêk V.I., Achtung, Giftschlangen. Artia, Praha, 1960

Strohl J., Die Giftproduktion bei den Tieren, Leipzig, 1926

Stanêke H., Recent Advances in the Pharmacology of Toxins. Praha, 1965

Sullivan T., Labue K., Nigrelli R., Zoologica. N.Y., 1955

Tardieu A., Etude médico-légale et clinique sur l'empoissonement. Avec la collaboration de Z. Roussin. Paris, 1867

Taschenberg. Die giftigen Tiere. Stuttgart. 1909.

Taylor A.S. On poisons in relation to medical jurisprudence and medicine, London, 1848

Vogel Zdeněk. Aus dem Leben der Reptilien. Artia, Praha, 1954.

Werner Franz., Die Amphibien und Reptilien Griechenlands. Stuttgart, 1938.

Whitley G.P., The fishes of Australia. Part, I. The sharks, rays, devil-fish,and other primitive fishes of Australia and New Zealand. Roy. Zool, Soc. New South Wales, Australian Zool. Handbook, 1940

Whitley G.P. and Paine G. H., Testing a shark repellent. Australian Zool., 2 (2), 1947

Wied-Neuwied von Maximilian, Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens. Weimar, 1824-1827, Lief. 1-10

Wied Maximilian., Verzeichnis der Reptilien, welche auf einer Reise im nördlichen Amerika beobachtet wurden. Dresden, 1856.

Zalesky., Hoppe-Seiler's med-chem. Untersuchungen, 1866

Zittel K., Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie). München und Leipzig, 1895.

ტექსტში გამოყენებული ზოგიერთი სამედიცინო ტერმინის მოკლე ლექსიკონი

ადინამია – (ბერძნ. Adynamia – უძლურება) – მოძრაობითი აქტიურობის შემცირება ან სრული შეწყვეტა ნერვ-კუნთოვანი აპარატის დარღვევის გამო. შეიძლება გამოწვეული იყოს კუნთოვანი სისტემის ატროფიით, რაც განპირობებულია ხანგრძლივი უძრაობით, შიმშილით, გამომფიტავი ინფექციური დაავადებებით, კახექსიით, ქრონიკული ინტოქსიკაციებით.

ატაქსია – (ბერძნ. a – უარყოფითი ნაწილაკი და taxis – წესრიგი) – მოძრაობის კოორდინაციის დარღვევა, რაც გამოიხატება მის უზუსტობაში, მოუქნელობაში, თანაშეუზომაობაში, გაფანტულობაში; ტანის ატაქსიის დროს (სტატიკური ატაქსია) შეიმჩნევა სხეულის რხევა, კიდურების ატაქსიის დროს (დინამიკური ატაქსია) კი დახუჭული თვალების დროს ავადმყოფს არ შეუძლია თითებისათვის სწორი მიმართულების მიცემა (მაგ. ცხვირის პოვნა); შეიმჩნევა ცვლილებები სიარულის დროს: ადამიანი ქანაობს, ბორძიკობს, წონასწორობის შესანარჩუნებლად ფეხებს განზე დგამს.

აფაზია – (ბერძნ. a – უარყოფის ნაწილაკი და phásis - მეტყველება) – მეტყველების დარღვევა, არევა, რომლის დროსაც ნაწილობრივ ან მთლიანად იკარგება საურთიერთობო აზრის გამოხატვის, სიტყვებით სარგებლობის შესაძლებლობა. არჩევენ მეტყველებისა და სენსორულ აფაზიას: პირველის დროს შენარჩუნებულია მეტყველების აპარატის შენარჩუნება (ტუჩების, ენის, სასის, ხახის ნერვების და კუნთების ხმარებადობა) და მეტყველების გაგების უნარი; სენსორული აფაზიის დროს კი მეტყველების აპარატი უმოძრაოა და ავადმყოფი მეტყველების გაგების უუნაროა.

გემორაგია *(ჰემორაგია)* – (ბერძნ. haimorrhagia - განდევნა) – სისხლდენა სუპრაქორიოიდულ სივრცეში (სისხლძარღვის გარსსა და სკლერას შორის), გამოწვეული უკანა გრძელი ან მოკლე ცილიარული არტერიების გარღვევით.

