



ბრონქოსკოპიის
სახეობებზე დაწვრილებული

დავით ჭყონია

სარჩევი

- წინასიტყვაობა
- შესავალი

I. ისტორია

- რიგიდული ბრონქოსკოპის ისტორია
- დრეკადი ბრონქოსკოპის ისტორია

II. სასუნთქი სისტემის ფიზიოლოგიურ-ანატომიური თავისებურებები

- აირთაცვლა
- გაზთაცვლა
- დამცავი ფუნქცია
- ზედა სასუნთქი გზების ანატომია
- ენდობრონქიალური ანატომია
- გულმკერდის ლიმფური კვანძების რუკა

III. ენდობრონქიალური ხის საერთაშორისო ნომენკლატურა

IV. ბრონქოსკოპიული განყოფილების მოწყობილობა და აღჭურვილობა

- ბრონქოსკოპიული კაბინეტი
- ბრონქოსკოპიული განყოფილება
- ფიბრობრონქოსკოპი
- ფიბრობრონქოსკოპის მოვლა
- ხისტი ბრონქოსკოპი

V. ბრონქოსკოპიული მანიპულაცია

- ბრონქოსკოპის ჩვენებები და უკუჩვენებები
- სედაცია
- გართულებები და მათი მართვა

VI. ენდობრონქიალური სემიოტიკა

- ტრაქეის და ბრონქების ანომალია
- არასპეციფიური ანთებითი დაავადებები
- ტუბერკულოზი
- ტრაქეისა და ბრონქების სიმსივნეები
- ოპერაციების შემდეგ შეცვლილი ტრაქეა და ბრონქები

VII. ბრონქოსკოპიული დასკვნა

- პუნქტობრივი ჩამონათვალი

- ენდოსკოპიური აღწერილობა
- ბრონქოსკოპიული დასკვნის ნიმუშები

VIII. დიაგნოსტიკური ბრონქოსკოპია

- ბრონქოალვეოლარული ლავაჟი
- მოკვნიტითი და ბრაშ-ბიოფსია
- ტრანსბრონქიალური პუნქციური ბიოფსია
- ენდობრონქიალური ულტრასონოგრაფია
- აუტოფლუორესცენციური ბრონქოსკოპია
- ელექტრომაგნიტური ნავიგაცია

IX. ინტერვენციული ბრონქოსკოპია

- უცხო სხეულის ექსტრაქცია
 - სარქველოვანი ბრონქობლოკაცია
 - ლაზერული რეზექცია
 - სტენტირება
 - ასთმის ბრონქოსკოპიული მკურნალობა
 - სხვა ინტერვენციული პროცედურები
- ბოლოსიტყვაობა

წინასიტყვაობა

ბრონქოსკოპიის გარეშე დღეს წარმოდგენილია თორაკო-ქირურგიის, ფტიზიო-პულმონოლოგიის, ონკო-პულმონოლოგიის, ანესთეზიოლოგიის და რეანიმაციის ფუნქციონირება. სახელმძღვანელო განკუთვნილია ბრონქოსკოპიის სუბსპეციალობის მქონე და მაძიებელი ექიმებისათვის, ასევე ზემოთ ჩამოთვლილი სამედიცინო განხრების სპეციალისტებისათვის და, რა თქმა უნდა, ყველა მსურველისათვის. ექიმებმა ვიცით, რომ უპირველეს ყოვლისა არ უნდა ვავნოთ პაციენტს (*primum non nocere*), შესაბამისად ბრონქოსკოპისტს უნდა გააჩნდეს საჭირო თეორიული ცოდნა, როცა ის იჭრება სასუნთქ სისტემაში, რომელიც წარმოადგენს მწყობრად მოქმედ ურთულეს მექანიზმს თავისი ანატომიური და ფიზიოლოგიური თავისებურებებით. ჩვენ შევეცადეთ არ გადაგვეტვირთა წიგნი ზედმეტი, ნაკლებ საჭირო ინფორმაციით. მაგალითისათვის ფილტვების პათოფიზიოლოგიისა და პისტო-მორფოლოგიის დაწვრილებითი აღწერის ნაცვლად განხილულია სასუნთქი სისტემის პომპოსტაზისათვის აუცილებელი მექანიზმები, რათა ნაკლებად დავარღვიოთ ის. გამოტოვებულია ზედა სასუნთქი გზების ანატომიური დეტალები გარდა იმ უბნებისა, რომელთანაც უშუალო შეხება აქვს ბრონქოსკოპისტს. ასევე არ არის წარმოდგენილი ფილტვების დაწვრილებითი ანატომიური აღწერილობა, არამედ სხვა, ბრონქოსკოპიული სახელმძღვანელოებებისგან განსხვავებით, წარმოდგენილია ენდობრონქიალურ სურათთან შესაბამისი ანატომიური ატლასი, რომელიც პირადად

მოგვაწოდა ტორონტოს უნივერსიტეტის ინტერვენციული თორაკალური პროგრამის დირექტორმა, პროფ. კაზუხირო იასაფუკუმი.

ავტორებმა უფრო მეტად გავამახვილეთ ყურადღება საქართველოს რეალობასთან შესაბამის ისეთ პრაქტიკულ საკითხებზე, როგორცაა ქართული ბრონქოსკოპიული ტერმინოლოგია და კლასიფიკაცია, ბრონქოსკოპიული კაბინეტის მოწყობილობა და საჭირო ადჭურვილობა, რუთინული დიაგნოსტიკური ბრონქოსკოპიის ტექნიკა და ბიოფსიური მასალის მომზადება და რაც ყველაზე მნიშვნელოვანია, საქართველოში დანერგილ და წარმატებით მიმდინარე, უახლეს ინტერვენციულ ბრონქოსკოპიულ მანიპულაციებზე (სარქველოვანი ბრონქობლოკაცია, აირგამტარი გზების სტენტირება, ლაზერული რეზექცია), რომლებიც წარმოდგენილია VIII თავში კლინიკური შემთხვევების დემონსტრირებით. წიგნში ასევე შევეხეთ (ინფორმაციის დონეზე) უახლეს დიაგნოსტიკურ და თერაპიულ მეთოდებს, რომელთა ნაწილი ჯერ ისევ კვლევის ფაზაშია.

წიგნის ავტორებს აქვთ მრავალწლიანი გამოცდილება ბრონქოსკოპიაში, არიან ევროპის ბრონქოლოგთა და ინტერვენციულ პულმონოლოგთა ასოციაციის წევრები. აქვთ მიღებული მონაწილეობა ევროპის ინტერვენციულ პულმონოლოგთა ყველა კონგრესში, მოხსენებებითა და პრეზენტაციებით, დაწვეული I კონგრესიდან, პირველებმა დანერგეს საქართველოში და დღემდე წარმატებით ატარებენ ინტერვენციული ბრონქოსკოპიის უახლეს მანიპულაციებს, როგორცაა სარქველოვანი ბრონქობლოკაცია, აირგამტარი გზების სტენტირება, ლაზერული რეზექცია.

ავტორები იმედოვნებენ, რომ ეს წიგნი გახდება ყველა ბრონქოსკოპისტის სამაგიდო წიგნი, რომელშიც მოიძებნება ყველა აქტუალური და საჭირო ინფორმაცია ამ სფეროში.

შესავალი

ამ წიგნის დაწერა განაპირობა შემდეგმა მიზეზებმა. პირველი მიზეზი არის ის, რომ ბრონქოსკოპიის სახელმძღვანელო ქართულ ენაზე არ არსებობს. შემდეგი მიზეზები მდგომარეობს იმაში, რომ ზოგადად ძნელია კონკრეტული ინფორმაციის მოპოვება ბრონქოსკოპიის თემაზე. ინფორმაციის უმრავლესობა ეხება ინტერვენციული ბრონქოსკოპიის უახლეს მეთოდებს, რომელთა ნაწილი, ჯერ კიდევ არის კვლევის ფაზაში და შესაბამისად არ არის ამჟამად პრაქტიკულად ძალიან აქტუალური, რთული მოსაპოვებელია ენდობრონქიალური ანატომიური ატლასები, ევროპულ და ამერიკულ პუბლიკაციებში ზოგადად მწირია ინფორმაცია ფილტვების ტუბერკულოზზე და შესაბამისად ტუბერკულოზის ენდოსკოპიურ პრობლემატიკაზე. რაც შეეხება ტუბერკულოზს, საქართველოში დღემდე ის წარმოადგენს ფილტვების ძირითად პათოლოგიას, რის გამოც ფილტვების ექიმთან ასოცირებულია ფტიზიატრი. მსოფლიოს წამყვანი პულმონოლოგიური ცენტრებისაგან განსხვავებით, სადაც თავმოყრილია ფილტვების ყველა პათოლოგია, მათ შორის ტუბერკულოზიც და ონკოლოგიაც, საქართველოში არის ტუბერკულოზის ცენტრი მხოლოდ ტუბერკულოზით დაავადებული პაციენტებისათვის. ამან განაპირობა პულმონოლოგიის ჩამორჩენა მედიცინის სხვა დარგებთან შედარებით, თუნდაც კარდიოლოგიასთან შედარებით. მაგ. კორონარული სტენტირება კეთდება საქართველოს თითქმის ყველა რაიონში ინტერვენციული კარდიოლოგების მიერ, მაშინ, როცა სპეციალობა ინტერვენციული პულმონოლოგი სამწუხაროდ საქართველოში ჯერაც არ არსებობს. ინტერვენციული პულმონოლოგიის (IP) განსაზღვრება პირველად შემოღებული იქნა ERS/ATS-ის (European Respiratory Society/American Thoracic Society) გაიდლაინებში 1995 წელს.

ინტერვენციული პულმონოლოგია განისაზღვრება, როგორც “მედიცინის ხელოვნება და მეცნიერება, დაკავშირებული ისეთ დიაგნოსტიკურ და ინვაზიურ პროცედურებთან, რომელთა ჩატარება მოითხოვს იმაზე მეტ მომზადებას და გამოცდილებას, ვიდრე პულმონოლოგიის სტანდარტული მოსამზადებელი კურსი” (“The art and science of medicine as related to the performance of diagnostic and invasive therapeutic procedures that require additional training and expertise beyond that required in a standard pulmonary medicine training program”).

დღეს ვითარება იცვლება. როგორც მთელს მსოფლიოში, ასევე საქართველოში მატულობს პულმონოლოგიური დაავადებების რაოდენობაც და ჩამონათვალიც. 2015 წლიდან საქართველოში სერტიფიცირება ხდება არა ფტიზიატრიაში, არამედ ფტიზიატრია-პულმონოლოგიაში. სულ უფრო მეტი ქართველი პულმონოლოგი (უმეტესწილად ყოფილი ფტიზიატრი) არის ჩართული საერთაშორისო კვლევებში, მათ შორის ისეთი აქტუალური დაავადებების, როგორცაა ფქოლ-ი, პნევმონია, ბრონქოექტაზია და ა.შ.

ნიშანდობლივია, რომ ბრონქოსკოპიის მიღწევები საქართველოში დაკავშირებულია ტუბერკულოზისა და ფილტვების დაავადებათა ეროვნულ ცენტრთან. ამ ცენტრში კეთდება ყველაზე მეტი რაოდენობით ბრონქოსკოპიული მანიპულაცია საქართველოს მასშტაბით, როგორც დრეკადი, ასევე ხისტი ბრონქოსკოპებით. ბრონქოსკოპიების წლიური რაოდენობა მერყეობს 1000-ის ფარგლებში. ეს რაოდენობა არის საკმაოდ მაღალი პოსტსაბჭოთა ქვეყნების დონეზე. მაგალითად ქ. მოსკოვის ტუბერკულოზის ცენტრალურ სამეცნიერო კვლევით ინსტიტუტში (Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза РАМН), 2014 წ. მონაცემებით, ბრონქოსკოპიების წლიური რაოდენობა იგივეა (<http://www.cniitramn.ru/docs2/kldo/oe/>). ევროპის და ამერიკის წამყვან პულმონოლოგიურ ცენტრებში ბრონქოსკოპიების წლიური რაოდენობა ბევრად მეტია. აშშ-ში წლიურად კეთდება დაახ. 500 000 ბრონქოსკოპია (Journal of Thoracic Disease, Vol 6, Suppl 4 October 2014). ევროგაერთიანების წევრ 19 ქვეყანაში 2012 წელს ჩატარებული ბრონქოსკოპიების რაოდენობა იყო 890 000, ყველაზე მეტი მათ შორის გერმანიაში, სადაც 100 000 მოსახლეზე გაანგარიშებით გაკეთდა 400 ბრონქოსკოპიაზე მეტი (European Union (EU) statistics (Eurostat) related to diseases of the respiratory system, February 2015). სამწუხაროდ საქართველოში ასეთი სტატისტიკური მონაცემები არ არსებობს, მაგრამ, თუ ვივარაუდებთ, რომ ჩვენი ცენტრის გარდა, მთელი საქართველოს მასშტაბით კეთდება დამატებით იგივე რაოდენობა, ანუ ჯამში 2000 ბრონქოსკოპია, მაშინ, ბოლო აღწერის მიხედვით 100 000 მოსახლეზე გამოდის 50-მდე ბრონქოსკოპია, რაც თითქმის 10-ჯერ ნაკლებია ევროსტატის მონაცემებზე. ეს სხვაობა მიუთითებს, რომ სათანადო მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის მქონე ტრენინგ-ცენტრის ამოქმედებით და შესაბამისი ძალისხმევით ჩვენს წინაშეა ინტერვენციული ბრონქოსკოპიის და შესაბამისად პულმონოლოგიის განვითარების დიდი პერსპექტივები.

ბოლო წლებში გადაიდგა მნიშვნელოვანი ნაბიჯები, კერძოდ ავტორთა ჯგუფის მიერ, 2011 წელს, ინტერვენციულ კარდიოლოგებთან ურთიერთთანამშრომლობით პირველად საქართველოში, ჩატარდა ბრონქის სტენტირება პოსტტუბერკულოზური ნაწიბუროვანი სტენოზის გამო. ამას მოჰყვა სარქველოვანი ბრონქობლოკაცია და ენდობრონქიალური ლაზერული რეზექცია. ავტორებმა გამოიყენეს მრავალწლიანი გამოცდილება, უშუალო, პირადი კონტაქტები ევროპელ და ამერიკელ წამყვან სპეციალისტებთან, რომლებიც განსაზღვრავენ ამ დარგის განვითარების პერსპექტივებს და მთელი ეს ცოდნა გადმოიტანეს ამ წიგნის ფურცლებზე. ამ წიგნის დანიშნულებაა დაინტერესებულმა სპეციალისტმა სხვადასხვა წყაროების ხანგძლივი

და მტანჯველი ძიების მაგივრად სწრაფად და ამომწურავად მიიღოს პასუხები შემდეგ კითხვებზე: როგორ მოვაწყოთ და დავაკომპლექტოთ ბრონქოსკოპიის კაბინეტი, როგორ მოვამზადოთ პაციენტი მანიპულაციისთვის, ტექნიკურად როგორ ჩავატაროთ პროცედურა, როგორია ანატომიური სურათი ენდობრონქიალურ სურათთან მიმართებაში, როგორ გავამზადოთ სწორედ ბიოფსიური მასალა, როგორ მოვიქცეთ გართულებების დროს და ბოლოს, როგორ დავწეროთ გამართულად დასკვნა, როგორი ტერმინოლოგიით და რომელი კლასიფიკაციით. თუ ეს მიზანი იქნა მიღწეული ავტორები ჩათვლიან რომ ეს პროექტი აღმოჩნდა წარმატებული.

I. ისტორია

- რიგიდული ბრონქოსკოპიის ისტორია

ბრონქოსკოპიის მამად ითვლება გერმანელი ლარინგოლოგი გუსტავ კილიანი (Gustav Killian), რომელმაც 1897 წელს, პირველად მედიცინის ისტორიაში, ამოიღო უცხო სხეული ბრონქიდან მოდიფიცირებული როზენჰეიმის (Rosenheim) ეზოფაგოსკოპით. ამ წელს დაიბადა ბრონქოსკოპია. ეს იმდენად მნიშვნელოვანი მოვლენა გახდა, რომ მსოფლიოს ყველა ქვეყნიდან ასეულობით ექიმი ჩამოდიოდა ფრეიბურგში, სადაც მოღვაწეობდა კილიანი. ფრეიბურგი გახდა ბრონქოსკოპიის მექა. 1900 წელს ჩამოვიდა სტუმრად 437 ექიმი ყველა კონტინენტიდან, 120 ამერიკის შეერთებული შტატებიდან. ასეთი დიდი ინტერესი გასაგებია, თუ წარმოვიდგენთ რა სავალალო მდგომარეობაში იმყოფებოდნენ მანამდე პაციენტები სასუნთქ გზებში ასპირირებული უცხო სხეულებით. მათ უმრავლესობა იყო ქრონიკულად ავად. ისინი იტანჯებოდნენ ქრონიკული პნევმონიით, ატელექტაზით და სისხლდენებით (ნახევარი მათგანი იღუპებოდა). იმდროინდელი თორაკალური ქირურგია ჯერ არ იყო განვითარებული. ლობექტომიის ქირურგიული ტექნიკა დაინერგა ბრუნის და ლილიენტალის (Brunn and Lilienthal) მიერ 1910 წლის შემდეგ, ხოლო პნევმონექტომიის ტექნიკა დაინერგა 1930 წლის შემდეგ ნისენის, კამერონ ჰაიტის და გრეჰემის (Nissen, Cameron Haight, and Graham) მიერ. გუსტავ კილიანი გახდა იმდენად პოპულარული, რომ იგი 1907 წელს მიიწვიეს ამერიკის შეერთებულ შტატებში და მას ვაშინგტონში პირადად შეხვდა ამერიკის პრეზიდენტი თეოდორ რუზველტი. პიტსბურგში კილიანი შეხვდა შევალიე ჯექსონს (Chevalier Jackson), გამოჩენილ პიონერს ეზოფაგო-ბრონქოლოგიაში, რომელმაც დახვეწა რიგიდული ბრონქოსკოპის აპარატი.

კილიანის თანამშრომლის ალბრესტის სტატისტიკური ანალიზის მიხედვით 1911-1921 წლებში გაკეთებული 703 უცხო სხეულის ბრონქოსკოპიული ექსტრაქცია 12-ის გამოკლებით დამთავრდა შედეგიანად. წარმატებამ მიაღწია 98,3%-ს.



სურ. 1 - Gustav Killian



სურ. 2 - Shigeto Ikeda

- დრეკადი ბრონქოსკოპის ისტორია

ბრონქოსკოპიის ფართოდ გამოყენება შესაძლებელი გახდა დრეკადი ინსტრუმენტის შექმნის შედეგად. დრეკადი ბრონქოსკოპი შექმნა შიგეტო იკედამ (Shigeto Ikeda) ტოკიოს ნაციონალურ ონკოცენტრში (National Cancer Center Hospital in Tokyo, Japan) 1966 წელს. იკედამ, გადაიტანა რა ფილტვების ტუბერკულოზი 23 წლის ასაკში, გადაწყვიტა გამხდარიყო თორაკალური მედიცინის სპეციალისტი. 1962 წელს მან დაიწყო მუშაობა ტოკიოს ნაციონალურ ონკოცენტრში, სადაც გააკეთა თავისი პირველი რიგიდული ბრონქოსკოპია. მანიპულაციის დროს მან გამოიყენა ცუბოის (Tsuboi) შექმნილი კიურეტა, რომელსაც ჰქონდა ოპტიკურ-ბოჭკოვანი სინათლის გამტარი ეზოფაგოსკოპის გასანათებლად. ამის შემდეგ იკედამ გაუჩნდა იდეა დრეკადი ოპტიკის გამოყენების შესახებ ბრონქოსკოპიაში და მან მიმართა მაშიდას კომპანიას (Machida Endoscope Co. Ltd), (შემდგომში პენტაქსის (Pentax) სახელწოდებით ცნობილი), ხოლო 1970 წელს გამოჩნდა პირველი ოლიმპუსის (Olympus) მოდელი უკეთესი მართვითი და ვიზუალური მონაცემებით. ფიბრობრონქოსკოპია სწრაფად განვითარდა, დაიწყო ახალი ენდოსკოპიური მეთოდების დაინერგვა. 1974 წ. ანდერსონმა (Anderson) აწარმოა ტრანსბრონქიალური ფილტვის ბიოფსია (TBLB), 1974 წ. რეინოლდსმა (H. Reynolds) გამოაქვეყნა ბრონქოალვეოლარული ლავაჟის (BAL) პირველი ცდები, 1979 წ. ჰილარსმა (Hilarss) გამოიყენა რადიოაქტიური ზონდები ცენტრალური აირგამტარი გზების სიმსივნეების რადიაციული თერაპიისათვის, 1980 წ. ჟან-ფრანკ დიუმონმა (J. F. Dumon) გამოაქვეყნა აირგამტარი გზების სტენოზების ფოტობლაციის შედეგები ლაზერის (Nd:YAG laser) გამოყენებით მარსელის უნივერსიტეტის სამედიცინო ცენტრში (Marseille's University Medical Center), 1990 წ. მანვე წარმოადგია პირველი სტენტი აირგამტარი გზებისათვის, 1991 წ. იოჩი ვატანაბემ (Yoichi Watanabe) შემოიღო სარქველოვანი ბრონქოპლოკატორი (EWS®). ინტერვენციული ბრონქოსკოპიული მანიპულაციების ზრდამ აუცილებელი გახდა რიგიდული ბრონქოსკოპიის რეინტროდუქცია და მისი ფიბრობრონქოსკოპიასთან კომბინირებული გამოყენება. შეიქმნა თანამედროვე რიგიდული ბრონქოსკოპები, რომელთაც განვიხილავთ დეტალურად IV თავში.

საქართველოში ბრონქოსკოპიის სათავეებთან იდგნენ და დღემდე ღირსეულად მოაქვთ ეს დარგი ისეთი მაღალი დონის დამსახურებულ სპეციალისტებს, როგორც თენგიზ გვასალია, ვახტანგ ქაცარავა, პაატა გვეტაძე, გურამ სხირტლაძე, ვატო გოგია, დათო ბლიაძე, ზურაბ ჩხეიძე, ნელი როჭიაკაშვილი, მიხეილ რობიტაშვილი, წიგნის ავტორები დავით ჭყონია და კახა ვაჭარაძე.