დამბლა *(პარალიჩი)* – (ბერძნ. paraluo-ვასუსტებ) – მოძრაობითი ფუნქციების სრული ამოვარდნა, გამოწვეული ცენტრალური და პერიფერიული ნერვული სისტემის სამოძრაო აპარატის დაზიანებით, დაავადებით ან ტრავმირებით.

დერმონეკროზი – (ბერძნ. derma-კანი და nekros-მკვდარი) - კანის კვდომა, მისი ცხოველმოქმედების შეუქცევადი შეწყვეტით.

დიაპედეზი – (ბერძნ. diapedao – გაღახტომა) -სისხლის ფორმიანი ელემენტების გამოსვლა კაპილარების შესახედავად დაუზიანებელი კედლიდან და წვრილი ვენებიდან გარშემომცველ ქსოვილში.

დიარეა – (ბერძნ. diarrhoia)-მუცლის აშლილობა.

დისმეტრია – (ბერძნ. dýs- დარღვევის აღმნიშვნელი წინსართი და metron- ზომა) – მანძილის განსაზღვრის უუნარობა.

დისპნოე – (ბერძ. dýs- დარღვევის აღმნიშვნელი წინსართი და pnoe- სუნთქვა) – გაძნელებული სუნთქვა, ქოშინი.

ეიფორია – (ბერძნ. eú-კარგი და phero- ვიტან) – რეალური სინამდვილით გაუმართლებელი ჭარბ-სიხარულის გრძნობა, გულთბილობა, კეთილდღეობის გრძნობა. შემჩნეულია პროგრესული დამბლის, ათეროსკლეროზის, ტვინის ტრავმების დროს.

ენტეროკოლიტი – (ბერძნ. enteron – ნაწლავი და ლათინ. colon-კოლინჯი+ itis) – წვრილი და მსხვილი ნაწლავების ლორწოვანი გარსის ანთებითი ან ანთებით-დისტროფიკული დაზიანება, რასაც ქრონიკულად მიმდინარეობის შემთხვევაში მოჰყვება ხოლმე ლორწოვანი გარსის ატროფია (ენტერიტი).

ვაზოდილატაცია

(ლათინ. vas – სისხლძარღვი და dilatare– გაფართოვება) – სისხლძარღვთა კედლების გაფართოვება.

თრომბოციტოპენია – (თრომბოციტები და ბერძნ **penia** – ნაკლი) – სხვანაირად თრომბოპენია – თრომბოციტების რაოდენობის შემცირება პერიფერიულ სისხლში, გამოწვეული მათი ჭარბი დაშლით ან წარმოქმნის დარღვევებით (აპირობებენ სისხლდენადობას).

იშემია – (ბერძნ. ischo -შეჩერება, გაჩერება და haima -სისხლი) – სისხლის მიმოქცევის შესუსტება ორგანოში ან მის გარკვეულ უბანში სისხლის ნაკადის შემცირების გამო, რაც იწვევს ქსოვილების სისხლმომარაგების დეფიციტს.

კომა – (ბერძნ. kóma-ღრმა ძილი) – მძიმე მდგომარეობა, შეგნების ღრმა დარღვევა და გარეგან გამღიზიანებლებზე ორგანიზმის სუსტი პასუხი ან უპასუხოდ დატოვებით, რეფლექსების თანდათანო-

ბითი მილევით - სრულ გაქრობამდე, სუნთქვის სიღრმისა და რიტმის შეცვლით, მაჯისცემის მატებით ან კლებით, წნევის დაცემით, ტემპერატურული რეგულაციის დარღვევით. მძიმე, სიცოცხლისათვის საშიში მდგომარეობა.

კორონარული უკმარისობა – (ლათინ. coronarius-გვირგვინოვანი) - მიოკარდის სისხლმომარაგების შეუსაბამობა მისი მეტაბოლიტური მოთხოვნილების მიმართ, რაც გამოიხატება მიოკარდის იშემიით. შეიძლება გამოწვეული იყოს: კორონარული სისხლის ნაკადის შემცირებით; გულის მოქმედების გაძლიერებით მიოკარდის მეტაბოლური მოთხოვნილებების გაზრდით ვენური სისხლძარღვების ნაკადის გადიდების შეუძლებლობისას; მეტაბოლიტური და სისხლძარღვოვანი ფაქტორების შესაბამისობით. უფრო ფართო გაგებაა, ვიდრე გულის იშემია.

ლიზისი – (ბერძნ. lýsis-გახსნა, დაშლა, განზავება, დასუსტება) - სხეულის ტემპერატურის ნელი და თანდათანობითი დაცემა (კრიზისის საპირისპიროდ), რაც ემთხვევა ავადმყოფობის სხვა სიმპტომების მილევას ციებ-ცხელების ტიპის დაავადებებისას და ავადმყოფური მოვლენების დასუსტებისას – რამდენიმე დღის განმავლობაში.

ლიმფადენიტი – (ლიმფა და ბერძნ. áden-ჯირკვალი) – ლიმფური კვანძების ანთება.

ლიმფანგოიტი – (ლიმფა და ბერძნ. andeion-ძარღვი) – ლიმფური ძარღვების ანთება.

მიდრიაზა – (ბერძნ. mydriasis-გუგის გაფართოება) – თვალის გუგის გაფართოება, გამოწვეული მისი შემკუმშავი კუნთის დამბლით ან გუგის გამფართოებელი კუნთის სპაზმით.

ნეკროზი – (ბერძნ. nékros-მკვდარი) – უჯრედების ჯგუფის, ორგანოს ნაწილისა ან მთელი ორგანოს კვდომა ცოცხალ ორგანიზმში, ნაირგვარი ძლიერი მემოქმედების შედეგად.

პარეზი – (ბერძნ. páresis-დასუსტება) – არასრული დამბლა. ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც კუნთის შეკუმშვის ძალა დასუსტებულია ნერვული სისტემის მამოძრავებელი განყოფილებების ფუნქციის დარღვევის გამო.

პარესთეზია – (ბერძნ. paraisthesis-ცრუ შეგრძნება) – დაბუჟების, წანაჩხვლეტების, „ჭიანჭველების ცოცვის“ შეგრძნება და მისთ. გამოწვეული ზოგიერთი ნერვული დაავადებით.

პარონიხია – (ბერძნ. paronychia:para-თან და onyx(onychos)-ფრჩხილი) – ფრჩხილის ძირის დაბიანება.

სალივაცია – (ლათინ. saliva-ნერწყვი) – ნერწყვის გამოყოფა, ნერწყვის გამომყოფი ჯირკვლების სეკრეტორული მოქმედება.

სპაზმი – (ბერძნ. spao-ვეწევი, ვიზიდავ) – ნაირგვარი (განივზოლიანი, გლუვი) კუნთების უნებლიე (არანებისმიერი) ხანგრძლივი და ძლიერი კრუნჩხვითი შეკუმშვა, რომელსაც ჩვეულებრივ, მოჰყვება ტკივილი. ასხვავებენ სხვადასხვა ორგანოს არტერიული სისხლძარღვების, შინაგანი ორგანოების სპაზმს, რომელიც წარმოიქმნება ნერვული სისტემის ფუნქციების ნაირგვარი დარღვევების და ნივთიერებათა ცელის დარღვევების გამო.

სტუპორი – (ლათინ. stupor- გაშეშება, უმოძრაობა) – ფსიქიკური აქტივობის დათრგუნვა, გამოწვეული ფსიქოზით, უმოძრაობით, მუტიზმით (გარემომყოფებთან ბგერითი კავშირის უქონლობა), ყველა სახის მგრძნობელობის დაქვეითებით. ავადმყოფი საათობით უმოძრაოდ ზის, წევს ან დგას პოზის შეუცვლელად, კითხვაზე პასუხს არ იძლევა (მუტიზმი) ან პასუხობს ნელა, პაუზის შემდეგ წყვეტილი სიტყვებით, შორისდებულებით ან მეტად მოკლე წინადადებებით.

ოლიგურია – (ბერძნ. oligos- მცირე და uron- შარდი) – სიმპტომი, გამოხატული შარდის მცირე რაოდენობის გამოყოფით (შესაძლებელია კავშირში იყოს ჭარბოფლიანობასთან, ემოციურ შეწოლასთან, ორგანიზმის არასაკმარის ჰიდრატაციასთან).