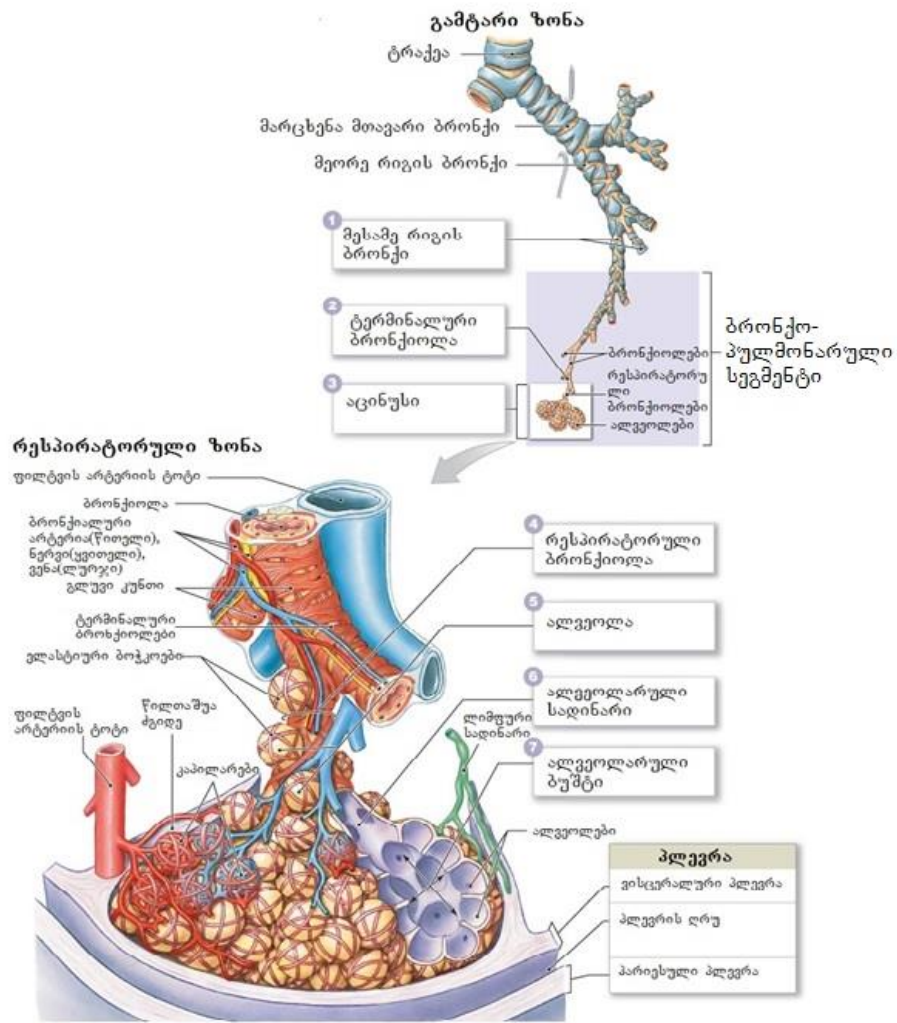
II. სასუნთქი სისტემის ფიზიოლოგიურ-ანატომიური თავისებურებები

- აირთაცვლა

სასუნთქი სისტემის მთავარი ფუნქციაა მიაწოდოს ორგანიზმს საწვავი ჟანგბადის სახით, რომელიც საკვები ნუტრიენტების ოქსიგენაციის გზით ხმარდება ორგანიზმის სიცოცხლისათვის საჭირო ენერჯის წარმოქმნას. ენერჯია საჭიროა ტვინის, კუნთების, სისხლის მიმოქცევის, რეპროდუქციული სისტემის და სხვ. ფუნქციონირებისათვის. საკმარისია თავის ტვინს რამოდენიმე წუთის განმავლობაში არ მიეწოდოს ჟანგბადი, რომ განვითარდება სიცოცხლისთვის შეუთავსებელი შეუქცევადი პროცესები. უჯრედული სუნთქვის დროს გლუკოზის და ჟანგბადის მოლეკულების ურთიერთქმედებით მიიღება ნახშირორჟანგი, წყალი და უკვე ზემოთ ნახსენები ენერჯია ატფ-ის მოლეკულების სახით ($C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$). ეს პროცესი უწყვეტია, რაც იმას ნიშნავს, რომ საჭიროა უწყვეტად ჟანგბადის მიწოდება და ნახშირორჟანგის, როგორც ნარჩენი პროდუქტის გამოყოფა.

ჟანგბადი ჰაერთან ერთად გარედან ხვდება ცხვირის ან პირის ღრუში, შემდეგ ხორხის გავლით ტრაქეასა და ბრონქებში. ამ მონაკვეთს ტერმინალურ ბრონქოლემბამდე ეწოდება გამტარი ზონა (სურ. 3), რომელშიც ხდება აირთაცვლა, ჩასუნთქვის და ამოსუნთქვის მონაცვლეობა. ჩასუნთქვაში მონაწილეობს ნეკნთაშუა კუნთები და დიაფრაგმა. მათი შეკუმშვის შედეგად გულმკერდის ღრუს მოცულობა იზრდება, შესაბამისად წნევა მცირდება და ჰაერი (მასთან ერთად ჟანგბადი, O_2) გარედან შედის ფილტვებში. ერთჯერადად ჩასუნთქული ჰაერის მოცულობა მოზრდილებში, მოსვენების მდგომარეობაში, საშუალოდ მერყეობს 500 მლ ფარგლებში (სუნთქვითი მოცულობა – Tidal Volume). ამოსუნთქვა ხდება ფილტვების შეკუმშვით მათი ელასტიურობის ხარჯზე, შურდულის პრინციპით და ჰაერი (მასთან ერთად ნახშირორჟანგი, CO_2) გამოდის გარეთ. ფილტვები ბოლომდე არ იფუშება, რასაც ხელს უწყობს პლევრის ღრუში არსებული უარყოფითი წნევა (-4 mmHg), შესაბამისად ჰაერი მთლიანად არ გამოდის და ფილტვებში მუდმივად რჩება ჰაერის გარკვეული მოცულობა (დაახ. 150 მლ), ე. წ. მკვდარი სივრცე. აირთაცვლის კონდიციის შეფასების მთავარი ფილტვების ფუნქციური ტესტი (PFT) არის სპირომეტრია. ამოსუნთქვა ხდება სპირომეტრში, რომელიც ზომავს ბევრ პარამეტრს, რომელთაგან ჩვენთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფორსირებული ამოსუნთქვის მოცულობა პირველ წამში (FEV1), ფილტვების ფორსირებული საციცოცხლო ტევადობა (FVC) და ტიფნოს ინდექსი (FEV1/FVC). გამტარ ზონაში ჰაერი იწმინდება, თბება და ტენიანდება. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სუნთქვაში მონაწილე კუნთების გარდა, რომლებიც იკუმშებიან ჩვენი ცნობიერი მონაწილეობის გარეშე, არის დამხმარე კუნთები, რომლებიც შეგვიძლია მივახმაროთ როგორც ჩასუნთქვას (მაგ. მკერდის კუნთები), ასევე ამოსუნთქვას (მაგ. პრესის კუნთები). დამხმარე კუნთების ვარჯიშებს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სუნთქვითი პარამეტრების გაუმჯობესებაში ისეთი მძიმე დაავადებების დროსაც კი როგორცაა ასთმა, ფქოლ-ი, ბრონქოექტაზიული დაავადება

და სხვ.



სურ. 3 – გამტარი და რესპირაციული ზონები

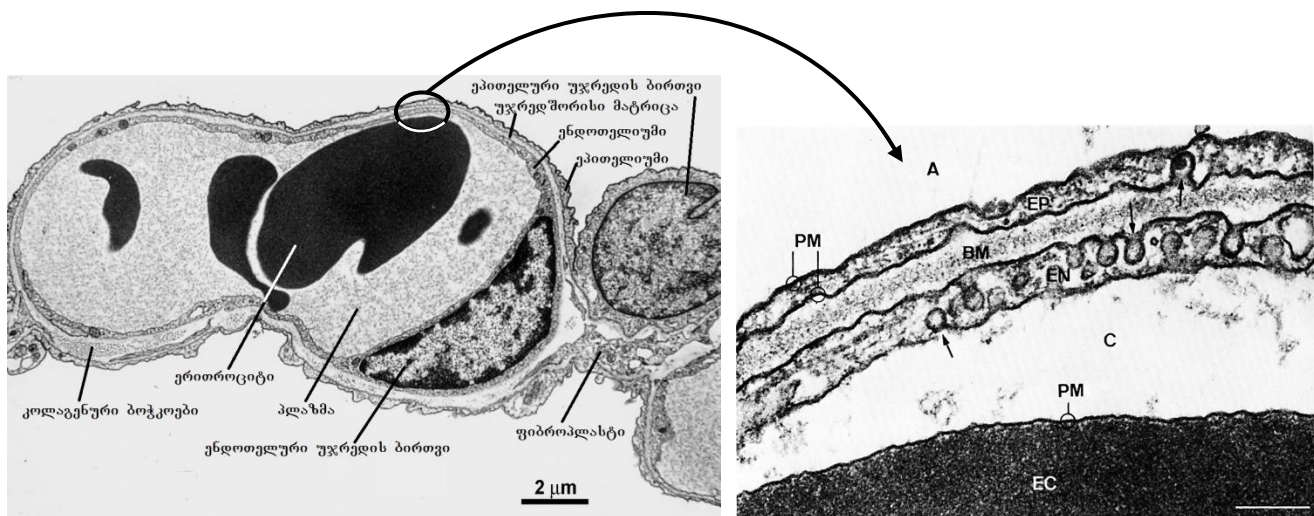
- გაზთაცვლა

აირგამტარი გზების ბოლოს უანგბადი ხვდება რესპირაციულ ზონაში, საკუთრივ ფილტვის პარენქიმაში, სადაც ალვეოლარულ-კაპილარული ბარიერის გავლით ხვდება სისხლში და ჰემოგლობინის მოლეკულებით (თითო ჰემოგლობინის მოლეკულა იერთებს 4 უანგბადის მოლეკულას) მიეწოდება ქსოვილებს. ალვეოლარულ-კაპილარული ბარიერის გავლა ხდება დიფუზიის გზით. გაზთა დიფუზიის ფიკის კანონის მიხედვით დიფუზიის სიდიდე (სურ. 4) პირდაპირპროპორციულია გაზთაცვლის ფართობის და უკუპროპორციულია გაზთაცვლის ბარიერის.

$$R = K \frac{A}{T} (P_1 - P_2)$$

სურ. 4 – ფიკის კანონი. R – დიფუზიის ნაკადის სიდიდე, K – დიფუზიის კონსტანტა (დამოკიდებულია გაზების ხსნადობაზე და ტემპერატურაზე), A – გაზთაცვლის არეალის ფართობი, T – დიფუზიის ბარიერის სისქე, (P₁ – P₂) – სხვაობა პარციალურ წნევებს შორის.

გაზთაცვლის ფართობი შედგება ალვეოლების ჯამური ზედაპირისგან, რომელთა საერთო რაოდენობა ორივე ფილტვში აღემატება 500 მილიონს და ის საკმაოდ დიდია – 100 მ²-ის ფარგლებში (შედარებისათვის კანის მთლიანი ზედაპირია 2 მ²), თითქმის ჩოგბურთის კორტის ზომის. გაზთაცვლის ბარიერი კი ძალიან თხელია – 0,3 მიკრონი (μm) (1 μm = 10⁻⁶ მ), ის ჩანს მხოლოდ დიდი სიმძლავრის ელექტრონულ მიკროსკოპში (სურ. 5).

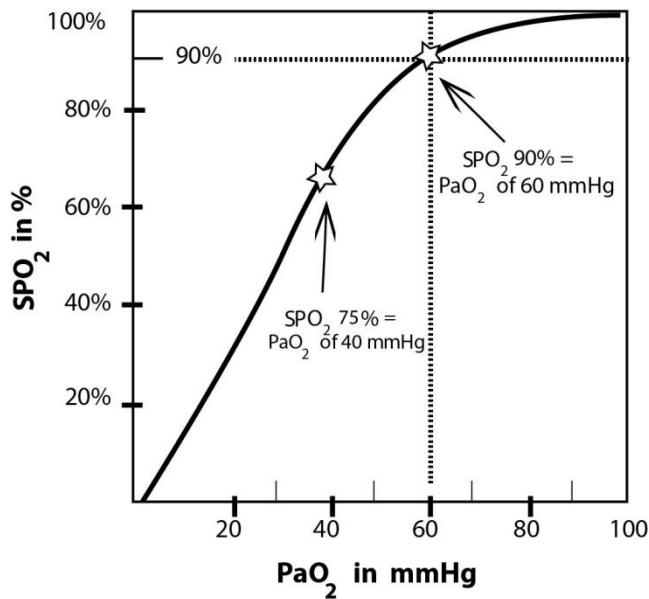


სურ. 5 – ალვეოლარულ-კაპილარული ბარიერის დიდი სიმძლავრის ელექტრონული მიკროფოტოგრაფია. საყურადღებოა, რომ უჯრედ შორისი მატრიცა შეიცავს შრეს ელექტრონული სიმკვრივის მასალისგან, რომელიც სავარაუდოდ წარმოადგენს IV ტიპის კოლაგენს. A – ალვეოლა, C – კაპილარი, EP – ეპითელიუმი, EN – ენდოთელიუმი, PM – პლაზმალემა, BM – ბაზალური მემბრანა, EC – ერიტროციტი.

John B. West. Journal of Applied Physiology Published 1 July 2013 Vol. 115 no. 1, 1-15 DOI: 10.1152/jappphysiol.00229.2013

დიფუზიის სიდიდე ასევე პირდაპირპროპორციულია გაზების პარციალურ წნევათა სხვაობის. უანგბადის პარციალური წნევა ატმოსფერულ ჰაერში ზღვის დონეზე არის

160 mmHg (ატმოსფერული წნევის (760 mmHg) 21%), ხოლო ნახშირორჟანგის 0,23 mmHg. ჩასუნთქული ჰაერის ფილტვებში არსებულ ჰაერთან შერევის შედეგად ალვეოლარულ-კაპილარული ბარიერის ალვეოლარულ მხარეს ჟანგბადის პარციალური წნევა (PO_2) არის 100 mmHg, ხოლო $PCO_2 = 40$ mmHg. კაპილარის მხარეს $PO_2 = 40$ mmHg, $PCO_2 = 46$ mmHg. შესაბამისად ჟანგბადი მოძრაობს ალვეოლიდან კაპილარისკენ, საიდანაც სისხლის მიმოქცევით ხვდება ქსოვილებში, ხოლო ნახშირორჟანგი კაპილარიდან ალვეოლისკენ და შემდგომში გამოიყოფა ამოსუნთქულ ჰაერთან ერთად. ბრონქოსკოპიული მანიპულაციის დროს რეკომენდირებულია სატურაციის მონიტორინგი პულსოქსიმეტრის საშუალებით. სატურაცია არ არის პირდაპირპროპორციული სისხლში ჟანგბადის პარციალური წნევის. ეს ურთიერთობა გამოიხატება ოქსიჰემოგლობინის დისოციაციის მრუდის მეშვეობით (სურ. 6). ჟანგბადი ძნელად იხსნება სითხეში, ამიტომ ჰაერიდან სისხლში მოსახვედრად და ქსოვილებამდე გადასატანად მას სჭირდება ჰემოგლობინი. ჰემოგლობინი იერთებს ჟანგბადის 4 მოლეკულას და გადააქვს ალვეოლებიდან ქსოვილებამდე.



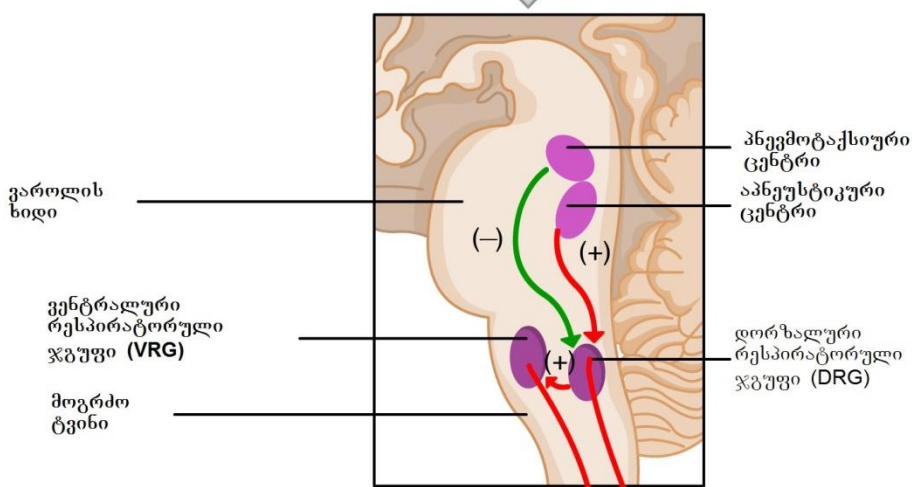
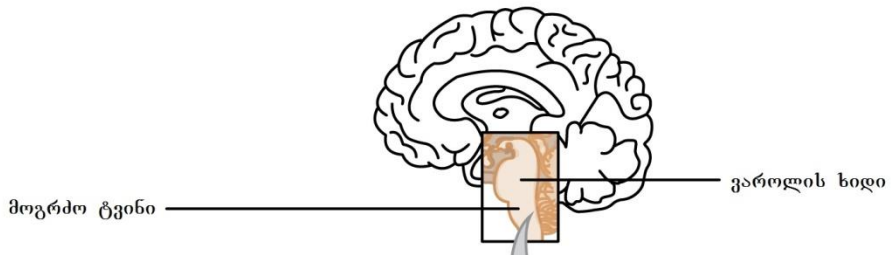
სურ. 6 – ოქსიჰემოგლობინის დისოციაციის მრუდი

ჰემოგლობინი დიდი ხალისით არ გასცემს O_2 მოლეკულებს. ის იმარაგებს ჟანგბადს და გასცემს მხოლოდ ჟანგბადის კრიტიკულად მცირე შემცველობის მქონე გარემოში. როგორც მრუდიდან ჩანს, ქსოვილებში, სადაც $PaO_2 = 40$ mmHg, სატურაცია არის 75%, რაც იმას ნიშნავს, რომ თუ 100% არის 4 მოლეკულა O_2 , ჰემოგლობინს გაუცია მხოლოდ 1 მოლეკულა O_2 (25%). იგივე გარემოში სატურაცია შეიძლება იყოს ნაკლები, თუ მომატებულია $PaCO_2$, pH და ტემპერატურა. გარემოში, სადაც CO_2 -ის დიდი რაოდენობაა, როცა Hb გასცემს O_2 მოლეკულას და მზად არის შემდეგის მისაერთებლად, გაცემული O_2 -ის ადგილს იკავებს მომატებული CO_2 და H^+ (ჰოლდეინის ეფექტი – Haldane effect), Hb-თან შეკავშირებული CO_2 და H^+ ცვლის Hb-ის მოლეკულურ

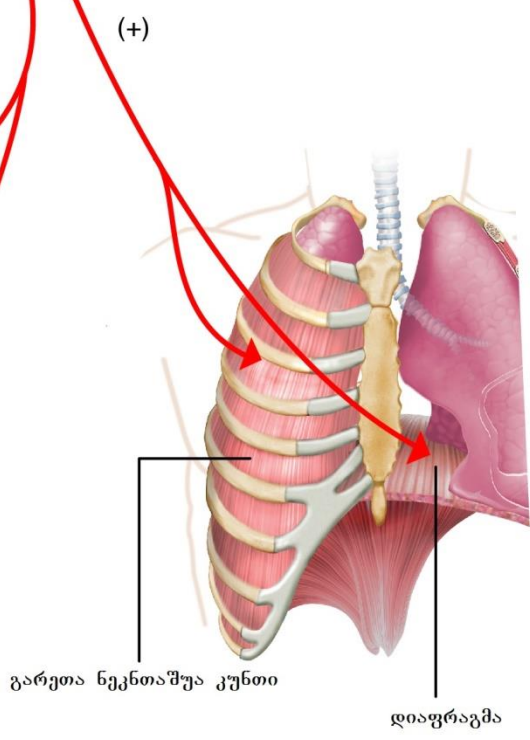
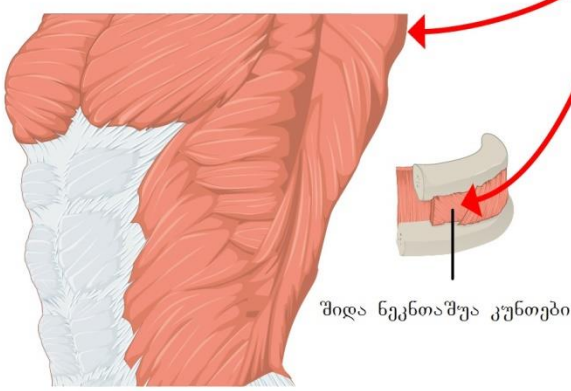
სტრუქტურას და ეს უკანასკნელი უფრო ხალისიანად გაცემს O₂-ის მოლეკულებს (ბორის ეფექტი – Bohr effect).

ჰემოგლობინის საშუალებით ხდება აგრეთვე 30% CO₂-ის ტრანსპორტირება. O₂-ისგან განსხვავებით CO₂ ადვილად ხსნადია, ამიტომ მისი 10% უშუალოდ იხსნება პლაზმაში, ხოლო 60% ერითროციტების გავლით შედის რეაქციაში წყალთან და ენზიმ კარბონიკდრაზას მონაწილეობით გარდაიქმნება პროტონად და ბიკარბონატად.