ტახიკარდია – (ბერძნ. tachýs-ჩქარი და kardia-გული) – გულის შეკუმშვათა აჩქარება (გაზრდა) 100-180-მდე 1 წუთში, გამოწვეული ნაირგვარი ფიზიოლოგიური და პათოლოგიური მოვლენებით. ტახიკარდია შეიძლება განუვითარდეს სრულიად ჯანსაღ ადამიანსაც – ფიზიკური და გონებრივი დატვირთვის შედეგად, აღელვების დროს (პათოლოგიურ შემთხვევაში ტახიკარდია შეიძლება წარმოიქმნას ციებ-ცხელებისას, გულ-სისხლძარღვთა, ნერვული სისტემის დაავადებების დროს, ბაზედის ავადმყოფობის შემთხვევაში), ინტოქსიკაციის გამო და ზოგიერთი სამკურნალო საშუალებების გამოყენებისას.

ტრემორი – (ლათ. tremor - კანკალი) – კიდურების, თვალის ქუთუთოების კანკალი.

ბითი მილევით - სრულ გაქრობამდე, სუნთქვის სიღრმისა და რიტმის შეცვლით, მაჯისცემის მატებით ან კლებით, წნევის დაცემით, ტემპერატურული რეგულაციის დარღვევით. მძიმე, სიცოცხლისათვის საშიში მდგომარეობა.

კორონარული უკმარისობა – (ლათინ. coronarius-გვირგვინოვანი) - მიოკარდის სისხლმომარაგების შეუსაბამობა მისი მეტაბოლიტური მოთხოვნილების მიმართ, რაც გამოიხატება მიოკარდის იშემიით. შეიძლება გამოწვეული იყოს: კორონარული სისხლის ნაკადის შემცირებით; გულის მოქმედების გაძლიერებით მიოკარდის მეტაბოლური მოთხოვნილებების გაზრდით ვენური სისხლძარღვების ნაკადის გადიდების შეუძლებლობისას; მეტაბოლიტური და სისხლძარღვოვანი ფაქტორების შესაბამისობით. უფრო ფართო გაგებაა, ვიდრე გულის იშემია.

ლიზისი – (ბერძნ. lýsis-გახსნა, დაშლა, განზავება, დასუსტება) - სხეულის ტემპერატურის ნელი და თანდათანობითი დაცემა (კრიზისის საპირისპიროდ), რაც ემთხვევა ავადმყოფობის სხვა სიმპტომების მილევას ციებ-ცხელების ტიპის დაავადებებისას და ავადმყოფური მოვლენების დასუსტებისას – რამდენიმე დღის განმავლობაში.

ლიმფადენიტი – (ლიმფა და ბერძნ. áden-ჯირკვალი) – ლიმფური კვანძების ანთება.

ლიმფანგოიტი – (ლიმფა და ბერძნ. andeion-ძარღვი) – ლიმფური ძარღვების ანთება.

მიდრიაზა – (ბერძნ. mydriasis-გუგის გაფართოვება) – თვალის გუგის გაფართოება, გამოწვეული მისი შემკუმშავი კუნთის დამბლით ან გუგის გამფართოებელი კუნთის სპაზმით.

ნეკროზი – (ბერძნ. nékros-მკვდარი) – უჯრედების ჯგუფის, ორგანოს ნაწილისა ან მთელი ორგანოს კვდომა ცოცხალ ორგანიზმში, ნაირგვარი ძლიერი ზემოქმედების შედეგად.

პარეზი – (ბერძნ. páresis-დასუსტება) – არასრული დამბლა. ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც კუნთის შეკუმშვის ძალა დასუსტებულია ნერვული სისტემის მამოძრავებელი განყოფილებების ფუნქციის დარღვევის გამო.

პარესთეზია – (ბერძნ. paraisthesis-ცრუ შეგრძნება) – დაბუჟების, წანაჩხვლეტების, „ჭიანჭველების ცოცვის“ შეგრძნება და მისთ. გამოწვეული ზოგიერთი ნერვული დაავადებით.

პარონიხია – (ბერძნ. paronychia:para-თან და onyx(onychos)-ფრჩხილი) – ფრჩხილის ძირის დაზიანება.

სალივაცია – (ლათინ. saliva-ნერწყვი) – ნერწყვის გამოყოფა, ნერწყვის გამომყოფი ჯირკვლების სეკრეტორული მოქმედება.

სპაზმი – (ბერძნ. spao-ვეწევი, ვიზიდავ) – ნაირგვარი (განივზოლიანი, გლუვი) კუნთების უნებლიე (არანებისმიერი) ხანგრძლივი და ძლიერი კრუნჩხვითი შეკუმშვა, რომელსაც ჩვეულებრივ, მოჰყვება ტკივილი. ასხვავებენ სხვადასხვა ორგანოს არტერიული სისხლძარღვების, შინაგანი ორგანოების სპაზმს, რომელიც წარმოიქმნება ნერვული სისტემის ფუნქციების ნაირგვარი დარღვევების და ნივთიერებათა ცვლის დარღვევების გამო.