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{კარბონიკდრაზა(CA)}} \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$$
 ეს შექცევადი პროცესია. CO₂ ბიკარბონატის სახით ტრანსპორტირდება ფილტვებამდე, სადაც ბიკარბონატი შედის უკურეაქციაში წყალბადის იონთან, რის შედეგადაც გამონთავისუფლებული CO₂ იხსნება პლაზმაში და ალვეოლარულ-კაპილარული ბარიერის გავლის შემდეგ გამოიყოფა ფილტვების მეშვეობით. ზემოთ აღწერილიდან კარგად ჩანს ნახშირორჟანგის პირდაპირი გავლენა სისხლის მჟავა-ტუტოვან წონასწორობაზე (pH^{*}). სისხლში PaCO₂-ის მომატება იწვევს ნახშირმჟავას (H₂CO₃) რაოდენობის მომატებას, შესაბამისად წყალბადის იონის (H⁺) მომატებას, რაც იწვევს pH-ის შემცირებას (აციდოზს), ხოლო შემცირება pH-ის გაზრდას (ალკალოზს). pH-ის ცვლილების მიმართ სისხლში მგრძობიარეა პერიფერიული ქემორეცეპტორები, რომლებიც განლაგებულია საძილე არტერიებში და აორტის რკალში, ხოლო თავზურგტვინის სითხეში pH-ის ცვლილების მიმართ მგრძობიარეა ცენტრალური ქემორეცეპტორები, რომლებიც განლაგებულია სუნთქვის ცენტრის მახლობლად მოგრძო ტვინში. ქემორეცეპტორებიდან სუნთქვის ცენტრში მისული ნეიროიმპულსების საპასუხოდ სუნთქვა ხშირდება ან იშვიათდება. სწორედ CO₂-ის (და არა O₂) ცვლილება განაპირობებს pH-ის ცვლილებას და ამ უკანასკნელის შემცირების შემთხვევაში სუნთქვითი ცენტრიდან ნეკნთაშუა და დიაფრაგმის კუნთებში მოსული იმპულსების ზეგავლენით სუნთქვა ხშირდება.



დამხმარე რესპირატორული კუნთები



(+)

(+)

(+)

*საინტერესო დეტალია pH-ში p-ს მნიშვნელობა. ის დღემდე კამათის საგანია. კარლსბერგის ფონდის მიერ p მიხნეულია როგორც **power of hydrogen**, ნაწილი თვლის, რომ p ნიშნავს გერმანულ **potenz** (იგივე power), ნაწილი მიუნიშნებს ფრანგულ სიტყვაზე **puissance** (power), რასაც ხსნიან იმით, რომ კარლსბერგის ლაბორატორია იყო ფრანგულენოვანი, როცა ს. სიორენსენმა (S. P. L. Sørensen) შემოიღო pH-ის კონცეფცია, ნაწილის აზრით p ნიშნავს **potential**. არსებობს ასევე აზრი, რომ p უკავშირდება ლათინურ ტერმინებს **pondus hydrogenii**, **potentia hydrogenii**, ან **potential hydrogen**.

სხვადასხვა პათოლოგიური პროცესები იწვევენ დარღვევებს ჟანგბადის მიწოდებასა და ნახშირორჟანგის გამოყოფაში. ამ დარღვევებს იწვევენ დაავადებები, რომლებიც შეიძლება დავაღაგოთ ოთხ ძირითად ჯგუფში. I ჯგუფი – რესტრიქციული დარღვევები, როცა გაძნელებულია ჩასუნთქვა, შესაბამისად ჟანგბადის მიწოდება. ამ ჯგუფს მიეკუთვნება ფილტვების ინტერსტიციული დაავადებები, იდიოპათიური ფიბროზი, სარკოიდოზი და ა.შ. არაფილტვისმიერი რესტრიქციული დაავადებებია ნეირომუსკულარული დაავადებები, კიფოსკოლიოზი, პლევრული გამონაჟონი და ა.შ. II ჯგუფი – ობსტრუქციული დარღვევები, როცა გაძნელებულია ამოსუნთქვა, შესაბამისად ნახშირორჟანგის გამოყოფა. ამ ჯგუფის დაავადებებია ასთმა, ფქოდ-ი, ბრონქოექტაზიული დაავადება და სხვ. III ჯგუფი – ვენტილაციური დარღვევები, როცა მომატებული სეკრეციის გამო ალვეოლებში გაძნელებულია გაზთაცვლა, რაც იწვევს როგორც ჟანგბადის მიწოდების ასევე ნახშირორჟანგის გამოყოფის შემცირებას. ასეთ მდგომარეობას იწვევენ ინფექციური დაავადებები (მაგ. პნევმონია), ასევე შეგუბებითი პროცესები. და ბოლოს IV ჯგუფი – პერფუზიული დარღვევები, როცა დაბრკოლება არის სისხლძარღვებში, რის გამოც ასევე შემცირებულია როგორც ჟანგბადის მიწოდება ასევე ნახშირორჟანგის გამოყოფა. ამ ჯგუფის დაავადებებს მიეკუთვნება ფილტვის არტერიული ჰიპერტენზია (PAH), ფილტვის არტერიის ემბოლია. ჩამოთვლილი დაავადებების პროგრესირებისას საჭიროა დამატებითი ჟანგბადის მიწოდება, რა დროსაც განისაზღვრება სისხლში ჟანგბადის პარციალური წნევის და მიწოდებული ფრაქციული ჟანგბადის ფარდობა.

იდეალური ფარდობა არის $\frac{P}{F} = \frac{100 \text{ mmHg}}{0,21} = 500$ (სადაც 0,21 არის ოთახის

ტემპერატურაზე ჰაერში ჟანგბადის შემცველობის ექვივალენტი 21%). ჟანგბადის ყოველ დამატებით მიწოდებულ ლიტრზე წუთში 21%-ს ემატება 3%. მაგალითისათვის O₂-ის დამატებით 5 ლ/წ მიწოდებისას ჟანგბადის ფრაქციული წნევა შეადგენს 0,36.

2012 წლის “ბერლინის კრიტერიუმების” მიხედვით ფარდობა $\frac{P}{F} < 300 \text{ mmHg (40 kPa)}$

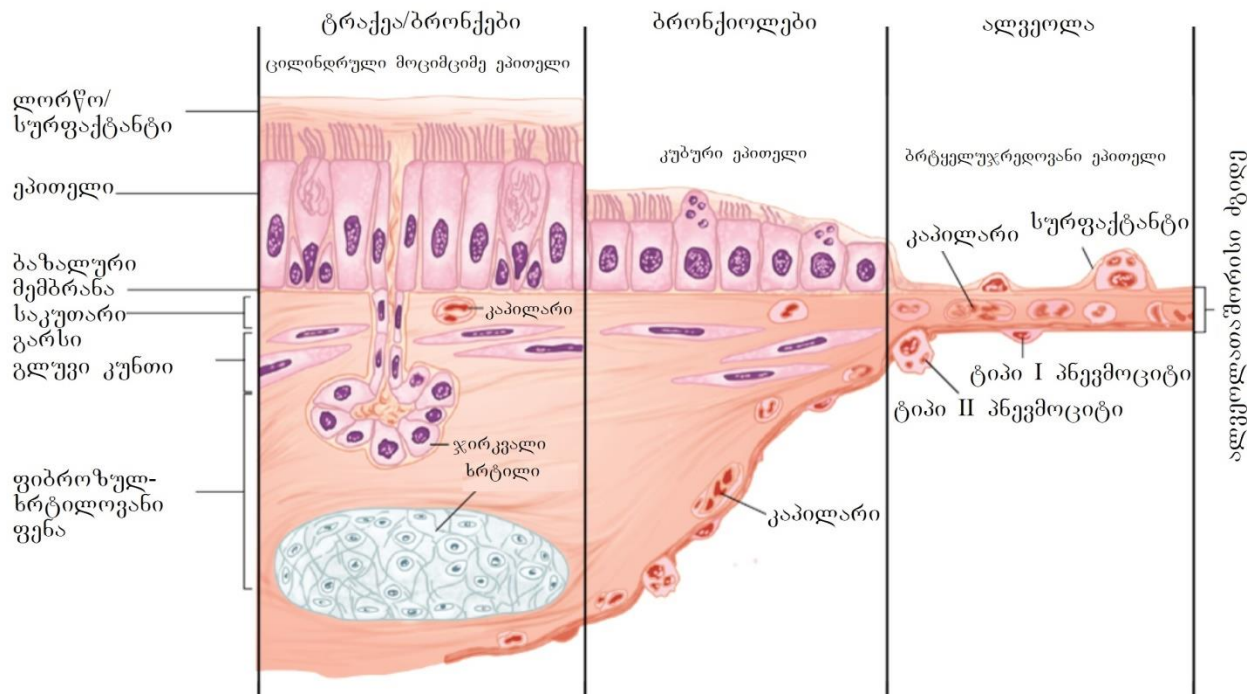
ფასდება როგორც ფილტვების მწვავე დაზიანება (ALI), ხოლო $\frac{P}{F} < 200 \text{ mmHg (26.7 kPa)}$

ფასდება როგორც მწვავე რესპირატორული დისტრეს სინდრომი (ARDS). როცა $\frac{P}{F} < 100 \text{ mmHg (13.3 kPa)}$ პაციენტების სიკვდილიანობა აღწევს 50%. დამატებითი ჟანგბადის მიწოდების გარდა აგრეთვე რეკომენდირებულია მრავალჯერადი სანაციური ბრონქოსკოპიები ტრაქეობრონქიალური ხიდან ჭარბი სეკრეტის ევაკუაციის მიზნით.

- დამცავი ფუნქცია

ჟანგბადის გარდა ჰაერთან ერთად ფილტვებში ხვდება დიდი რაოდენობით მავნე ნივთიერებები, ორგანული და არაორგანული ნაწილაკები, მტვერი, მიკრობები, ვირუსები და სხვ. მათი უმრავლესობა კავდება ზედა სასუნთქ გზებში, კერძოდ ცხვირის

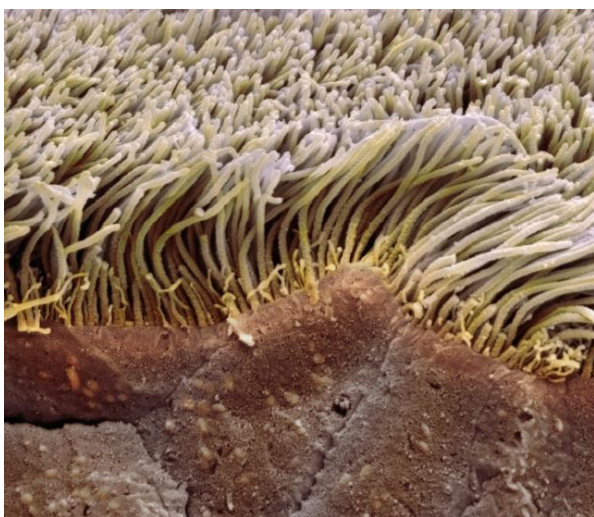
ქონებში შესუნთქული ჰაერი ტრიალებს და ცენტრიფუგირების პრინციპით ჰაერში შეწონილი მძიმე ნაწილაკები ილექებიან ბუსუსებზე და ეკრობიან ლორწოვანის კედელს. ცხვირის ლორწოვანი ამოფენილია როგორც მრავალშრიანი, ასევე ფსევდომრავალშრიანი ეპითელიუმით (სადაც ყნოსვის რეცეპტორებია). მრავალშრიანი ეპითელით დაფარულია ჭეშმარიტი სახმო იოგები (სიმყარისათვის), ხოლო ცრუ სახმო იოგები დაფარულია ფსევდომრავალშრიანი ეპითელით, რომელიც ვრცელდება ქვევით ტრაქეასა და ბრონქებში. ფსევდომრავალშრიანი ნიშნავს მრავალშრიანობის ილუზიას, რომელსაც ქმნის სხვადასხვა დონეზე განლაგებული ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელის უჯრედების ბირთვები.



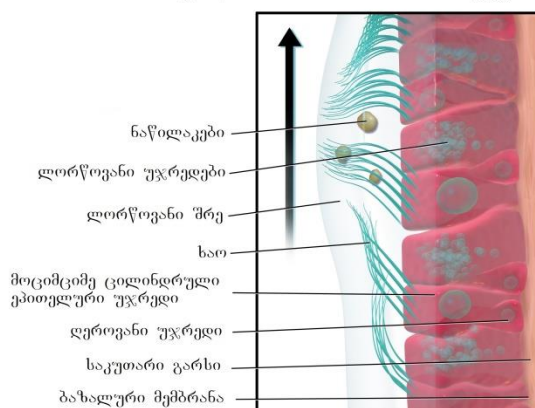
Source: Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL:
 Ganong's Review of Medical Physiology: www.accessmedicine.com
 Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

სურ. 7 – რესპირაციული ეპითელიური ქსოვილი

ბრონქების სანათურების შემცირებასა და ალვეოლებთან მიახლოებასთან ერთად მოციმციმე ცილინდრული ეპითელი გადადის ჯერ კუბურში, ბოლოს კი ბრტყელუჯრედოვან ეპითელიუმში, რომლითაც ამოფენილია ალვეოლები (სურ. 7). აირგამტარი გზის სხვადასხვა მონაკვეთში ვითარდება ფილტვის კიბოს სხვადასხვა სახეობა, რომელსაც უფრო დაწვრილებით განვიხილავთ VI თავში.



ლორწოს მოძრაობა ხორხის მიმართულებით



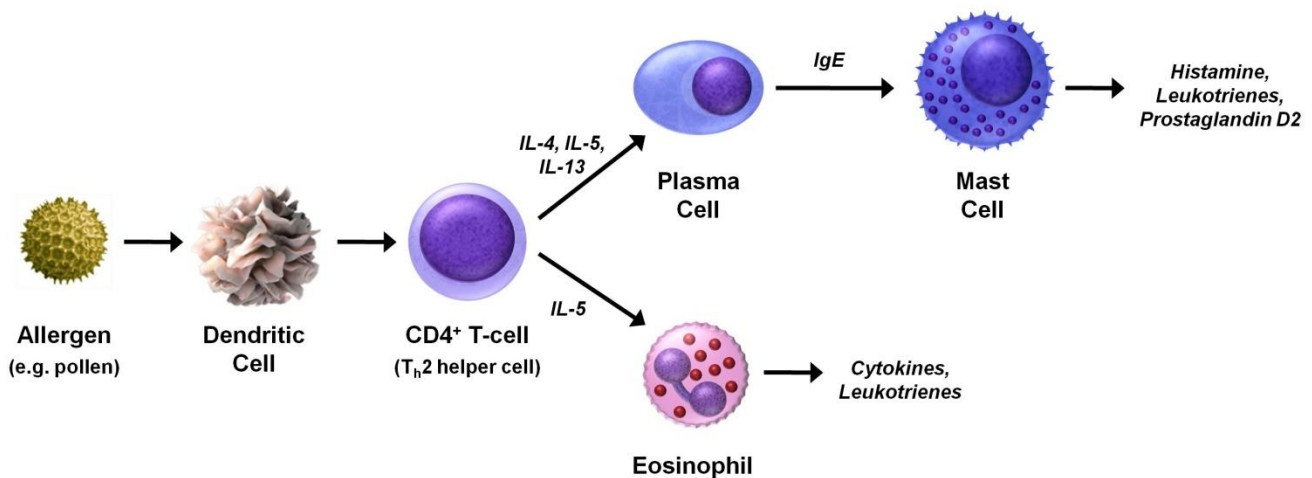
სურ. 8 – მუკოცილიარული კლირენსი

ბრონქების ცილინდრული მოციმციმე ეპითელიური უჯრედები (თითო უჯრედი შეიცავს 200-მდე მოციმციმე წამწამს), ბრონქული ჯირკვლები და ფიალისებრი უჯრედები წარმოადგენენ რესპირატორული სისტემის მთავარი მექანიკური დამცავი მექანიზმის, მუკოცილიარული კლირენსის მორფო-ფუნქციური სტრუქტურის საფუძველს. მუკოცილიარული კლირენსი ეს არის ქვევიდან ზევით მუდმივად მოძრავი ესკალატორი. ფიალისებრი უჯრედების მიერ გამოყოფილი სქელი კონსისტენციის, წებოვანი ლორწოვანი სეკრეტი იკრავს მანვე ნაწილაკებს, ხოლო მოციმციმე ეპითელიური განუწყვეტელი რხევით გადაადგილებს ამ ლორწოს ზევით, გრავიტაციული ძალის საწინააღმდეგოდ (სურ. 8). ბრონქული სეკრეტი არა მარტო მექანიკურად იცავს არამედ ბაქტერიოსტატიკურ მოქმედებასაც ახორციელებს. ბრონქული სეკრეტის დღე-ღამური მოცულობა შეადგენს 50-150 მლ-ს ანუ საშუალოდ 0,75 მლ/კგ-ზე. ამჟამად მიიჩნევენ რომ ბრონქული სეკრეტი ფიზიკურ-ქიმიური სტრუქტურის მიხედვით არის მრავალკოლოიდური ხსნარი, რომელიც შედგება 2 ფაზისგან-გელის და ზოლის, ამ კონცეფციის მიხედვით ლორწოვანი აპკი რომელიც ფარავს ბრონქების ლორწოვან გარსს შედგება 2 ფენისგან: ზედაპირული უფრო მკვრივი ფენა წარმოადგენს გელს - ბრონქული სეკრეტის უხსნადი წებოვან-ელასტიური ფაზას სისქით 2 მკმ, ის მოიცავს წამწამების ზემო ფენას. ქვემო ღრმა ფენა წარმოადგენს ზოლს - ბრონქული სეკრეტის თხელი ხსნადი ფაზა სისქით 2 მკმ რომელშიც ცურავს და იკუმშება მოციმციმე ეპითელიუმის წამწამები. ერთი ეპითელიური უჯრედის ორასივე მოციმციმე წამწამი ასრულებს ჯამში 15-16რხევას და გადაადგილებს ლორწო-გელის ზემო ფენას 4-10 მმ წუთში სიჩქარით, ამასთან ლორწოს კონტაქტის დრო უჯრედის ზედაპირთან არ აჭარბებს 0,1 წმ-ს, რაც ზღუდავს მიკროორგანიზმის უჯრედშიდა ინვაზიის და ადჰეზიის შესაძლებლობას. ლორწოვან აპკზე ზემო ფენასთან ერთად ასევე შეიძლება გადაადგილდეს მტვრის ნაწილაკები არაუმეტეს 12 მკ მასით. მუკოცილიარული კლირენსის მეშვეობით ბრონქული სეკრეტი ტრანსპორტირდება ხახაში და იქიდან ხვდება საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში.

ბოლოს ჰაერი ხვდება ალვეოლებში. ალვეოლის კედლის ზედაპირის 96% შედგება

I ტიპის პნემოციტებისგან. 4% II ტიპის პნემოციტებისგან, თუმცა ისინი შეადგენენ ალვეოლარული ეპითელური უჯრედების 60%-ს, ხოლო მთელი ფილტვის უჯრედების 10-15%. მათი ძირითადი ფუნქციაა ზედაპირულად აქტიური ნივთიერების, სურფაქტანტის სინთეზი და სეკრეცია. სურფაქტანტი, რომელიც შედგება პროტეინებისა და ფოსფოლიპიდებისაგან, დეტერგენტის მოქმედების მსგავსად ამცირებს ზედაპირული დაჭიმულობის ძალას, რის გამოც არ ხდება ალვეოლების კოლაფსი. დღენაკლულ ახალშობილებში სასუნთქი სისტემა ჯერ ბოლომდე არ არის ჩამოყალიბებული (ის ყველა სხვა ორგანოზე გვიან ყალიბდება), რა დროსაც სურფაქტანტის ნაკლებობა იწვევს რესპირატორულ დისტრეს სინდრომს. მისი პრევენციის და მკურნალობის მეთოდია ხელოვნური სურფაქტანტის შეყვანა ინტრატრაქეალურად.

ალვეოლებში დამცველობით ფუნქციას ასორციელებენ მაკროფაგები, რომლებიც წარმოადგენენ რესპირატორულ პათოგენებთან მოწინავე ხაზზე მეტროლ მცველებს, რომელთა მეშვეობით მუდმივ რეჟიმში სორციელდება ჰაერიდან სასუნთქ გზებში ასპირირებული მიკრობების, ალერგენების, ტოქსინების ფაგოციტოზი, ლიზისი და ელიმინაცია. როცა საქმე ეხება ინფექციური გამომწვევების დიდ რაოდენობებს ან მაღალი ვირულენტობის მქონე მიკრობებს, მაკროფაგები ინტერლეიკინების, როგორც საკომუნიკაციო საშუალებების მეშვეობით დასახმარებლად იხმობენ ნეიტროფილებს, რომლებიც უცხო სხეულთან ბრძოლაში განიცდიან აპოპტოზს (თვითმკვლელობას), პლაზმურ უჯრედებს (იგივე B-ლიმფოციტებს), რომლებიც გამოყოფენ ანტისხეულებს IgE, უკავშირდებიან ბაზოფილებს და პოხიერ უჯრედებს, რომლებიც გამოყოფენ ჰისტამინს, ლეიკოტრიენებს. ასევე იმუნურ რეაქციაში ერთვებიან ეოზინოფილები, T-ლიმფოციტები და ა.შ.

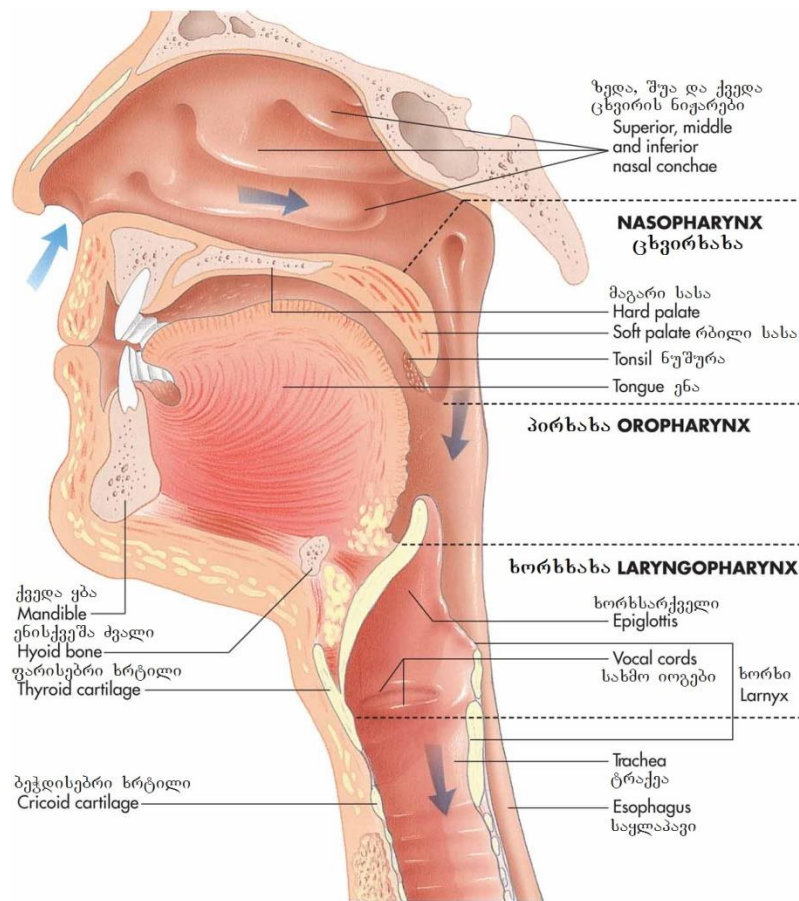


სურ. 9 – იმუნური რეაქცია

ეს ნორმალური პროცესია, რომელიც მუდმივად მიმდინარეობს ორგანიზმში, მაგრამ სხვადასხვა (ხშირ შემთხვევაში აუხსნელი) ფაქტორების ზეგავლენით ზემოთ აღწერილი თავდაცვითი იმუნური მექანიზმი მიმდინარეობს ანომალიურად, ჰიპერრეაქტიულად, რის გამოც ვითარდება ალერგიული რეაქციები ასთმის სახით, ქრონიკული ანთებითი პროცესები, აუტოიმუნური დაავადებები.