სტუპორი – (ლათინ. stupor- გაშეშება, უმოძრაობა) – ფსიქიკური აქტივობის დათრგუნვა, გამოწვეული ფსიქოზით, უმოძრაობით, მუტიზმით (გარემომყოფებთან ბგერითი კავშირის უქონლობა), ყველა სახის მგრძნობელობის დაქვეითებით. ავადმყოფი საათობით უმოძრაოდ ზის, წევს ან დგას პოზის შეუცვლელად, კითხვაზე პასუხს არ იძლევა (მუტიზმი) ან პასუხობს ნელა, პაუზის შემდეგ წყვეტილი სიტყვებით, შორისდებულებით ან მეტად მოკლე წინადადებებით.

ოლიგურია – (ბერძნ. oligos- მცირე და uron- შარდი) – სიმპტომი, გამოხატული შარდის მცირე რაოდენობის გამოყოფით (შესაძლებელია კავშირში იყოს ჭარბოფლიანობასთან, ემოციურ მეწოლასთან, ორგანიზმის არასაკმარის ჰიდრატაციასთან).

ტახიკარდია – (ბერძნ. tachýs-ჩქარი და kardia-გული) – გულის შეკუმშვათა აჩქარება (გაზრდა) 100-180-მდე 1 წუთში, გამოწვეული ნაირგვარი ფიზიოლოგიური და პათოლოგიური მოვლენებით. ტახიკარდია შეიძლება განუვითარდეს სრულიად ჯანსაღ ადამიანსაც – ფიზიკური და გონებრივი დატვირთვის შედეგად, აღელვების დროს (პათოლოგიურ შემთხვევაში ტახიკარდია შეიძლება წარმოიქმნას ციებ-ცხელებისას, გულ-სისხლძარღვთა, ნერვული სისტემის დაავადებების დროს, ბაშედის ავადმყოფობის შემთხვევაში), ინტოქსიკაციის გამო და ზოგიერთი სამკურნალო საშუალებების გამოყენებისას.

ტრემორი – (ლათ. tremor - კანკალი) – კიდურების, თვალის ქუთუთოების კანკალი.

ტენდოვაგინიტი – (ლათინ. tendo-მყესი და vagina-საშო) – მყესური საშოს მწვავე ან ქრონიკული ანთება; უფრო ხშირად წარმოიქმნება მაჯის, იდაყვის, კოჭ-წვივის და ზოგიერთ სხვა სახსარშიც; ვითარდება კოკური, ტუბერკულოზური ინფექციის გაჩენისა და ხანგრძლივი ტრავმატიზაციის გამო.

შეშუპება – (ოედემა) – სითხის ჭარბი დაგროვება ორგანიზმის უჯრედებსა და სეროზულ ღრუებში, რაც ვლინდება ქსოვილების მოცულობის გადიდებით ან სეროზული ღრუს მოცულობის შემცირებით, შეშუპებული ქსოვილებისა და ორგანიზმის ფიზიკური თვისებების (ტურგორი, ელასტიურობა) შეცვლით და ფუნქციის დარღვევით.

შოკი – (ფრანგული -choc და ინგლისური shock) – ორგანიზმის თავისებური, ძლიერი ნერვულ-რეფლექტორული რეაქცია წარმოქმნილი ჭარბგაღიზიანების საპასუხოდ; ხასიათდება სისხლის მიმოქცევის, სუნთქვის, ნივთიერებათა ცვლის, შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების ღრმა დარღვევებით, ექსტრემალური ზემოქმედებით (მექანიკური ტრავმა, დამწვრობა, ელექტროტრავმა; ჩვენს შემთხვევაში - შხამიანი ცხოველის ნაკბენი). ხასიათდება მისთვის მეტად ტიპობრივი ემოციური დამუხრუჭების ტორპიდულ ფაზაში ჰიპოდინამიით, ჰიპორეფლექსიით, ჰიპოთერმიით.

ციანოზი – (ბერძნ. kyanos-მუქ-ლურჯი და osis) – კანისა და ლორწოვანი გარსების გალურჯება, გამოწვეული სისხლში აღდგენილი ჰემოგლობინის მაღალი შემცველობით.

ციტოპენია – (ბერძნ. kytos– სათავსი, აქ უჯრედი და penia-ნაკლი) - სისხლში ფორმიანი ელემენტების შემცველობის ნაკლებობა (დაქვეითება).

ჰემოლიზი – (ბერძნ. haima-სისხლი და lysis-დაშლა, დარღვევა, გახსნა) – იგივეა, რაც ჰემატოლიზი, ერითროციტოლიზი – ერითროციტების დაშლის პროცესი, რომლის დროსაც ჰემოგლობინი მათგან გადადის პლაზმაში (შეიძლება დაკმაყოფილდეს ერითროციტების ფუნქციური ცვლილებებით უჯრედის მემბრანის გაწელვის და მისი გამჭოლადობის შეცვლით). სისხლი ჰემოლიზის შემდეგ ხდება წითელი ფერის გამჭვირვალე სითხე.

ჰიპოტენზია – (ბერძნ. hypo და ლათ. tensio- დაძაბულობა, დაჭიმულობა) – წნევის დაცემა ორგანიზმის ღრუ წარმონაქმნებში. ჩვეულებრივ ტერმინი ისმარება სისხლძარღვებში (არტერიებში, ვენებში) წნევის დაწევის აღსანიშნავად.

შინაარსი

წინასიტყვა ---------- 5
შსამიანი ცხოველების შესწავლის და შსამების გამოყენების
მოკლე ისტორია ---------- 6

ნაწილი I - უხერხემლო ცხოველები

ტიპი – უმარტივესები ---------- 16
ტიპი – ღრუბელები ---------- 19
ტიპი – ნაწლავებღრუიანები, რადიალიები ---------- 20
ხისებრი მადრეპოროვანი მარჯნები ---------- 34
ტიპი – ნემერტინები ---------- 35
ტიპი – რგოლოვანი ჭიები ---------- 37
ტიპი – მოლუსკები, რბილტანიანები ---------- 39
ტიპი – ფეხსახსრიანები ---------- 51
კლასი – არაქნიდები, ობობები ---------- 56
რიგი – მორიელისნაირნი ---------- 56
რიგი – ობობასნაირები ---------- 64
რიგი – ტკიპასნაირები ---------- 82
კლასი – მრავალფეხიანები ---------- 84
კლასი – მწერები ანუ ექვსფეხიანები ---------- 91
რიგი – სიფრიფანაფრთიანისნაირნი ---------- 91
რიგი – ხოჭოსნაირები ---------- 109
რიგი – ბაღლინჯოსნაირნი, ნახევრადსეშეფრთიანები ---------- 114
რიგი – პეპლისნაირნი, ქერცლფრთიანები ---------- 115
ტიპი – კანეკლიანები ---------- 122
დანართი ---------- 129

ნაწილი II ხერხემლიანები

ტიპი – ქორდიანები ---------- 130
კლასი – მრგვალპირიანები ---------- 130
კლასი – ხრტილოვანი თევზები ---------- 131
კლასი – ძვლოვანი თევზები ---------- 136
კლასი – მყვარები ---------- 174
კლასი – ქვეწარმავლები ---------- 191
კლასი – ფრინველები ---------- 229
კლასი – ძუძუმწოვრები ---------- 231
ლიტერატურა ---------- 234
ტექსტში გამოყენებული ზოგიერთი სამედიცინო ტერმინის
მოკლე ლექსიკონი ---------- 242

გამომცემლობის რედაქტორი **ზ. გიორგაძე**

მხატვარი **ი. ჩიქვინიძე**

ტექრედაქტორი **ფ. ბუდაღაშვილი**

კორექტორი **ც. მოლოდინი**

კომპიუტერული უზრუნველყოფა **მ. ურუშაძე**

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 1.06.04

საბეჭდი ქაღალდი 60X84

პირ. ნაბეჭდი თაბახი 15,5

სააღრ.-საგამომც. თაბახი 14,48

შეკვეთა № 15 ტირაჟი 500

ფასი სახელშეკრულებო

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა,
0128, თბილისი, ი. ჭავჭავაძის გამზ., 14.

თბილისის უნივერსიტეტის სარედაქციო-სალუბლიკაციო
კომპიუტერული სამსახური, 0128, თბილისი, ი. ჭავჭავაძის გამზ., 1.