- ზედა სასუნთქი გზების ანატომია

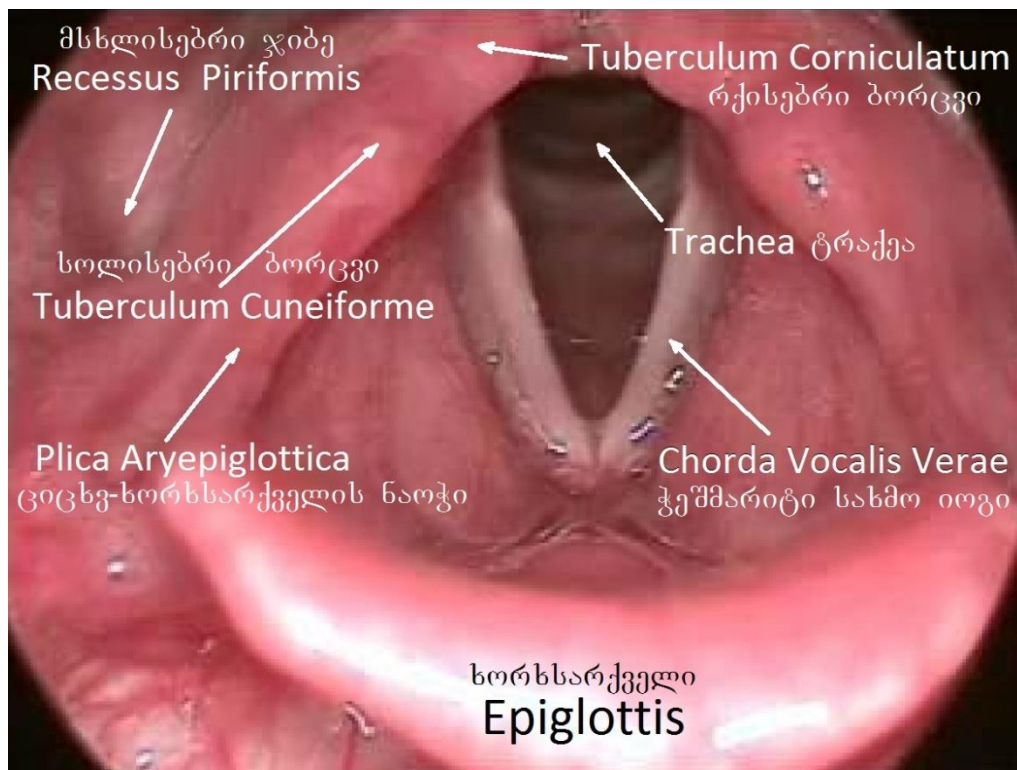
ბრონქოსკოპიული მანიპულაციების უმრავლესობა კეთდება აპარატის ტრანსნაზალური შეყვანით, ამ დროს ტრაქეობრონქიალური ხის გარდა, შეიძლება აღმოჩნდეს სხვადასხვა პათოლოგია ცხვირ-ხახაში და ხორხშიც (მაგ. სისხლდენის კერა, ეროზიული უბნები, კეთილთვისებიანი და ავთვისებიანი სიმსივნეები, ხორხის ტუბერკულოზი და სხვ.), ამიტომ სპეციალისტმა ზედმიწევნით კარგად უნდა იცოდეს ანატომიური სურათი დაწყებული ცხვირის ნესტოდან და დამთავრებული მე-5 – მე-6 რიგის ბრონქიოლებამდე.



სურ. 10 – ცხვირხახა, პირხახა და ხორხხახა

ცხვირის სამი ნიჟარიდან (ზედა, შუა და ქვედა) ვირჩევთ ქვედას და ქვედა გასასვლელის (Meatus Nasi Inferior) გავლით გვხვდება პირველი ანატომიური

ორიენტირი - ნაქი (Uvula), რომელიც წარმოქმნილია რბილი სასის მარჯვენა და მარცხენა კუნთოვანი რკალებით და წარმოადგენს პირსახის პირობით "წინა კედელს" (Pars Oralis Pharyngis).

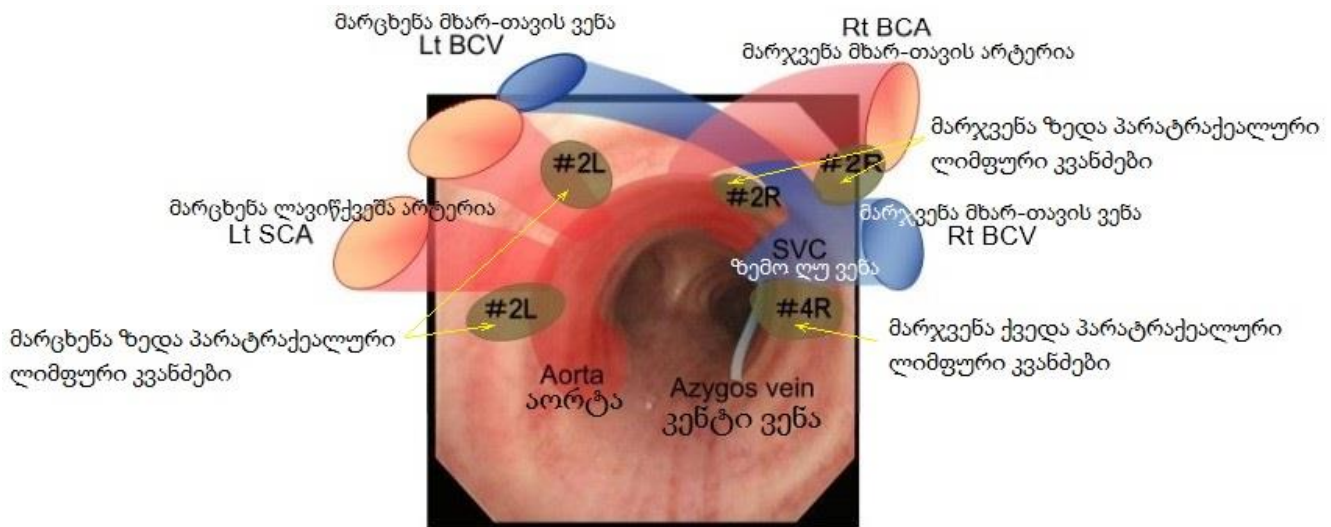


სურ. 11 – ხორხი (წინა მიდგომა)

ბრონქოსკოპის წინ მოძრაობით ვხვდებით ხორხსახაში (Pars Laryngea Pharyngis), სადაც გვხვდება მეორე ანატომიური ორიენტირი – ხორხსარქველი (Epiglottis). ხორხსარქველის გვერდები გადადის ციციხვისებრ-ხორხსარქველის ნაკეცში (Plica Aryepiglottica), რომელიც გადადის სოლისებრ (Tuberculum Cuneiforme) და შემდეგ რქისებრ ბორცვებში (Tuberculum Corniculatum), რითაც წრე იკვრება. ამ წრის გარეთ, ხორხსარქველის მოპირდაპირე მხარეს, არის მსხლისებრი დმულები (Recessus Piriformis). მათ ძირზე, ლორწოვანის ქვეშ, გადის ზედა ხორხის ნერვის შიდა ტოტები, რომელთა დაზიანებამ ბრონქოსკოპით შეიძლება გამოიწვიოს დროებითი ხმის ჩახლენა. წრის შიგნით მდებარეობს ჭეშმარიტი სახმო იოგები (Chorda Vocalis Verae), რომლებიც წარმოადგენენ მესამე ანატომიურ ორიენტირს. ჭეშმარიტი სახმო იოგები განლაგებულია ცრუ სახმო იოგების ქვეშ და ისინი ბრჭყვიალა თეთრი ფერის ლენტების სახით არიან წარმოდგენილი. მათი სიგრძე მერყეობს 21 მმ-დან 32 მმ-მდე. სახმო იოგებს შორის სივრცეს ეწოდება ყია (Rima Glottidis). ის იყოფა წინა (Glottis Vocalis) და უკანა (Glottis Respiratoria) ნაწილებად. უკანა ნაწილი უფრო ფართოა და ბრონქოსკოპისტი უნდა ეცადოს სწორედ ამ ნაწილის გავლით შეიყვანოს აპარატი ტრახეაში. ძედა სასუნთქ გზებში ხორციელდება ყნოსვის ფუნქცია ცხვირის ყნოსვის რეცეპტორებში და ფონაცია ხორხში, ამიტომ უნდა ვიმოქმედოდ მაქსიმალურად ფაქიზად ამ მიდამოებში.

- ენდობრონქიალური ანატომია

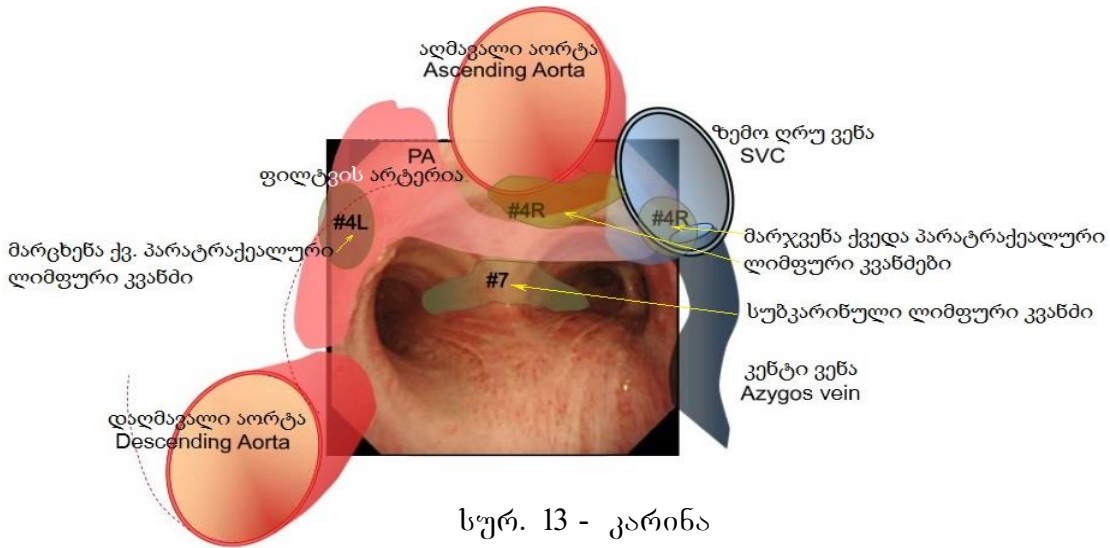
ტრადიციულ ანატომიურ ატლასებში არ მოიპოვება ანატომიური სურათები ენდოსკოპიურ ჭრილში. ამ წიგნში წარმოგიდგენთ ტორონტოს უნივერსიტეტის თორაკალური ქირურგიის განყოფილების პროფ. კაზუჰირო იასაფუკუს (Kazuhiro Yasufuku MD, PhD Director, Interventional Thoracic Surgery Program Assistant Professor, University of Toronto Division of Thoracic Surgery, Toronto General Hospital) და მისი კოლეგების მიერ შექმნილ ენდობრონქიალურ ანატომიურ სურათებს, რომელიც პირადად ავტორმა მოგვაწოდა. ამ სურათებზე კარგად სჩანს მხედველობის არის მიღმა განლაგებული მსხვილი სისხლძარღვები და ლიმფური კვანძები, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ინტერვენციული ბრონქოსკოპიის და ტრანსბრონქიალური ბრმა პუნქციური ბიოფსიის წარმოების დროს. ქვემოთ მოყვანილი სურათები წარმოდგენილია უკანა მიდგომით.



ტრაქეა

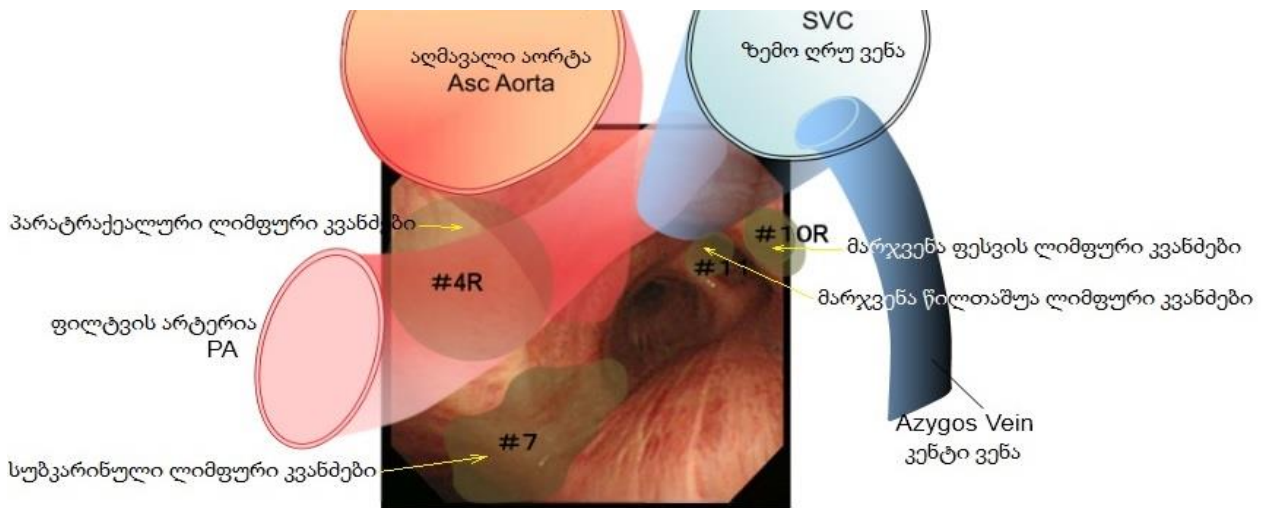
სურ. 12- ტრაქეა

ტრაქეის სიგრძე არის 11-13 სმ, შიდა დიამეტრი 1.5-2,5 სმ. და ის შედგება 18–22 ნალის ფორმის ხრტილოვანი რგოლისგან. ხრტილოვანი რგოლები უკან ერთდებიან გლუვი კუნთებით, რომლებიც ქმნიან ტრაქეის მემბრამოზულ კედელს. ამ კედელს უკნიდან ესაზღვრება საყლაპავი. ტრაქეის დისტალური მხარე ვიწროვდება და იხრება უკან. ტრაქეა იწყება კისრის VI მალის (ბეჭდისებრი ხრტილის) დონიდან და გრძელდება გულმკერდის V მალის (მე-2 ნეკნის ხრტილის) დონემდე.



სურ. 13 - კარინა

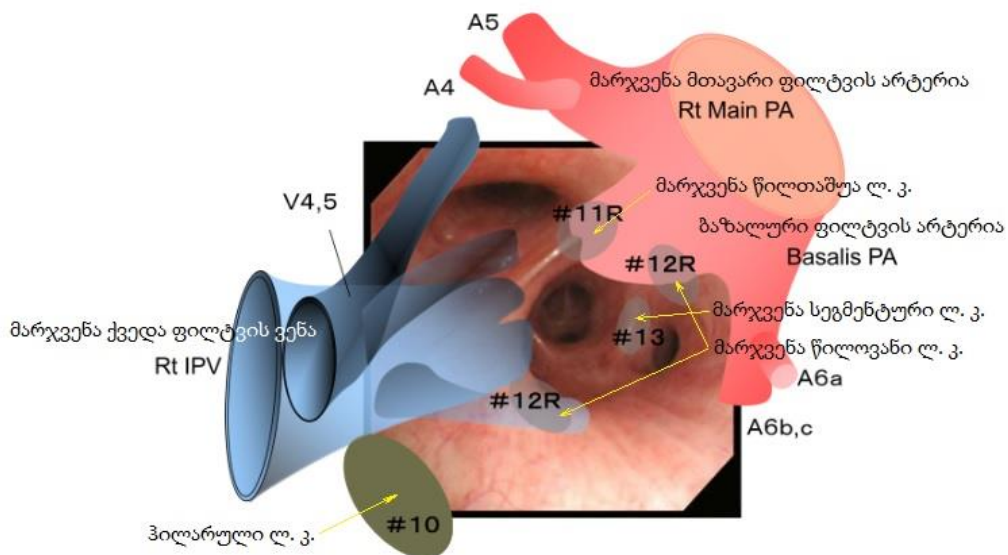
ტრაქეის ბოლოს ეწოდება მთავარი კარინა (MC), ლოკალოზებული მკერდის კუთხის (Angulus Sterni), იგივე ლუდვიგის კუთხის (Angle of Louis) დონეზე. აქ ტრაქეა იყოფა მარჯვენა და მარცხენა მთავარ ბრონქებად. მთავარი კარინა დეზის ფორმისაა. ის წარმოადგენს თხელ ტიხარს მარჯვენა და მარცხენა მთავარი ბრონქების სანათურებს შორის. ნორმაში მთავარი კარინა ბასრია და მის მარცხენა გვერდს აქვს 10-15⁰-ით უფრო მაღალი კუთხე ვიდრე მარჯვენას. კარინის ქვეშ განლაგებულია სუბკარინული ლიმფური კვანძები, რომელთა ტრანსბრონქიალური პუნქციური ბიოფსია კეთდება ყველაზე ხშირად სხვა ლიმფურ კვანძებთან შედარებით.



სურ. 14 – მარჯვენა მთავარი ბრონქი

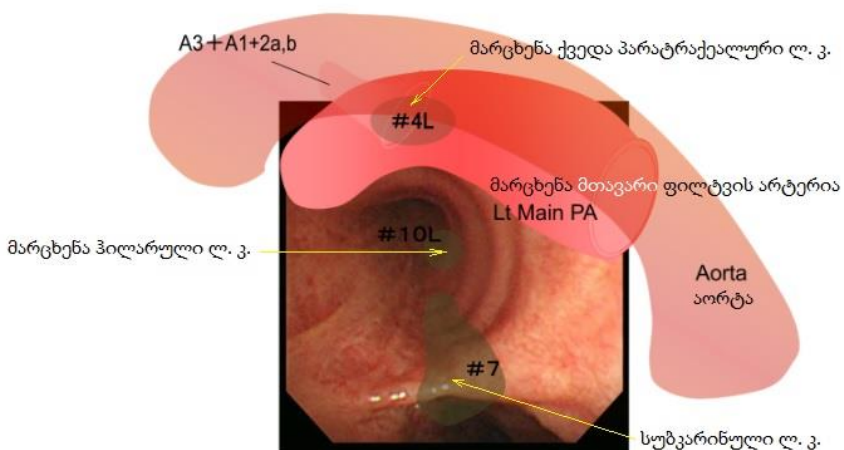
მარჯვენა მთავარი ბრონქი (მჯმბ) ქმნის ნაკლებ კუთხეს ტრაქეასთან ვიდრე მარცხენა და ის თითქოს ტრაქეის გაგრძელებას წარმოადგენს. ამის გამო მარჯვენა ბრონქიალურ ხეში უფრო ხშირად ხვდება ასპირირებული მასები. ასევე საინტუბაციო მილის დრმად მოთავსებისას, მისი დისტალური ბოლო უფრო ხშირად ხვდება მჯმბ-ს სანათურში. მჯმბ-ს სიგრძე დაახლოებით 1,5 სმ-ია, შიდა დიამეტრი 10-12 მმ. მჯმბ-ს

ლატერალური კედლიდან გამოიყოფა მარჯვენა ზ/წილოვანი ბრონქი, რომლის ქვეშ მის გაგრძელებას წარმოადგენს შუამდებარე ბრონქი. მისი სიგრძეა 2-2,5 სმ და ის იყოფა შუა და ქვ/წილოვან ბრონქებად.



სურ. 15 – მარჯვენა შუა და ქვ/წილოვანი ბრონქები

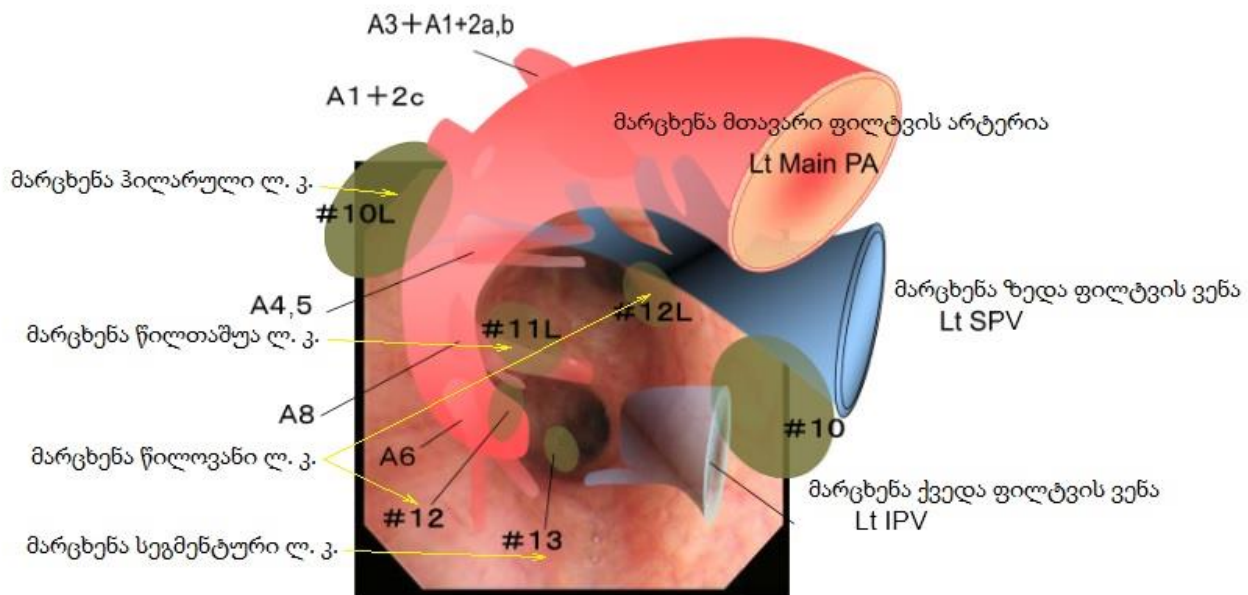
შუაწილოვანი ბრონქი გამოიყოფა შუამდებარე ბრონქის წინა-მედიალური კედლიდან, მიემართება წინ და ლატერალურად და 1-2 სმ-ის მოშორებით იყოფა მედიალურ და ლატერალურ სეგმენტურ ბრონქებად. მარჯვენა ქვ/წილოვანი ბრონქის უკანა კედლიდან, ზედა ნაწილში, გამოიყოფა ზედა ქვ/წილოვანი სეგმენტური ბრონქი. მის ქვევით მარჯვენა ქვ/წილოვანი ბრონქი იყოფა მედიალურ, წინა, ლატერალურ და უკანა ბაზალურ სეგმენტურ ბრონქებად.



სურ. 16 – მარცხენა მთავარი ბრონქი

მარცხენა მთავარი ბრონქი (მცმბ) ტრაქეას გამოეყოფა უფრო მახვილი

კუთხით და მიემართება უკან, ქვევით და ლატერალურად. მცმბ-ს სიგრძეა 4-4,5 სმ და შიდა დიამეტრი 12-19 მმ. ის იყოფა ზედა და ქვ/წილოვან ბრონქებად.



სურ. 17 - მარცხენა ზედა და ქვ/წილოვანი ბრონქები

ზ/წილოვანი ბრონქი 2-3 სმ-ის მოშორებით იყოფა ზედა და ენისებრ ბრონქებად. საკუთრივზ/წილოვანი ბრონქი იყოფა უკანა-აპიკალურ და წინა სეგმენტურ ბრონქებად. ის მიემართება მწვერვალისკენ, ხოლო ენისებრი ბრონქი ოდნავ ქვედა-ლატერალური მიმართულებით. ენისებრი ბრონქი არის 2-3 სმ-ის სიგრძის და ის იყოფა ზედა და ქვედა სეგმენტურ ბრონქებად. მარცხენა ქვ/წილოვან ბრონქს დასაწყისშივე, უკანა კედლიდან, გამოეყოფა ზედა სეგმენტური ბრონქი. მის ქვევით ქვ/წილოვანი ბრონქის სიგრძეა 1 სმ და ის იყოფა წინა-მედიალურ, ლატერალურ და უკანა ბაზალურ სეგმენტურ ბრონქებად.

ტრაქეობრონქიალური ხის ნორმალური ანატომიის და შესაძლო ანომალიების მყარი ცოდნა წარმატებული ბრონქოსკოპიის საწინდარია. სისხლძარღვების, ლიმფური კვანძების და შუასაყრის სხვა სტრუქტურების ურთიერთმდებარეობის კომპლექსური ცოდნის გარეშე შეუძლებელია ინტერვენციული (დიაგნოსტიკური და სამკურნალო) ბრონქოსკოპიული მანიპულაციების ჩატარება.

- გულმკერდის ლიმფური კვანძების რუკა

გულმკერდის ლიმფური კვანძების განლაგების ცოდნა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ტრანსბრონქიალური პუნქციური ბიოფსიის ჩასატარებლად. წარმოდგენილი ანატომია განხილულია ფილტვის კიბოს კვლევის საერთაშორისო ასოციაციასთან (International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC))

შესაბამისობაში.

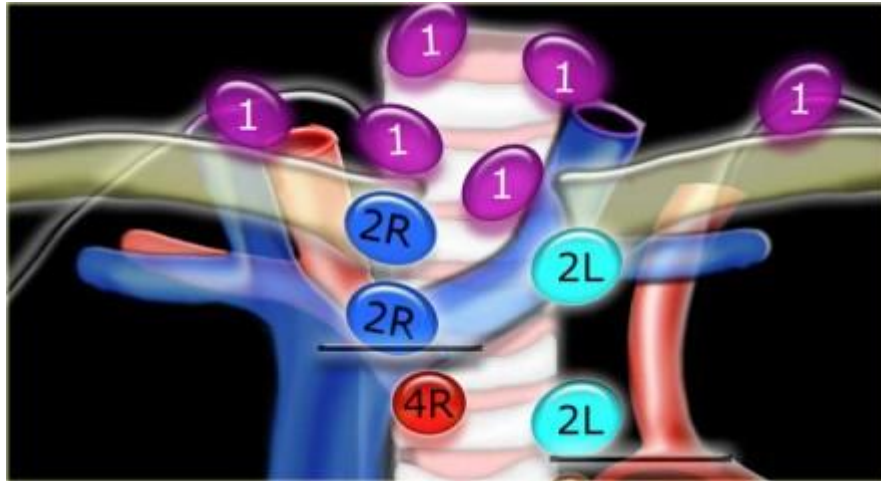
ლავიწხედაზონისლიმფური კვანძები 1

მოიცავსკისრის ქვედა, ლავიწხედა და საუღლე ფოსოს ლიმფურ კვანძებს.

ზედა საზღვარი - ბეჭდისებრი ხრტილის ქვედა კიდე

ქვედა საზღვარი - ლავიწები და მკერდის ძვლის ტარის ზედა კიდე.

ტრაქეის შუა ხაზი არის საზღვარი 1R და 1L-ს შორის.



სურ. 18 – ლავიწხედა ზონის ლიმფური კვანძები 1

ზედა შუასაყრის ლიმფურიკვანძები 2 – 4

2R. ზედა პარატრაქეალური ლიმფური კვანძები მდებარეობენ ტრაქეის მარჯვენა კედლის გასწვრივ.

ზედა საზღვარი - მკერდის ძვლის ტარის ზედა კიდე

ქვედა საზღვარი - მარცხენა მხართავის ვენის კაუდალური ნაწილის ტრაქეასთან გადაკვეთის ადგილი.

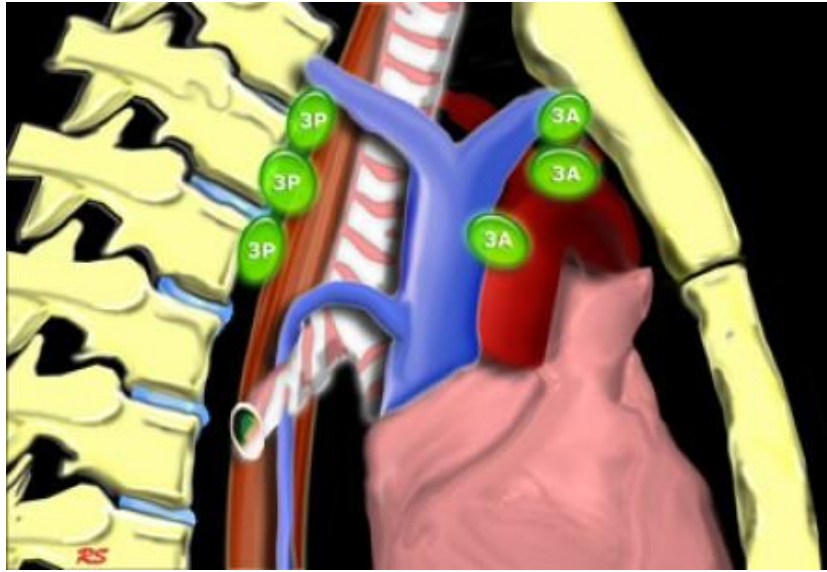
2L. ზედა პარატრაქეალური ლიმფური კვანძები მდებარეობენ ტრაქეის მარჯვენა კედლის გასწვრივ.

ზედა საზღვარი - მკერდის ძვლის ტარის ზედა კიდე

ქვედა საზღვარი - აორტის რკალის ზედა კიდე.

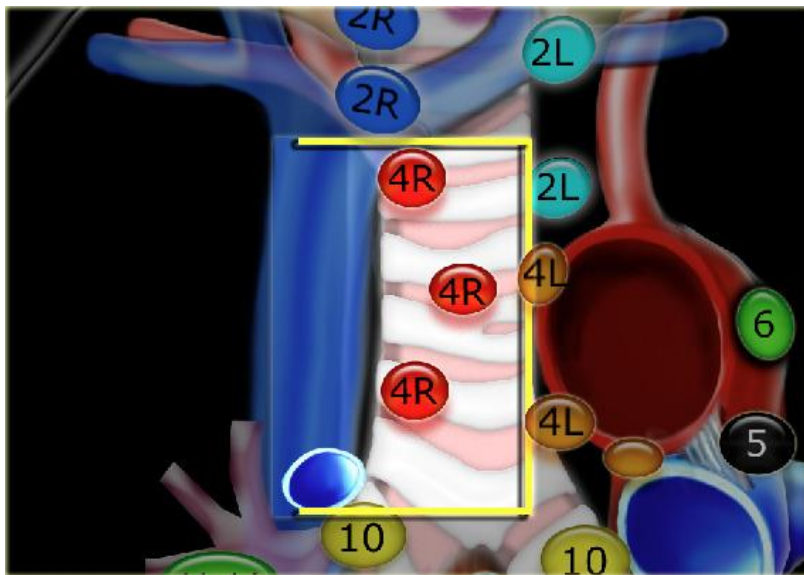
3A.პრე-ვასკულარული ლიმფური კვანძები არ ესაზღვრებიან ტრაქეას, როგორც მე-2 ჯგუფის ლიმფური კვანძები, ისინი მდებარეობენ სისხლძარღვების წინ.

3P. პრე-ვერტებრალური ლიმფური კვანძები არ ესაზღვრებიან ტრაქეას, როგორც მე-2 ჯგუფის ლიმფური კვანძები, ისინი მდებარეობენ საყლაპავის უკან, იგივე ხერხემლის წინ. მე-3 ჯგუფის ლიმფური კვანძები მიუწვდომელია მედიასტინოსკოპიით, 3P. წვდომა შესაძლებელია ეზოფაგოულტრასონოგრაფიით (EUS).



სურ. 19 – 3A.პრე-ვასკულარული ლიმფური კვანძები
3P.პრე-ვერტებრალური ლიმფური კვანძები

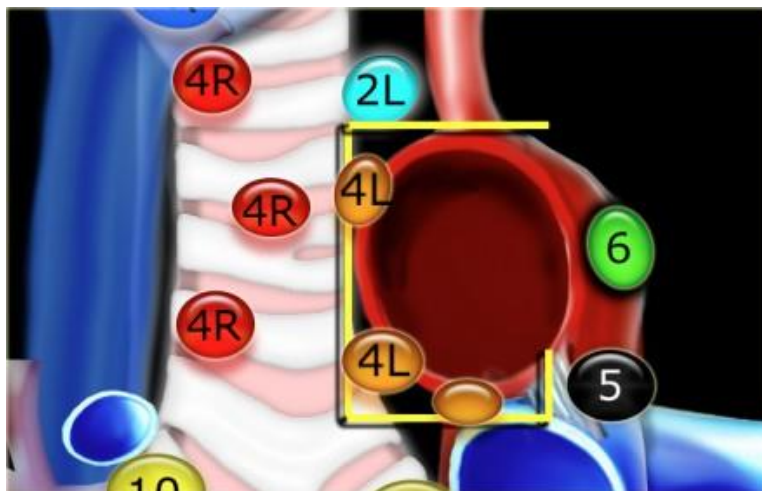
4R. ქვედა პარატრაქეალური ლიმფური კვანძები ვრცელდებიან ტრაქეის მარჯვენა ლატერალური გვერდიდან მარცხენამდე.
ზედა საზღვარი - მარცხენა მხართავის ვენის კაუდალური ნაწილის ტრაქეასთან გადაკვეთის ადგილი
ქვედა საზღვარი - კენტი ვენის ქვედა კიდე.



სურ. 20 – 4R.ქვედა პარატრაქეალური ლიმფური კვანძები

4L. ქვედა პარატრაქეალური ლიმფური კვანძები მდებარეობენ ტრაქეის მარცხენა

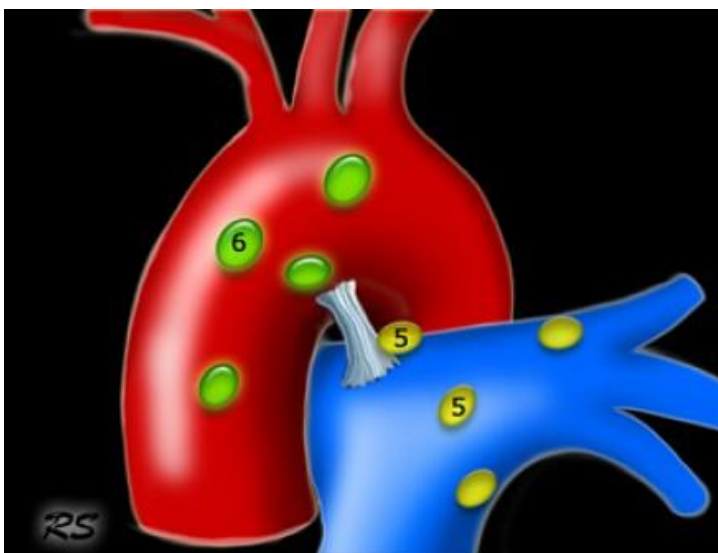
კედლის ლატერალურად, აორტის რკალის ზედა საზღვარსა და მარცხენა ფილტვის არტერიის ზედა კიდეს შორის. ისინი მოიცავენ ლიმფურ კვანძებს, რომლებიც მდებარეობენ ligamentum arteriosum-ის მედიალურად.



სურ. 21 – 4L. ქვედა პარატრაქეალური ლიმფური კვანძები

აორტის ლიმფური კვანძები 5 – 6

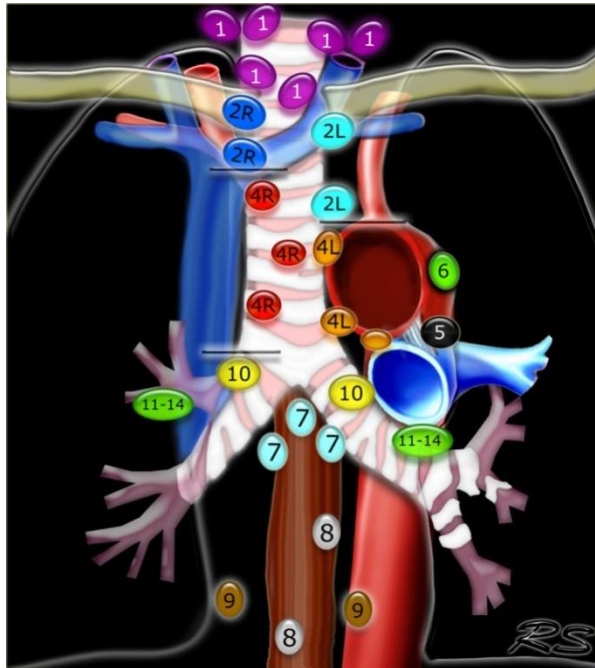
5. სუბორტალური, იგივე აორტო-პულმონარული ფანჯრის ლიმფური კვანძები მდებარეობენ ფილტვის არტერიის ფანჯარაში, ligamentum arteriosum-ის ლატერალურად. აღნიშნული ლიმფური კვანძები არ მდებარეობენ აორტასა და ფილტვის არტერიას შორის, არამედ მათ ლატერალურად.
6. პარა-აორტალური, იგივე ასწვრივი აორტის ლიმფური კვანძები მდებარეობენ ასწვრივი აორტის და აორტის რკალის წინ და ლატერალურად აორტის რკალის ზედა კიდიდან ქვედა კიდემდე.



სურ. 22 – 5. სუბორტალური და 6. პარა-აორტალური ლიმფური კვანძები

ქვედა შუასაყრის ლიმფური კვანძები 7 – 9

7. სუბკარინული ლიმფური კვანძები განლაგებულია მთავარი კარინის კაუდალურ ნაწილში. მარჯვნივ ისინი ვრცელდებიან უკანა მხარეს შუალედური ბრონქის ქვედა კიდემდე. მარცხნივ ისინი ვრცელდებიან უკანა მხარეს ქვ/წილოვანი ბრონქის ზედა კიდემდე.
8. პარაეზოფაგალური ლიმფური კვანძები განლაგებულია სუბკარინულის ქვეშ და ვრცელდება უკანა მხარეს დიაფრაგმისკენ.
9. ფილტვის იოგის ლიმფური კვანძები განლაგებულია ფილტვის იოგში და ასევე ქვედა ფილტვის ვენის ქვედა ნაწილში და უკანა კედელზე.



სურ. 23 – ქვედა შუასაყრის ლიმფური კვანძები 7 – 9
ფესვის, წილთაშუა და (სუბ) სეგმენტური ლიმფური კვანძები 10 – 14

ფესვის, წილთაშუა და (სუბ) სეგმენტური ლიმფური კვანძები 10 – 14

10. ფესვის ლიმფური კვანძები მდებარეობენ მარჯვენა და მარცხენა მთავარი ბრონქების და ფილტვის არტერიებისა და ვენების გასწვრივ. მარჯვნივ ზედა საზღვარია კენტი ვენის ქვედა კიდე, ქვედა – მარჯვენა მთავარი ბრონქის დისტალური ბოლო. მარცხენა მხარეს ლიმფური კვანძები ლოკალიზებულია ფილტვის არტერიის ზედა კიდესა და მარცხენა მთავარი ბრონქის ქვედა კედელს შორის.
11. წილთაშუა ლიმფური კვანძები მდებარეობენ წილოვანი ბრონქების საწყის მონაკვეთებს შორის. მარჯვნივ არის მე-11 ლიმფური კვანძების ზედა ჯგუფი (11Rs), რომელიც მდებარეობს მარჯვენა ზედა წილსა და შუალედურ ბრონქს შორის. მე-11 ლიმფური კვანძების ქვედა ჯგუფი (11Ri) მდებარეობს შუაწილოვან ბრონქსა და ქვ/წილოვან ბრონქს შორის. მარცხენა მხარეს მე-11 ლიმფური კვანძების ჯგუფი (11L)

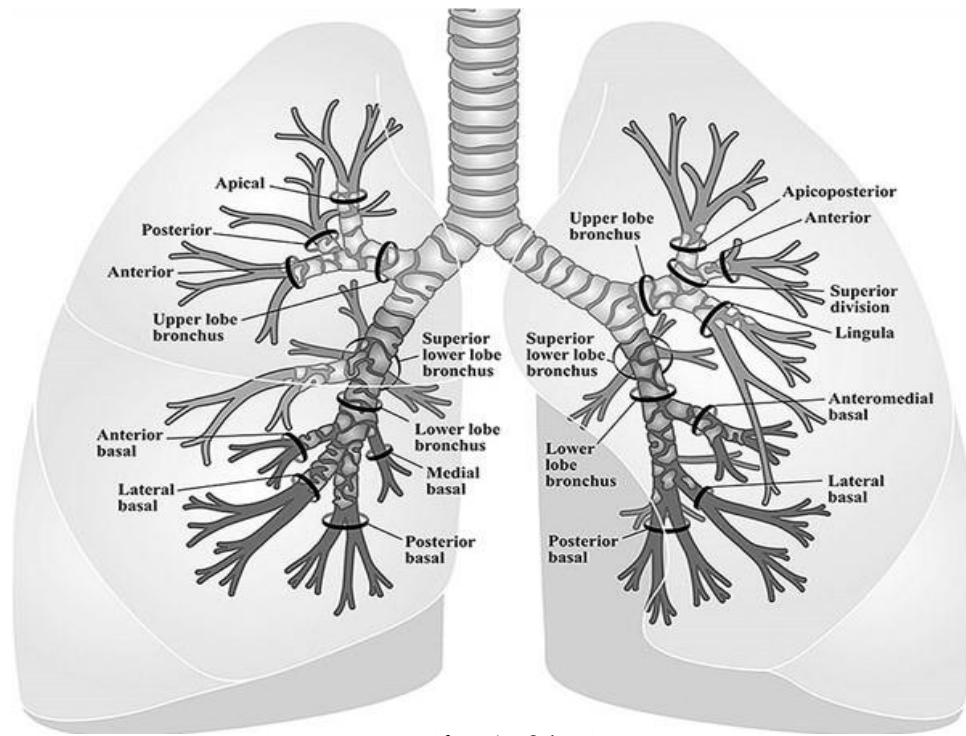
ლოკალიზებულია მარცხენა ზედა დივიზიონის ბრონქებსა და ქვ/წილოვან ბრონქს შორის.

12, 13 და 14. მე-12 ლიმფური კვანძების ჯგუფი მდებარეობს ზედა (12a), შუა (12m) და ქვედა (12l) წილების მიმდებარედ. მე-13 ლიმფური კვანძების ჯგუფი მდებარეობს სეგმენტური, ხოლო მე-14 ლიმფური კვანძების ჯგუფი სუბსეგმენტური ბრონქების მიმდებარედ. მე-10 – 14 ლიმფური კვანძები ყველა არის N1 ლიმფური კვანძები, რადგან ისინი არ მდებარეობენ შუასაყარში. აღნიშნული ლიმფური კვანძები მიუწვდომელია ბრონქოსკოპისათვის.

III. ენდობრონქიალური ხის საერთაშორისო ნომენკლატურა

ტრაქეობრონქიალური ხის ანატომიური კლასიფიკაციის აქტუალობა დადგა დღის წესრიგში მას შემდეგ, რაც კილიანმა განახორციელა პირველი ბრონქოსკოპია. 1943 წელს ჯექსონის და ჰაბერის (Jackson and Huber) მიერ წარმოდგენილი ტრაქეობრონქიალური ხის საკლასიფიკაციო სისტემა დედო საფუძვლად საერთაშორისო ნომენკლატურულ სისტემას, რომელიც დამტკიცებული და მიღებული იქნა ბრიტანეთის თორაკალური საზოგადოების (British Thoracic Society) მიერ 1949 წ-ს. იკედას მიერ ფიბრობრონქოსკოპიის შემდგომმა განვითარებამ საჭირო გახდა ამ კლასიფიკაციის გადახედვა და დახვეწა. 1987 წ-ს კოლინზმა (Collins) წარმოადგინა განახლებული საერთაშორისო კლასიფიკაცია, რომელიც დღემდე გამოიყენება. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა არსებული კლასიფიკაცია ძირითადად არის სტატიკური აღწერილობა და არ ითვალისწინებს შესაძლო განსხვავებებს ნორმასთან შედარებით.

ფილტვები შედგება მარჯვენა და მარცხენა ფილტვისგან, სამი წილით მარჯვენა ფილტვში და ორი წილით მარცხენა ფილტვში, 10 სეგმენტით მარჯვენა ფილტვში და 9 სეგმენტით მარცხენა ფილტვში. ბრონქოპულმონარული სეგმენტები დანომრილია სეგმენტური ბრონქების გამოყოფის ადგილის მიხედვით. ბრონქიალური სეგმენტი, რომელიც გამოიყოფა ყველაზე მაღლა, აღინიშნება 1 (ზედა წილის აპიკალური სეგმენტური ბრონქი), შემდგომი ბრონქიალური სეგმენტი აღინიშნება 2 და ა.შ. ბრონქიალური სეგმენტები აღინიშნება არაბული ციფრებით, ხოლო ფილტვის სეგმენტები რომაული ციფრებით. ბრონქიალური სუბსეგმენტები აღინიშნება a, b, c თანმიმდევრობით. მარცხენა ფილტვში დანომვრა არის საათის ისრის მიმართულებით, ხოლო მარჯვენა ფილტვში საათის ისრის საწინააღმდეგოდ. თავის მხრივ კარინის აღნიშვნა სისტემატიზირებულია ბრონქოსკოპიულ ნომენკლატურაში. მთავარი კარინა, აღინიშნება როგორც MC. მარჯვენა პირველი კარინა (RC1) მდებარეობს მარჯვენა ზ/წილოვან ბრონქსა და შუამდებარე ბრონქს შორის. მარჯვენა მეორე კარინა (RC2) მდებარეობს შუაწილოვან ბრონქსა და მარჯვენა ქვ/წილოვან ბრონქს შორის. მარცხენა ზედა და ქვ/წილოვან ბრონქებს შორის არსებული კარინა აღინიშნება როგორც მეორე (LC2), ხოლო ზ/წილოვან და ენისებრ ბრონქებს შორის არსებული კარინა, როგორც უფრო ზედა დონეზე მყოფი, აღინიშნება როგორც მარცხენა პირველი კარინა (LC1). სხვა მდებარეობის კარინა აღინიშნება იმ სეგმენტური ბრონქების მიერ, რომლებიც ქმნიან კარინას. მაგ. მარჯვენა ზ/წილოვანი ბრონქის წინა და უკანა სეგმენტურ ბრონქებს შორის არსებული კარინა აღინიშნება როგორც RC RB2-RB3.



სურ. 24

ენდობრონქიალური ხის საერთაშორისო ნომენკლატურა კოლინზის მიხედვით.

მარჯვენა ბრონქიალური ხე Right bronchial tree	მარცხენა ბრონქიალური ხე Left bronchial tree
მარჯვენა ზ/წილოვანი Right Upper Lobe (RUL)	ზედა განყოფილება Upper Division
B1 აპიკალური Apical	მარცხენა ზ/წილოვანი Left Upper Lobe (LUL)
B2 უკანა Posterior	B1+2 უკანა-აპიკალური Apicoposterior
B3 წინა Anterior	B3 წინა Anterior
შუაწილოვანი ML	ენისებრი Lingular
B4 ლატერალური Lateral	B4 ზედა Superior
B5 მედიალური Medial	B5 ქვედა Inferior
მარჯვენა ქვ/წილოვანი RLL	მარცხენა ქვ/წილოვანი LLL
B6 ზედა Superior	B6 ზედა Superior
B7 მედიალურ ბაზალური Medial basal	B7+8 წინა-მედიალურ ბაზალური Anteromedial basal
B8 წინა ბაზალური Anterior basal	B9 ლატერალურ ბაზალური Lateral basal
B9 ლატერალურ ბაზალური Lateral basal	B10 უკანა ბაზალური Posterior basal
B10 უკანა ბაზალური Posterior basal	

IV. ბრონქოსკოპიული განყოფილების მოწყობილობა და აღჭურვილობა

ბოლო ათწლეულის განმავლობაში ბრონქოსკოპია საოცრად განვითარდა. ახალი ტექნოლოგიების საშუალებით კარგად მომზადებულ პულმონოლოგს შეუძლია განახორციელოს ფართო სპექტრის დიაგნოსტიკური და თერაპიული ინტერვენციები. ინტერვენციული ბრონქოსკოპიის წარმატება დამოკიდებულია სპეციალისტის და დამხმარე პერსონალის უნარებსა და სათანადო მომზადებაზე, ადეკვატურ დაწესებულებაზე, შესაბამის მატერიალურ-ტექნიკურ ბაზაზე.

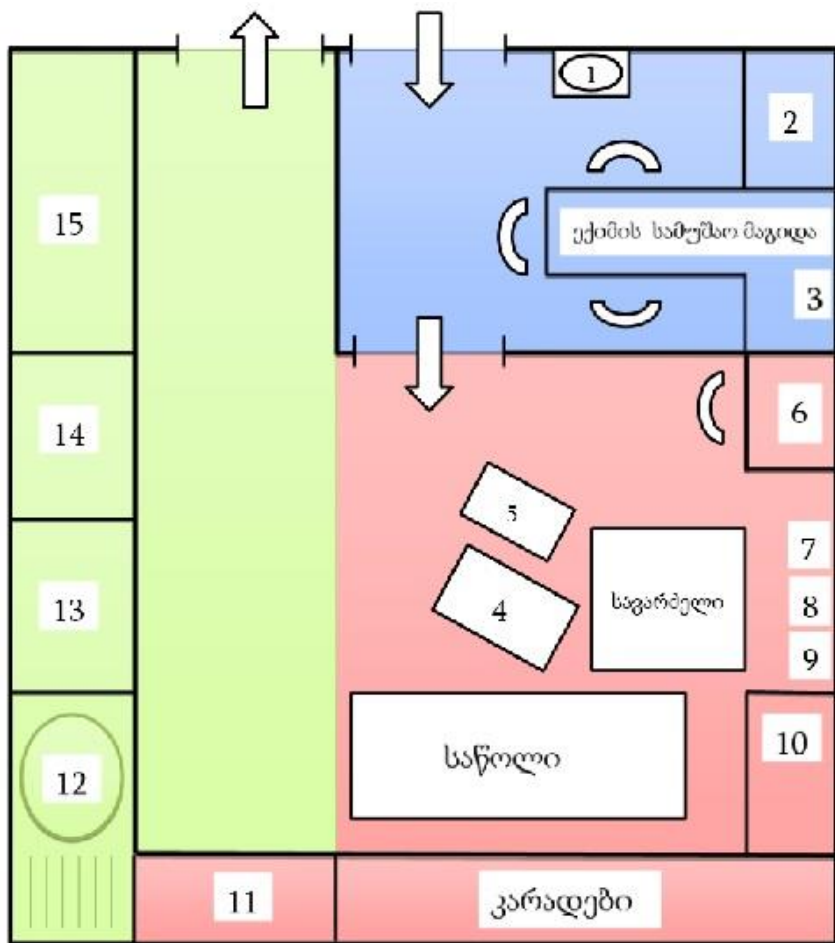
საქართველოში აპრობირებულია უნივერსალური ენდოსკოპიური კაბინეტების მანკიერი პრაქტიკა. ასეთ კაბინეტებში კეთდება მონაცვლეობით გასტროსკოპიები, კოლონოსკოპიები, ბრონქოსკოპიები. ბრონქოსკოპია უნდა კეთდებოდეს ცალკე სივრცეში. ამის მიზეზებია კონტამინაციის რისკი, სასუნთქ სისტემაზე გათვლილი სპეციფიური აღჭურვილობა, შესაძლო გართულებების მართვის სპეციფიკა და სხვ. ბრონქოსკოპიული განყოფილების მოწყობილობა და აღჭურვილობა დამოკიდებულია სამედიცინო დაწესებულებაზე, სადაც ის უნდა განთავსდეს და იმ მიზნებსა და ამოცანებზე, რომელიც მის წინაშე დასახული. მცირე მოცულობის სამედიცინო დაწესებულებაში, სადაც მხოლოდ ფიბრობრონქოსკოპიების ჩატარება მოიაზრება, საკმარისია ბრონქოსკოპიული კაბინეტი, ხოლო დიდ სამედიცინო ცენტრში, სადაც ფიბრობრონქოსკოპიების გარდა ტარდება ინტერვენციული ბრონქოსკოპიები ხისტი ბრონქოსკოპით, სტენტირებები, ბრონქოპლოკაციები, ლაზერული რეზექციები და ა. შ. საჭიროა სრულყოფილი ბრონქოსკოპიული განყოფილება მაღალკვალიფიციური, სათანადოდ მომზადებული პერსონალით და შესაბამისი აღჭურვილობით.

- ბრონქოსკოპიული კაბინეტი

ბრონქოსკოპიული კაბინეტი ემსახურება მხოლოდ ამბულატორიულ პაციენტებს. მისი ფართი უნდა იყოს მინიმუმ 30 მ², რათა მასში თავისუფლად განთავსდეს მისაღები და საპროცედურო. მიზანშეწონილია მისაღები გატისრული იყოს საპროცედუროსგან. მასში განთავსებულია სამუშაო მაგიდა, ნეგატოსკოპი, კარადა, ხელსაბანი. აქ ხდება პაციენტის მიღება, მისი სამედიცინო დოკუმენტაციის გაცნობა, პაციენტისთვის პროცედურის შესახებ და შესაძლო გართულებებზე ამომწურავი ინფორმაციის მიწოდება და ბოლოს, მანიპულაციის დასრულების შემდეგ, სამედიცინო ჩარევის ოქმის შევსება. ინფორმირებულ თანხმობაზე ხელმოწერის შემდეგ პაციენტი სათანადოდ იმოსება ერთჯერადი ხალათით და ბახილებით და ხვდება საპროცედუროში. საპროცედუროში არის სამანიპულაციო და სადეზინფექციო არეები. სამანიპულაციო არეში განთავსებულია პულტით მართვადი სამანიპულაციო სავარძელი (ვერტიკალურიდან ჰორიზონტალურ პოზიციამდე), ბრონქოსკოპიული სისტემა სინათლის წყაროთი და ვიდეომონიტორით, დამატებითი ინსტრუმენტები (სხვადასხვა ზომის ხაფანგები ბრონქის ამონარეცხისათვის და ბრონქო-აღვეოლარული ლავაჟისათვის, საბიოფსიო საკენეტი, საბიოფსიო ჯაგრისი, უცხო სხეულის ამოსაღები კალათა, მიკროირიგატორი, მუნდშტუკი და სხვ.), ჟანგბადი, პულსოქსიმეტრი, სამანიპულაციო მაგიდა, ვაკუუმსაქანი, მედიკამენტების კარადა. შესაძლო გართულებების შემთხვევაში საპროცედუროში უნდა იყოს საწოლი, სარეანიმაციო ინსტრუმენტების ნაკრები (საინტუბაციო მილი, ენის დამჭერი, აირგამტარი, ამბუ), სარეზერვო მედიკამენტები (ჰემოსტატიური, არტერიული წნევის

მარეგულირებელი, ბრონქოდილატაციური, ანტიჰისტამინური, ჰორმონალური და სხვ. პრეპარატები). საპროცედუროში თავდაპირველად ფასდება პაციენტის არტერიული წნევადასატურაცია. ადგილობრივი გაუტკივარების ქვეშ, ტარდება ბრონქოსკოპიული მანიპულაცია. მანიპულაციის შემდეგ სათანადოდ მზადდება ბიოფსიური მასალა, უკეთდება მარკირება, ივსება მიმართვები და იგზავნება შესაბამის ლაბორატორიებში. მანიპულაციის დამთავრების შემდეგ ექთანი ბრონქოსკოპს და ყველა გამოყენებულ ინსტრუმენტს უტარებს დეზინფექციას სადეზინფექციო არეში. ჯერ კეთდება მექანიკური დასუფთავება. აპარატის სამუშაო არხი სუფთავდება სისხლის, სეკრეტის და სხვა ნარჩენებისაგან, ვინაიდან დეზინფექტანტები ვერ შეაღწევენ ორგანული ნარჩენების შიგნით. მექანიკური დასუფთავების შემდეგ აპარატი და ინსტრუმენტები მთლიანად თავსდება სადეზინფექციო ხსნარში, რომელიც რეკომენდირებულია ინფექციის კონტროლის სპეციალისტის მიერ იმ დროის განმავლობაში, რომელიც რეკომენდირებულია მწარმოებლის მიერ. დეზინფექციის შემდეგ ენდოსკოპი უნდა გაივლოს და გამოირეცხოს დეზინფექტანტის სრულად მოსაშორებლად. სამუშაო არხი გამოირეცხება 70%-იანი სპირტით და გამოსრება. ბაქტერიები მრავლდება ნოტიო გარემოში, რის გამოც აპარატის გაშრობა ძალიან მნიშვნელოვანია. ის იკიდება ვერტიკალურად, კარგად ვენტილირებად კარადაში.

გასასვლელი შესასვლელი



მისაღები

- 1-ხელსაბანი
- 2-ტანსაცმლის კარადა
- 3-ნეგატოსკოპი
- საპროცედურო არე**
- 4-ბრონქოსკოპი
- 5-სამანიპულაციო მაგიდა
- 6-ექთნის სამუშაო მაგიდა
- 7-ვაკუუმსაქაჩი
- 8-უანგბადის წყარო
- 9-პულსოქსიმეტრი
- 10-ინსტრუმენტების კარადა
- 11-ბიოპტატის მომზადება
- სადეზინფექციო არე**
- 12-სამრეცხაო ნიჟარა
- 13-მექანიკური გასუფთავება
- 14-დეზინფექცია
- 15-საშრობი კარადა

სურ. 25 – ბრონქოსკოპიული კაბინეტის მოწყობილობა

წარმოდგენილი მოდელი აღებულია ძირითადად ტფდეც-ის ბრონქოსკოპიის კაბინეტის მოდელიდან. ასევე გამოყენებულია მეიოს სამედიცინო ცენტრის მოდელი (Mayo Medical Center, Rochester, Minn, USA).

- ბრონქოსკოპიული განყოფილება

პულმონოლოგიური პროფილის სამედიცინო ცენტრი საჭიროებს განვითარებულ ბრონქოსკოპიულ განყოფილებას, რომლის შემადგენლობაში შედის

- პაციენტის მოსამზადებელი და აღდგენის პალატები,
- საოპერაციო, აღჭურვილი დრეკადი და ხისტი ვიდეობრონქოსკოპიული სისტემებით, საანესთეზიო აპარატურით, C-ფორმის (C-arm) ფლუოროსკოპით, არგონ-პლაზმური კოაგულატორით, ლაზერული სისტემით, სტენტირების მოწყობილობით;



სურ. 26 – თანამედროვე ენდოსკოპიური საოპერაციო (Olympus ENDOALPHA)

- საკონსულტაციო ოთახი;
- ბრონქოსკოპების სადუზინფექციო ოთახი, აღჭურვილი ავტომატური სარეცხი მანქანებით;

- ბრონქოსკოპების შესანახი ოთახი.

დამოუკიდებელი ბრონქოსკოპიული განყოფილების არ არსებობის შემთხვევაში, შესაძლებელია ინტერვენციული ბრონქოსკოპიების ჩატარება თორაკალური ქირურგიის საოპერაციოში და პაციენტების აღდგენა პოსტოპერაციულ, ინტენსიური თერაპიის პალატებში, როგორც აპრობირებულია ტფდეც-ში.

- ფიბრობრონქოსკოპი

ფიბრობრონქოსკოპი მნიშვნელოვნად დაიხვეწა ბოლო, დაახლოებით 50 წლის

განმავლობაში, მისი დანერგვიდან დღემდე. მას აქვს საკონტროლო პანელი და დრეკადი დისტალური ნაწილი. საკონტროლო პანელი უჭირავს სპეციალისტს და მისი საშუალებით მართავს აპარატს. საკონტროლო პანელზე განთავსებულია დისტალური ბოლოს მოსახრელი ბერკეტი, ვაკუუმსაქაჩი დილაკი, რომლის დაჭერით ხდება ამოქაჩვის რეჟიმის ჩართვა-გამორთვა და პორტი, რომლიდანაც ხდება საბიოფსიო ინსტრუმენტების შეყვანა სამუშაო არხში (სურ. 27). მოზრდილთა ბრონქოსკოპის დისტალური ნაწილის სიგრძეა 550-600 მმ, გარეთა დიამეტრი 5-6 მმ. გარეთა დიამეტრის შესაბამისად ბრონქოსკოპს აქვს 2 ან 3 მმ-ის დიამეტრის სამუშაო არხი, რომელშიც ხდება საბიოფსიო ინსტრუმენტების შეყვანა, სითხეების ჩასხმა და ამოქაჩვა. სამუშაო არხის გვერდებზე განლაგებულია დისტალური ბოლოს მომხრელები. მათი მეშვეობით ხდება მოხრა ზევით 180°, ხოლო ქვევით 130°-ით. აქვე ჩამონტაჟებულია სინათლის გამტარები, რომლებითაც სინათლე მიეწოდება სინათლის წყაროდან დისტალურ ბოლოს. ასევე განლაგებულია ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გამტარი ან ელექტროგადამცემი სადენი (იმის მიხედვით, თუ გამოსახულების მიღების რომელი სისტემა აქვს აპარატს, ოპტიკურ-ბოჭკოვანი თუ ვიდეო ჩიპის ტექნოლოგია) რომლითაც ხდება გამოსახულების გადაცემა დისტალურ ბოლოზე განლაგებული ლინზიდან. ეს ყველაფერი გარედან შეფუთულია დრეკადი, მაგრამ მყარი რკინის საფარით, შიგნიდან კი ამოფენილია წყალგაუმრტარი მემბრანით. თანამედროვე ბრონქოსკოპიული სისტემები აღჭურვილია CCD (Charge-Coupled Device Chip)-ჩიპის ტექნოლოგიით, რაც უზრუნველყოფს მაღალი გარჩევადობის გამოსახულების გამოტანას ვიდეომონიტორზე (სურ. 28). ეს, თავის მხრივ განაპირობებს დამხმარე პერსონალის უფრო მეტ ჩართულობას მანიპულაციის პროცესში და რაც ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია, შესაძლებელია ვიდეო და ფოტოგამოსახულების ჩაწერა და დაარქივება.



სურ. 27



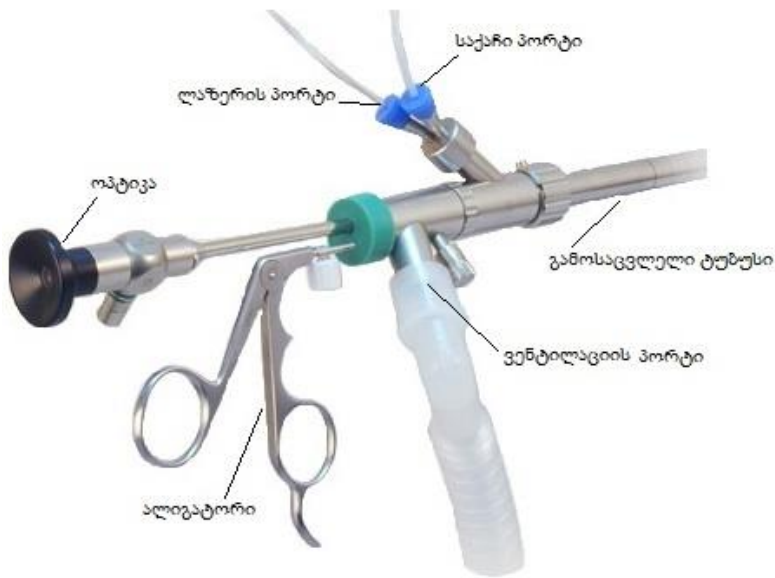
სურ. 28

- ფიბრობრონქოსკოპის მოვლა

მართალია თანამედროვე ფიბრობრონქოსკოპში გამოყენებულია უახლესი ტექნოლოგიური მიღწევები, მაგრამ უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ის მაინც არის ნაზი ინსტრუმენტი და ადვილად ზიანდება. პატარა სივრცეში ჩამონტაჟებულია იმდენი რთული მოწყობილობა, რომ მცირე დაზიანებაც კი იწვევს მძიმე შედეგებს. ასევე გასათვალისწინებელია ფინანსური მხარე. თანამედროვე ბრონქოსკოპები საკმაოდ ძვირადღირებულია. ძვირია ასევე რემონტიც. აქედან გამომდინარე აუცილებელია აპარატზე სათანადო ზრუნვა სხვადასხვა ეტაპზე. პროცედურის დაწყებამდე სასურველია აპარატის ტრანსპორტირებისას დავიჭიროთ საკონტროლო პანელი და დისტალური ბოლოც, რომ ის თავისუფლად მოძრავ, დაკიდებულ პოზიციაში შემთხვევით არ დაზიანდეს სხვა საგნებთან მიჯახებით. რეკომენდირებულია ასევე აპარატის ტრანსპორტირება დახუფულ, პლასტმასის ყუთში. უნდა შევამოწმოთ ღილაკები, განათება და გამოსახულება. პროცედურის დროს უნდა ვიხმაროთ მუნდშტუკი ტრანსორალური ინტუბაციისას, რათა არ მოხდეს აპარატის დაზიანება პაციენტის კბილებით, არ უნდა გავხსნათ საბიოფსიო ბრანშები სამუშაო არხში და არ უნდა მოვახდინოთ საბიოფსიო ინსტრუმენტების ფორსირებული გადაადგილება სამუშაო არხის შიდა კედლის დაზიანების თავიდან ასაცილებლად. პროცედურის დამთავრებისთანავე საჭიროა სველი დოლბანდით ჩამოვრეცხოთ აპარატის დისტალური ნაწილი, ვაკუუმსაქაჩით გავატაროთ ფიზიოლოგიური ხსნარი მინიმუმ 10 წამის განმავლობაში, მოვახდინოთ უსაფრთხო ტრანსპორტირება სადებიზინფექციო არეში, ჩავატაროთ ტესტი ჰერმეტიზმზე. თუ აპარატი მაინც დაზიანდა, უნდა შევაფასოთ დაზიანების ხარისხი, აპარატის ხანდაზმულობა, წინა რემონტების რაოდენობა და ამის მერე მივიღოთ გადაწყვეტილება გავარემონტოთ თუ შევიძინოთ ახალი აპარატი.

- ხისტი ბრონქოსკოპი

ხისტი ბრონქოსკოპის რეინტროდუქცია მოხდა გასული საუკუნის ბოლოს, როცა დაინერგა სარქველოვანი ბრონქობლოკაცია, სტენტირება, ლაზერული ფოტორეზექცია და სხვა ინტერვენციული ბრონქოსკოპიული მეთოდები. აღნიშნული მანიპულაციები ხანგძლივია, რაც მოითხოვს ზოგად ნარკოზს. სათანადო ინსტრუმენტების და მოწყობილობების გამოსაყენებლად და შესაძლო გართულებების (მაგ. სისხლდენის) უკეთესი მართვისათვის ტრაქეობრონქიალურ ხესთან მისადგომად საჭიროა დიდი დიამეტრის სამუშაო არხი. შედარებისათვის ხისტი ბრონქოსკოპის მაქსიმალური ტუბუსის დიამეტრი არის 14 მმ, ფიბრობრონქოსკოპის 3 მმ. ხისტი ბრონქოსკოპი შედგება მრავალპორტიანი პროქსიმალური ნაწილისგან და ცვლადი დისტალური ტუბუსისგან, რომლებიც ადვილად უერთდებიან ერთმანეთს. პროქსიმალურ ნაწილში არსებული პორტები განკუთვნილია ჟანგბადის მისაწოდებლად, სინათლის სადენისთვის, ასპირაციისათვის და ინსტრუმენტების მოსათავსებლად. შესაძლებელია ყველა პორტის ერთდროული გამოყენება. დისტალური ტუბუსები სხვადასხვა სიგრძის და დიამეტრისაა. ყველაზე დიდი დიამეტრი 14 მმ-ია (Dumon). ტუბუსებს დისტალურ ბოლოში აქვს სარკმელები, კონტრალატერალური ფილტვის ვენტილაციისათვის. თანამედროვე ხისტი ბრონქოსკოპი აღჭურვილია ვიდეოსისტემით, რომლის ვიდეოკონტროლითაც ხორციელდება ყველა მანიპულაცია.



სურ. 29



სურ. 30

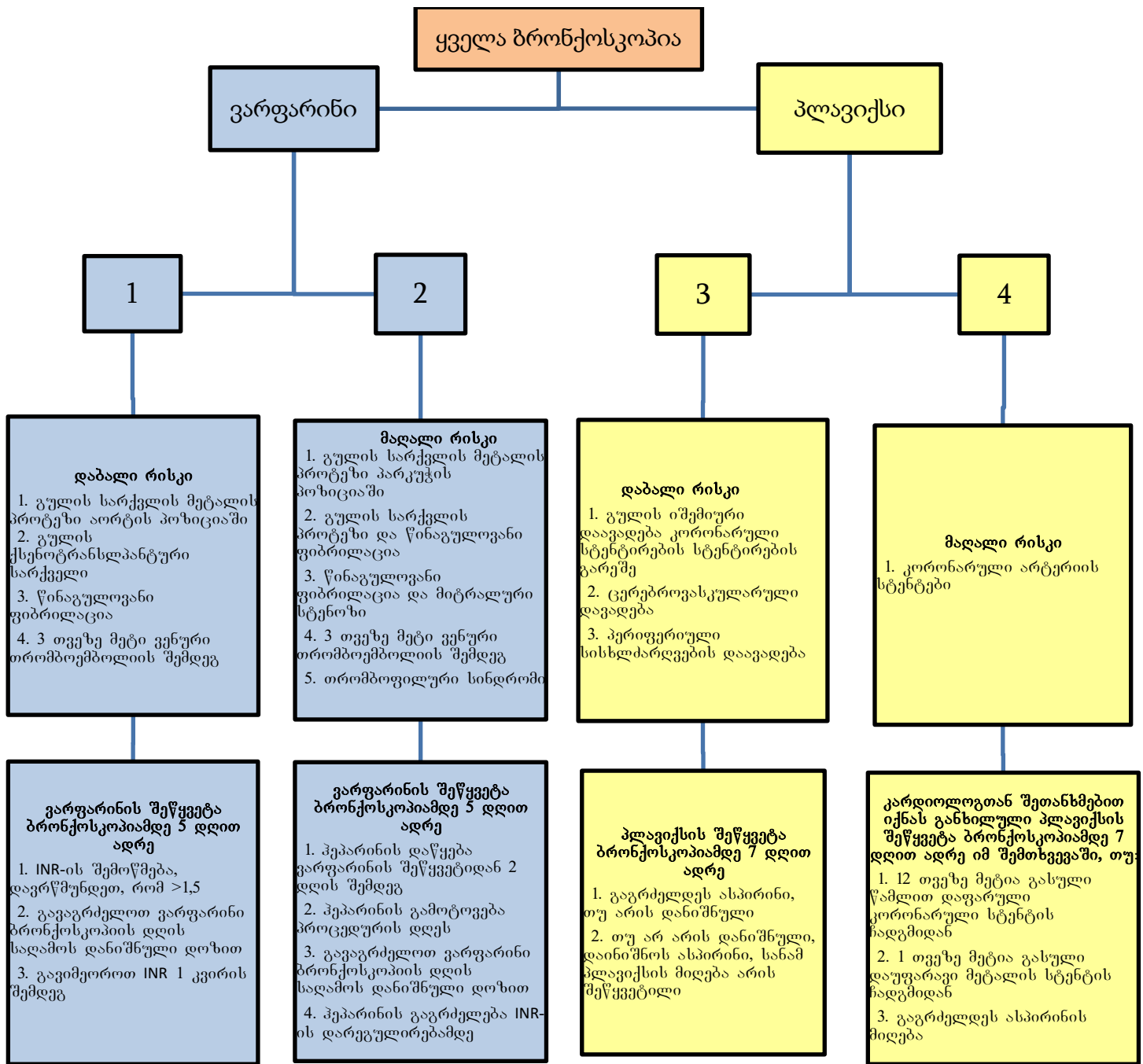
V. ბრონქოსკოპიული მანიპულაცია

საქართველოში ბრონქოსკოპიას აკეთებს სპეციალურად მომზადებული ქირურგი ან ფტიზიოპულმონოლოგი, რომელსაც ენიჭება სუბსპეციალობა ბრონქოსკოპია. სამწუხაროდ ჯერ არ არსებობს სპეციალობა - ინტერვენციული პულმონოლოგი (ინტერვენციული კარდიოლოგის ანალოგი) როგორც მოწინავე ქვეყნებში. ინტერვენციული პულმონოლოგი შეიძლება იყოს როგორც ქირურგი, ასევე პულმონოლოგი, რომელიც დახელოვნებულია ინტერვენციულ მანიპულაციებში: პლევრის დრუს პუნქცია და დრენირება, ტრანსთორაკალური პუნქციური ბიოფსია, დრეკადი და ხისტი ბრონქოსკოპია, მედიასტინოსკოპია, პლევრო და თორაკოსკოპია. ბოლო წლებში ამ მიმართულებით გადაიდგა მნიშვნელოვანი ნაბიჯები და ავტორები ვარაუდობენ, რომ საქართველოშიც მალე გაჩნდება ახალი სპეციალობა, ინტერვენციული პულმონოლოგი. სასუნთქ სისტემას სხვა სისტემებისაგან განსხვავებით გააჩნია თავისი სპეციფიკა, ამიტომ, ავტორების აზრით, ბრონქოსკოპიას უნდა აკეთებდეს არა ზოგადი ენდოსკოპისტი, არამედ პულმონოლოგი, რომელსაც აქვს შესაბამისი ცოდნა და გამოცდილება. მართალია საქართველოში ჯერ არ არის დადგენილი კონკრეტული მოთხოვნები ბრონქოსკოპისტის შესაფასებლად, მაგრამ მაგალითისათვის პულმონოლოგთა ამერიკის კოლეგიის (ACCP - American College of Chest Physicians) ჰაიდლაინების მიხედვით ბაზისური კვალიფიკაციის მისაღწევად მაძიებელმა გამოცდილი სპეციალისტის მეთვალყურეობის ქვეშ უნდა ჩაატაროს სულ მცირე 100 ფიბრო და 20 რიგიდული ბრონქოსკოპიული მანიპულაცია წლის განმავლობაში. კვალიფიკაციის შესანარჩუნებლად ყოველ შემდგომ წელს უნდა ჩაატაროს 25 ფიბრო და 10 რიგიდული ბრონქოსკოპია (Guidelines from the American College of Chest Physicians ; Armin Ernst, Gerard A. Silvestri and David Johnstone; Chest 2003;123;1693-1717; DOI 10.1378/chest.123.5.1693).

- ბრონქოსკოპიის ჩვენებები და უკუჩვენებები

ბრონქოსკოპიის პირდაპირი ჩვენებებია უცხო სხეულის ასპირაცია, სისხლიანი ხველა, სტრიდორი, სასუნთქ გზებში დაგროვილი ჭარბი სეკრეტის ევაკუაციის გაძნელება, რადიოლოგიურად გამოვლენილი ენდობრონქიალური წარმონაქმნი. გეგმიური ბრონქოსკოპიის ჩვენებებია დიაგნოსტიკური ბრონქო-ალვეოლარული ლავაჟი, მოკვნიტით ბიოფსია, ბრაშ-ბიოფსია, ტრანს-ბრონქიალური ლიმფური კვანძების პუნქციური ბიოფსია. სამკურნალო სანაციური, სტენტირება, დაბალსიხშირიანი ლაზეროთერაპია, ლაზერული რეზექცია, სარქველოვანი ბრონქოპლოკაცია და სხვ.

აბსოლუტური წინააღმდეგჩვენებები ფიბრობრონქოსკოპიას არ აქვს. შედარებითი წინააღმდეგჩვენებებია მძიმე ხარისხის ბრონქოლბსტრუქცია, რეფრაქტერული ჰიპოქსემია, არასტაბილური ჰემოდინამიკური სტატუსი, არაკორექტირებადი კოაგულოპათია და ჰემორაგიული დიათეზი, ანტიგოაგულანტების მიღება, განსაკუთრებით მაშინ, როცა საჭიროა ბიოფსიის აღება.



სურ. 31 - ვარფარინზე ან პლავიქსზე მყოფი საბრონქოსკოპიო პაციენტების მართვა BTS guidelines, Du Rand IA, et al. Thorax 2013;68:i1-i44. doi:10.1136/thoraxjnl-2013-203618

პროცედურა არ კეთდება მშრალი საკვების მიღებიდან 6-8 საათის განმავლობაში და თხიერი საკვების მიღებიდან 2-4 საათის განმავლობაში. და ბოლოს ბრონქოსკოპიის წინააღმდეგ ვენება პაციენტის კატეგორიული წინააღმდეგობა. პროცედურამდე პაციენტს დეტალურად უნდა აეხსნას მისი მნიშვნელობა და

მოსალოდნელი გართულებები. ყველა პაციენტი ღელავს სამედიცინო პროცედურის წინ, განსაკუთრებით მაშინ, თუ ის პირველად უტარდება. ამ დროს მნიშვნელოვანია ისეთი დეტალები, როგორც პაციენტისთვის აპარატის მცირე ზომების დემონსტრირება (მაგ. დისტალურ ბოლოზე თითის მიდება), ყურადღების გამახვილება პროცედურის ხანმოკლე მიმდინარეობაზე, იმის ახსნა, რომ პროცედურა უმტკივნეულოა (ტკივილის რეცეპტორები არის პლევრაში და არა ფილტვებში), და რომ გულისრევის შეგრძნება და ხველა მალე გაივლის საანესთეზიო საშუალების მოქმედებით. პაციენტი უნდა გაეცნოს ინფორმირებულ თანხმობას და ხელი მოაწეროს მას.

- სედაცია

წინა წლებისგან განსხვავებით, ამჟამად, პროცედურის წინ, პრემედიკაცია ატროპინით აღარ არის რეკომენდირებული მისი უეფექტობის გამო, რაც დადასტურებულია საერთაშორისო კვლევებით. ექიმის გადაწყვეტილებით, კონკრეტულ შემთხვევებში, შესაძლებელია პრემედიკაცია გულისრევის დამთრგუნავი საშუალებით, ჰიპოტენზიური მედიკამენტებით (მდეღვარებით გამოწვეული ჰიპერტენზიის დროს), ჰემოსტატიური საშუალებებით (სისხლიანი ხველის დროს), საინჰალაციო ბრონქოდილატატორებით (ბრონქოსპაზმის დროს).

ადგილობრივი ანესთეზიისათვის ვიყენებთ ლიდოკაინის 10% აეროზოლის სპრეის (10 მგ/აქტუაცია), ლიდოკაინის 1% ხსნარს (10 მგ/მლ) და ლიდოკაინის 2% გელს (20 მგ/მლ). თავდაპირველად ვასხურებთ ლიდოკაინის აეროზოლს პირხახაში (3 აქტუაცია) და ორივე ნესტოში (თითოში 2 აქტუაცია), ჯამში 70 მგ, რაც სავსებით საკმარისია მოქმედების ხანგრძლივობაა 60-90 წთ. შემდეგ ვიყენებთ ლიდოკაინის 1%-იან ხსნარს ხმოვანი იოგების და ტრაქეობრონქიალური ხის ანესთეზიისათვის (განსაკუთრებით კარინის და დეზების, როგორც ტუსოგენური ზონების). მისი მოქმედების ვადაა 1,5-2 სთ. ჩვეულებრივ საკმარისია 10 მლ (100 მგ). ლიდოკაინის გელით იპოხება ბრონქოსკოპის დისტალური ბოლო. მოქმედების ვადაა 3-5 წთ. უნდა გამოვიყენოთ საანესთეზიო საშუალების მინიმალური რაოდენობა გვერდითი მოვლენების შესამცირებლად. ლიდოკაინის გვერდითი მოვლენებიდან აღსანიშნავია ცნს-ის დარღვევები (დაბნეულობა, მხედველობის გაუარესება, თავბრუსხვევა, ძილიანობა, მიოკლონუსი, გულისრევა, ნისტაგმი, პარესთეზია, შფოთვა, კანკალი, კომა, კრუნჩხვები, სუნთქვის უკმარისობა), კარდიოვასკულარული სისტემის დარღვევები (ჰიპოტენზია, ბრადიკარდია, არითმია, გულის გაჩერება), მეტჰემოგლობინემია (იშვიათად). საჭიროა სიფრთხილე ღვიძლისდაგულისდისფუნქციისდროს, თირკმლის ფუნქციის მნიშვნელოვანი დარღვევების დროს. ფიბრობრონქოსკოპია შეიძლება ჩატარდეს ასევე ვენური სედაციით ან ენდოტრაქეალური ნარკოზით. რიგიდული ბრონქოსკოპია ტარდება მხოლოდ ზოგადი ნარკოზით. ამ შემთხვევაში სედაციაზე ზრუნავს ანესთეზიოლოგი. ის ცალკე უტარებს ახსნა-განმარტებას პაციენტს და აწერინებს ხელს ანესთეზიოლოგიურ პროცედურაზე. აქ ჩვენ ზოგადი ნარკოზის დეტალებს არ განვიხილავთ.

- გართულებები და მათი მართვა

ფიბრობრონქოსკოპიას, რომელიც ტარდება ადგილობრივი ანესთეზიის პირობებში, იშვიათად ახლავს სერიოზული გართულებები. სხვადასხვა, დიდი კვლევების მონაცემებით (68000-ზე მეტ პაციენტში) მათი რაოდენობა 1%-ზე ნაკლებია,

ხოლო სიკვდილიანობა 0,04%. ზოგადი ნარკოზის პირობებში ჩატარებული ინტერვენციული ბრონქოსკოპია დაკავშირებულია მეტ რისკებთან და მოსალოდნელია მეტი სერიოზული გართულებები. სხვადასხვა მონაცემების შეჯამებით მათი რიცხვი 10%-ს უახლოვდება, ხოლო მძიმე გართულებები, ლეტალურის ჩათვლით 3%. (Journal of Bronchology: July 2003 - Volume 10 - Issue 3 - pp 177-182; Rigid Bronchoscopy: Complications in a University Hospital Drummond, Marta MD; Magalhães, Adriana MD; Hespanhol, Venceslau PhD; Marques, Agostinho PhD). ბრონქოსკოპიული პროცედურის გართულებების ჩამონათვალი შემდეგია:

- ხორხის გაბუჟება-გაღიზიანება, გამოწვეული სედაციით, არ საჭიროებს დამატებით ღონისძიებებს, თავისით გაივლის სედაციის გავლისთანავე;
- გარდამავალი ცხელება (1/3 შემთხვევაში), გაივლის ანტიპირეტული მედიკამენტის ერთჯერადი მიღებით;
- ცხვირიდან სისხლდენა (Epistaxis), გამოწვეულია აპარატით ცხვირის ლორწოვანის დაზიანებით, ჩვეულებრივ ჩერდება ტამპონირებით.
- ბრონქოსპაზმი, უფრო ხშირია ქრონიკული ბრონქოლტრუქციული დაავადებების მქონე პაციენტებში, კუპირება ხდება საინჰალაციო ბრონქოდილატატორებით (მაგ. ატროვენტი), საჭიროების დროს ჰორმონის ინტრამუსკულარული ან ინტრავენური ინექციით (მაგ. დექსამეტაზონი), რეკომენდირებულია პროცედურის გადადება;
- ჰემოდინამიკური დარღვევები (ჰიპოტენზია, კოლაფსი, ბრადიკარდია, ტაქიარითმია, გულის გაჩერება), მიზეზებია სედაცია, ემოციური ფაქტორი, ანამნეზში გულის ქრონიკული პათოლოგია. საჭიროა პროცედურის შეწყვეტა და პაციენტის გადაყვანა ინტენსიური თერაპიის პალატაში;
- სისხლდენა, ხშირია ბიოფსიის დროს. ამ დროს სისხლდენა არის უპირატესად კაპილარული და ჩვეულებრივ ჩერდება ჰემოსტატიური პრეპარატების ადგილობრივი შეყვანით (მაგ. ტრანესტატი). თუ სისხლდენა არ ჩერდება, აპარატის ამოღება არ შეიძლება, უნდა გაგრძელდეს სისხლის უწყვეტი ამოქაჩვა, რაც უზრუნველყოფს ჯანმრთელი მხარის აირგამავლობას. საჭიროა პაციენტის გადაყვანა რეანიმაციაში ან საოპერაციოში თორაკოტომიისათვის;

სისხლდენა არ არის	სისხლის კვალი, რომელიც არ საჭიროებს ამოქაჩვის გაგრძელებას. სისხლდენა წყდება თავისთავად
სუსტი ინტენსივობის სისხლდენა	სისხლის ხანგრძლივი ამოქაჩვა სასუნთქი გზებიდან. სისხლდენა წყდება სპონტანურად
საშუალო ინტენსივობის სისხლდენა	სისხლდენი ბრონქის სანათურის დახშობა ბრონქოსკოპით სოლისებურად, ადრენალინის ან ცივი ფიზ. ხსნარის გამოყენება სისხლდენის შესაჩერებლად.
ინტენსიური სისხლდენა	ბლოკატორის ან ბალონ-კათეტერის ჩადგმა, რეანიმაციული ღონისძიებები, მოთავსება ინტენსიურ ბლოკში, შესაძლოა ლეტალური გამოსავალი.

- პნევმოთორაქსი, ხშირია ბიოფსიების და ტრანსბრონქიალური პუნქციების დროს. მიზეზია ბიოფსიის დროს წარმოქმნილი მექანიკური დეფექტიდან ჰაერის შესვლა პლევრის ღრუში. ხშირ შემთხვევაში პნევმოთორაქსის მოცულობა მცირეა და არ საჭიროებს დამატებით ჩარევას. დიდი მოცულობის პნევმოთორაქსის დროს კეთდება თორაკოცენტეზი, საჭიროების დროს პლევრის ღრუს დრენირება.

რიგიდული ბრონქოსკოპიის გართულებებს მართავს ანესთეზიოლოგი. საჭიროების შემთხვევაში ტარდება რენიმაციული ღონისძიებები ან თორაკოქირურგიული ოპერაცია.

ბრონქოსკოპიული მანიპულაციის მაქსიმალურად უსაფრთხოდ ჩასატარებლად რეკომენდირებულია მანიპულაციაში მონაწილე პერსონალმა იხელმძღვანელოს წერილობითი ან სიტყვიერი ალგორითმით, რომელშიც გათვალისწინებულია მანიპულაციის ყველა დეტალი. ქვემოთ წარმოდგენილია ბრიტანეთის თორაკალური საზოგადოების (BTS) გაიდლაინებით მოწოდებული ნიმუში (სურ. 32).

პროცედურის წინ	
ექიმი-ბრონქოსკოპისტი	გუნდთან ერთად სიტყვიერად ადასტურებს
<input type="checkbox"/>	წარმოადგინა, თუ არა ყველა მონაწილემ თავის პირადობა და მოვალეობა?
<input type="checkbox"/>	დაადასტურა, თუ არა პაციენტმა თავის პირადობა და პროცედურაზე თანხმობა?
<input type="checkbox"/>	შემოწმდა, თუ არა აპარატის, ინსტრუმენტების და მედიკამენტების რაოდენობა?
<input type="checkbox"/>	აქვს, თუ არა პაციენტს ალერგია?
<input type="checkbox"/>	კი
<input type="checkbox"/>	არა
<input type="checkbox"/>	იღებს, თუ არა პაციენტი რაიმე ანტიკოაგულანტს?
<input type="checkbox"/>	კი
<input type="checkbox"/>	არა

სედაციის დასაწყისში	წინ/პროცედურის დასაწყისში
<input type="checkbox"/>	ექიმი-ბრონქოსკოპისტი
<input type="checkbox"/>	იყო, თუ არა განხილული და შეფასებული საჭირო რადიოლოგიური სურათები?
<input type="checkbox"/>	იყო, თუ არა განხილული სისხლის ანალიზი (იქ სადაც საჭიროა)?
<input type="checkbox"/>	არის, თუ არა მოსალოდნელი კრიტიკული ან მოულოდნელი ნაბიჯები, რომელიც პერსონალმა უნდა იცოდეს
ექთანი	
<input type="checkbox"/>	არის, თუ არა დადასტურებული ინსტრუმენტების სტერილობა (ინდიკატორის მონაცემების ჩათვლით)?
<input type="checkbox"/>	არის, თუ არა აპარატთან დაკავშირებული საკითხები ან რაიმე პრობლემები?

პროცედურის შემდეგ	
ექიმი-ბრონქოსკოპისტი	გუნდთან ერთად სიტყვიერად ადასტურებს
<input type="checkbox"/>	ჩაიწერა თუ არა პროცედურის ყველა დეტალი?
<input type="checkbox"/>	აღირცხა თუ არა ყველა გამოყენებული ინსტრუმენტი და აღრიცხვაზე მყოფი მედიკამენტი?
<input type="checkbox"/>	მოხდა თუ არა მიღებული მასალის მარკირება (პაციენტის მონაცემების ჩათვლით)?
<input type="checkbox"/>	დაფიქსირდა თუ არა აპარატის დაზიანება რაც საჭიროებს შესაბამის რეაგირებას?
<input type="checkbox"/>	მოხდა თუ არა პაციენტის აღდგენის და მართვის საკვანძო საკითხების დაფიქსირება და ეცნობა თუ არა ეს შესაბამის პერსონალს?

პაციენტის მონაცემები	ბრონქოსკოპისტი - 1	ექთანი
სახელი	სახელი, გვარი	სახელი, გვარი
გვარი	სახელი, გვარი	სახელი, გვარი
ასაკი	ბრონქოსკოპისტი - 2	
პოლისი	სახელი, გვარი	
ისტორიის N	სახელი, გვარი	

სურ. 33 – ბრონქოსკოპიის უსაფრთხოების საკონტროლო ჩამონათვალი (მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის (WHO) ქირურგიული უსაფრთხოების საკონტროლო ჩამონათვალთან ადაპტირებული)

ასევე სავალდებულოა პაციენტის მიერ ინფორმირებულ თანხმობაზე ხელმოწერა.

VI. ენდობრონქიალური სემიოტიკა

- ტრაქეის და ბრონქების ანომალიები

ტრაქეისა და ბრონქების განვითარების ანომალიები განპირობებულია კუნთოვანი და ელასტიური ბოჭკოების, ხრტილების, ლორწოვანი ჯირკვლების, სისხლძარღვების და ნერვების განვითარების დარღვევებით. ანომალიები გამოხატულია როგორც ცალკეული ელემენტების ფორმის, რაოდენობის, ზომის და განლაგების შეცვლით, ასევე ტრაქეობრონქიალური ხის მთლიანიან გარკვეულ მონაკვეთებში ცვლილებით. კლინიკურ პრაქტიკაში ტრაქეისა და ბრონქების ანომალიები შემდეგნაირადაა დაჯგუფებული:

ტრაქეის ანომალიები:

1. ტრაქეის თანდაყოლილი შევიწროება
2. ტრაქეის თანდაყოლილი გაფართოება
3. ტრაქეის მთავარ ბრონქებად დაყოფის ანომალიები
4. ტრაქეის დამატებითი წარმონაქმნები (ტრაქეალური ბრონქები, ცისტები, დივერტიკულები)

ბრონქების ანომალიები:

1. ფილტვის აგენეზია (ცალმხრივი)
2. ფილტვის აპლაზია (ცალმხრივი)
3. ფილტვის ჰიპოპლაზია
4. ფილტვის ცისტები
5. დიზონტოგენეზური ბრონქოექტაზიები

ფილტვის ცისტები და დისპლაზიური ბრონქოექტაზიები წარმოადგენენ ფილტვისა და ბრონქების ჰიპოპლაზიის გამოვლინებას, დამოკიდებულს განლაგებაზე, ბრონქების რაოდენობაზე და მათი განუვითარებლობის ხარისხზე. მთლიანად ტრაქეის, ბრონქების და ფილტვის ანომალიები ბავშვებში აღინიშნება 0,002%-ში (Holinger, Johnston, Parchet, Zimmermann). ტრაქეის ანომალიები გვხვდება კიდევ უფრო იშვიათად.

ტრაქეის ანომალიები

ტრაქეის აგენეზია და აპლაზია შეუთავსებელია სიცოცხლესთან და ამდენად კლინიკური მნიშვნელობა არ აქვთ.

ტრაქეის თანდაყოლილი შევიწროება. ტრაქეის შევიწროება გვხვდება დაახლოებით 0,00013% შემთხვევაში (Holinger et al). განასხვავებენ თანდაყოლილი შევიწროების სამ ძირითად ფორმას: 1) ტრაქეის ჰიპოპლაზია; 2) ტრაქეის ძაბრისებრი შევიწროება; 3) ტრაქეის შევიწროება შემოსახლვრულ მონაკვეთზე.

ტ რ ა ქ ე ი ს ჰ ი პ ო პ ლ ა ზ ი ა შერწყმულია ბრონქების და ფილტვის აგენეზიასთან, აპლაზიასთან ან ჰიპოპლაზიასთან, ასევე სხვა ორგანოების და სისტემების განვითარების მანკებთან. ტრაქეის ჰიპოპლაზია ხასიათდება მისი ზოგადი განუვითარებლობით, რაც გამოხატულია ყველა ზომების შემცირებით, სანათურების შემცირებით და ელასტიურობის დაკარგვით.

ტ რ ა ქ ე ი ს ძ ა ბ რ ი ს ე ბ რ ი შ ე ვ ი წ რ ო ე ბ ა ხასიათდება ტრაქეის ფორმის ცვლილებით: ნორმალური ზომები შენარჩუნებულია პროქსიმალურ ნაწილში და თანდათან ვიწროვდება ბიფურკაციისაკენ, სადაც მისი სანათური შეიძლება იყოს 1 მმ. (Cantrell, Guild).

ტ რ ა ქ ე ი ს შ ე ვ ი წ რ ო ე ბ ა შ ე მ ო ს ა ზ ღ ვ რ უ ლ მ ო ნ ა კ ვ ე თ ზ ე წარმოადგენს ტრაქეის სტენოზებს შორის ყველაზე ხშირ ანომალიას (ყველა თანდაყოლილი შევიწროების 50%). შევიწროებული მონაკვეთის სიგრძე მერყეობს 1,5 სმ-ს ფარგლებში, ხშირად აღწევს 2 სმ-ს. ასეთი შევიწროებები აღინიშნება ტრაქეის ნებისმიერ მონაკვეთში, მაგრამ დისტალურ მესამედში აღინიშნება 3-ჯერ უფრო ხშირად, ვიდრე სხვა მონაკვეთებში.

ბრონქოსკოპიული გამოკვლევა ამ დროს განსაკუთრების ფასეულია, მაგრამ ამავედროულად სახიფათოც შესაძლო სუნთქვის დარღვევების რისკის გამო. ამიტომ საჭიროა გულმკერდის კტ კვლევით წინასწარ გაირკვეს შევიწროების ლოკალიზაცია და გავრცელება, რათა ავირჩიოთ გამოკვლევის ყველაზე უსაფრთხო გეგმა და გამოკვლევის მეთოდოლოგია. ამ მიზნით აგრეთვე საჭიროა გამოკვლევამდე ჩავაქროთ ანთებითი პროცესი ტრაქეობრონქიალურ ხეში. თავი უნდა ავარიდოთ ბრონქოსკოპის ფორსირებულ გადაადგილებას შევიწროებულ უბანში. თანდაყოლილ სტენოზებს ახასიათებს ცენტრალურად განლაგებული ძაბრისებრი შევიწროება. თუ გავცდებით სტენოზირებულ უბანს, დისტალურად ხრტილოვანი რგოლები არ არის გამოხატული, ლორწოვანი ზომიერად ანთებითია. სტენოზირებული უბნის ქვემოთ ანთებითი ცვლილებები უფრო ინტენსიურია, ტრაქეის (ბრონქის) სანატური გაფართოებულია, მასში აღინიშნება უხვი სეკრეტი.

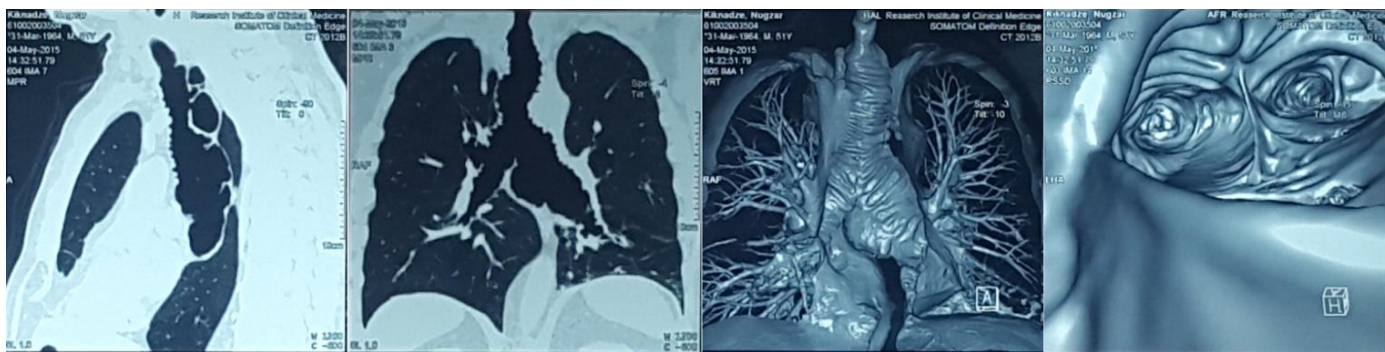
იმისათვის, რომ მოვახდინოთ დიფერენცირება თანდაყოლილ და შეძენილ სტენოზებს შორის, ყოველთვის საჭიროა გულდასმით შევავსოთ შევიწროების თანაბარზომიერება, სტენოზირებული უბნის მობილობა, შევიწროებულ უბანში არსებული დამატებითი წარმონაქმნების არსებობა. ექსცენტრულად განლაგებული სანათურები, შევიწროების ზემოთ და მისი გავრცელების არეში ტრაქეის (ბრონქის) კედლის ანთებითი ინფილტრაცია უფრო მეტად ახასიათებს მეორად სტენოზებს. ტრაქეაზე (ბრონქზე) ზეწოლა გამოვლინდება ფიქსირებული ამოხნეკილობით, ხრტილოვან რგოლებს შორის მანძილების გადიდებით და სანათურის ხოლისებრი ფორმით. თუ ზეწოლა გამოწვეულია სისხლძარღვით (აორტის ანევრიზმა, ანომალიური სისხლძარღვი) მოსჩანს ამ ზონის პულსაცია.

ტრაქეის თანდაყოლილი გაფართოება. ტრაქეობრონქომალაცია (Mounier-Kuhn syndrome). ტრაქეის და მთავარი ბრონქების კუნთოვანი და ელასტიური ბოჭკოების თანდაყოლილი განუვითარებლობა აღინიშნება ტერმინით “ტრაქეობრონქომეგალია”. თუმცა ტრაქეის და ბრონქების მეგალია ყალიბდება მხოლოდ ხანგძლივი სუნთქვითი დატვირთვისას, ამიტომ ტერმინი “ტრაქეობრონქომალაცია” უფრო ზუსტია, განსაკუთრებით პედიატრიულ პრაქტიკაში. ტერმინი “ტრაქეობრონქომეგალია” პირველად შემოღებული იქნა კაცის და მისი თანაავტორების მიერ (Katz et al) 1962 წ-ს. ტრაქეობრონქომეგალიას ეწოდება ასევე მუნიე-კუნის სინდრომი იმ ავტორის საპატივცემულოდ, რომელმაც აღწერა ის 1932 წ-ს. ვუდრინგის და თანაავტორების მიერ (Woodring et al) 1991 წ. მოწოდებულია ტრაქეობრონქომეგალიის დიაგნოსტიკების შემდეგი კრიტერიუმები: მოზრდილ მამაკაცებში ტრაქეის განივი დიამეტრი > 25 მმ, საგიტალური დიამეტრი > 27მმ. მოზრდილ ქალებში ტრაქეის განივი დიამეტრი > 21 მმ, საგიტალური დიამეტრი > 23მმ.

ტრაქეის უჩვეულოდ დიდი ზომა საგრძნობლად აძნელებს ორიენტირებას გამოკვლევის დროს. ამ მიზეზით არის განპირობებული ბრონქოსკოპიული ველის

არასათანადო განათებაც. დამახასიათებელია ტრაქეის უკანა კედლის პროლაბირება, მემბრანოზულ კედელზე დივერტიკულის მაგვარი ჩახნექილობები, ხრტილოვან რგოლებს შორის ფართე მანძილები რომელთა შორის ტრაქეის კედელი შესაძლებელია გამოიბურცოს საბურავის კამერის მაგვარად. მეორადად თანდართული ანთების გამო შესაძლებელია ლორწოვანი გარსის ცვლილებები ჯირკვლების სადინარების გაფართოებით და დიდი რაოდენობით სეკრეტის გამოყოფით. ეს ცვლილებები, როგორც წესი ვრცელდება ერთ ან ორივე მთავარ ბრონქზე და ბრონქოექტაზიების სახით ერთერთი ფილტვის მთელ ბრონქიალურ ხეზე. ტრაქეომალაციის დროს ტრაქეის გაფართოება დაკავშირებულია დეგენერაციულ ცვლილებებთან ხრტილოვან რგოლებში. მათი სისქე მნიშვნელოვნად შემცირებულია და ვინაიდან ხრტილოვანი რგოლების მექანიკური თვისებები დარღვეულია ტრაქეის მთელი კედელი ერთნაირ წინააღმდეგობას უწევს გაზრდილ ტრაქეისშიდა წნევას და ფართოვდება ერთნაირად – არ არის ტრაქეომეგალიისათვის დამახასიათებელი კამერები.

ლორწოვანი გარსის ანთებითი ცვლილებები მინიმალურია, მანძილები ხრტილოვან რგოლებს შორის ჩვეულებრივია. ტრაქეომალაციის მძიმე შემთხვევების დროს, თანმხლები ასფიქსიის შეტევებით, ტრაქეის კედლები ერთმანეთს უახლოვდება ჩახუნთქვის ფაზაში, რითაც მთლიანად კეტავს სანათურს. ყველა აღნიშნული ცვლილება შემოიფარგლება ტრაქეით და არ ვრცელდება მთავარ ბრონქებზე. თუ ტრაქეომალაცია მოიცავს ტრაქეის კედლის შემოფარგლულ უბანს ან მაქსიმალურადაა გავრცელებული, შესაძლებელია ტრაქეის დივერტიკულის გაჩენა, რომელიც განლაგებულია, როგორც წესი, მემბრანოზულ კედელზე ან ხრტილოვან რგოლებს შორის და არ აქვს ვიწრო, მკვეთრად გამოხატული შესასვლელი. ბრონქოსკოპის დისტალური ბოლოს მოხვედრა ასეთ დივერტიკულში მანიპულაციის დროს მოითხოვს დიდ სიფრთხილეს.



სურ. 34 – ტრაქეობრონქომეგალია. ტრაქეის დიამეტრი ქვედა მესამედში აღწევს 60 მმ. მარცხენა მთავარი ბრონქის დიამეტრია 44 მმ. მარჯვენასი – 37 მმ. მკვეთრად დილატირებულია აგრეთვე მარცხენა ქვ/წილოვანი ბრონქი, რომლის დიამეტრია 29 მმ. ამასთანავე ზედა მესამედში, ტრაქეის მარჯვენა გვერდით კედელზე ისახება რამოდენიმე 20-35 მმ-მდე ზომის დივერტიკული. საკუთარი არქივიდან (2015 წ).

ტრაქეის მთავარ ბრონქებად დაყოფის ანომალიები. ეს ანომალია ძალიან

იშვიათია. მსოფლიო ლიტერატურაში აღწერილია შემდეგი ანომალიების ერთეული შემთხვევები: ა) ტრაქეის ბიფურკაციის არარსებობა (Holinger at al); ერთადერთი მთავარი ბრონქი წარმოადგენს ტრაქეის უშუალო გაგრძელებას, ხოლო მეორე, "მთავარი", ბრონქი გამოეყოფოდა ამ უკანასკნელს; ბ) ტრაქეის კვადრიფურკაცია (Holinger at al); ზ/წილოვანი ბრონქები გამოეყოფა უშუალოდ ტრაქეას, ხოლო დისტალურად წარმოდგენილია ბიფურკაცია ბრონქებით, რომლებიც მარჯვნივ გრძელდება შუა და ქვ/წილოვანი ბრონქებისკენ, მარცხნივ ქვ/წილოვანი ბრონქისკენ; გ) ტრაქეის ტრიფურკაცია (Demoullin, Hostert); ტრაქეა იყოფა თავიდანვე სამ ბრონქად: ერთი ფილტვის ორ წილოვან და მეორე ფილტვის ერთ მთავარ ბრონქად.

ტრაქეის დამატებითი წარმონაქმნები. თრაქეის ყველა დამატებითი წარმონაქმნი განიხილება როგორც სრული ან არასრული ტრაქეალური ბრონქი. თუ ტრაქეალური ბრონქი მთავრდება ბრმად, დივერტიკულისმაგვარი გაფართოებით, საქმე გვაქვს ტრაქეის დივერტიკულთან. თუ ასეთივე ბრონქი უერთდება ცისტურ წარმონაქმნს, რომელიც მდებარეობს ფილტვში ან შუასაყარში – ეს არის ტრაქეოცელე ან ტრაქეომუკოცელე.

ტრაქეალური ბრონქი ჩვეულებრივ გამოდის ტრაქეის მარჯვენა კედლიდან, ბიფურკაციიდან 5 სმ-იანი მონაკვეთის ფარგლებში. ანომალიის სიხშირეა 0,5%.

დ ა მ ა ტ ე ბ ი თ ი ტ რ ა ქ ე ა ლ უ რ ი ბ რ ო ნ ქ ი უერთდება დამატებით ფილტვს, დამატებით წილს ან დამატებით სეგმენტს. ენდოსკოპიურად ტრაქეის კედელზე აღინიშნება ჩვეულებრივ, ნორმაში არსებული მთავარი, წილოვანი და სეგმენტური ბრონქების გარდა დამატებითი ბრონქის სანათური.

ც დ ო მ ი ლ ი ტ რ ა ქ ე ა ლ უ რ ი ბ რ ო ნ ქ ი აღინიშნება ან პროქსიმალური ტრანსპოზიციისას, როცა ზ/წილოვანი ბრონქი გამოდის უშუალოდ ტრაქეიდან, ან სეპარაციისას, როცა ტრაქეიდან გამოდის ერთერთი სეგმენტური ან სუბსეგმენტური ბრონქი. ენდოსკოპიურად ტრაქეის კედელზე აღინიშნება ზ/წილოვანი, სეგმენტური (ყველაზე ხშირად აპიკალური) ან სუბსეგმენტური ბრონქის სანათური, რომელიც არ არსებობს თავის ჩვეულ ადგილზე.

ენდოსკოპიურად, უმრავლეს შემთხვევაში, მარჯვნივ ტრაქეის ბიფურკაციიდან 1-5 სმ მანძილზე გვერდით კედელზე აღინიშნება ტრაქეალური ბრონქის დამატებითი სანათური. ამავდროულად ცნობილია შემთხვევები, როცა ტრაქეალური ბრონქი გამოეყოფოდა ტრაქეას მარცხენა კედლიდან მარჯვენა წინა და მარჯვენა უკანა მიმართულებით. აუცილებელია განსაკუთრებული გულდასმით დათვალიერდეს მარჯვენა ზ/წილოვანი ბრონქი და არ გამოიპაროს მისი დაყოფის ანომალიები, რაც მოგვცემს აღმოჩენილი ანომალიების ვარიანტების უფრო ზუსტი კლასიფიკაციის საშუალებას.

ბრონქების ანომალიები

ბრონქების და ფილტვის აგენეზია. ბრონქების და ფილტვის ორმხრივი აგენეზია შეუთავსებელია სიცოცხლესთან. კლინიკურ პრაქტიკაში ბრონქების და ფილტვის აგენეზია ეწოდება ერთერთი მთავარი ბრონქის და მისი შესაბამისი ფილტვის სრულ არარსებობას. აღნიშნული მანკი ყალიბდება მუცლადყოფნის 1-2 თვეზე. ენდოსკოპიურად ტრაქეა გადადის ერთადერთ მთავარ ბრონქში ბიფურკაციის შექმნის გარეშე.

ენდოსკოპიურად შესაბამისი მთავარი ბრონქი საერთოდ არ არსებობს ისევე, როგორც კარინა. ტრაქეის კედელი უშუალოდ გადადის ერთადერთი ფილტვის მთავარ ბრონქში. ლორწოვანის ცვლილებები განისაზღვრება ტრაქეო-ბრონქიალურ ხეში

ანთებითი პროცესის არსებობით ან არარსებობით.

ბრონქების და ფილტვის აპლაზია. ბრონქების და ფილტვისაპლაზიის დროს წარმოდგენილია რუდიმენტული მთავარი ბრონქი, ხოლო მისი შესაბამისი ფილტვი არ არსებობს. ამ დროს ენდოსკოპიურად ბიფურკაცია წარმოდგენილია ჩვეულებრივად. თუ რუდიმენტული ბრონქის დაბოლოება ტაკეისმაგვარი, წინასწარი შევიწროების გარეშე ან ტომრისებრი გაგანიერებით, დიაგნოსტიკა შედარებით ადვილია, ხოლო თუ დაბოლოებას აქვს სოლისებრი ფორმა, რაც ახასიათებს აგრეთვე კიბოს, ტუბერკულოზს, მთავარი ბრონქის ნაწიბუროვანსტენოზს, გართულებულს ფილტვის ატელექტაზით, დიაგნოსტიკა საკმაოდ გართულებულია. ამ შემთხვევაში გადამწყვეტი როლი ენიჭება ბრონქოსკოპიულ გამოკვლევას.

აგენეზიისაგან განსხვავებით სურათი შენარჩუნებულია, მაგრამ შესაბამისი მთავარი ბრონქის მაგივრად აღინიშნება შევიწროებული რუდიმენტული ბრონქი ბრმა ტომარის მაგვარი. ბიფურკაცია რკალისებურად გაზნექილია ბრმა ტომარის მხარეს. ამრუდიმენტული ბრონქის ამომფენი ლორწოვანი არ არის შეცვლილი. ხრტილოვანი რგოლები შეიძლება არ დიფერენცირდებოდეს. ტრაქეა გადანაცვლებულია განვითარების მანკის მხარეს.

ტაკეის ცენტრში არსებული ხვრელმილი, ბრმად დამამთავრებელი ბრონქის ნორმალური დიამეტრი და მასში კარგად გამოხატული ხრტილოვანი რგოლები, შიგთავსის გამოსვლა ტაკეში არსებული ხვრელმილიდან და ლორწოვანის ანთებითი ცვლილებები იძლევა აპლაზიის დიაგნოზში ეჭვის შეტანის საფუძველს და აუცილებელი ხდება დიფერენცირება ბრონქის ობტურაციით მიმდინარე ნაწიბუროვანსტენოზს, კეთილთვისებიან ან ავთვისებიან სიმსივნეს შორის.

ბრონქების და ფილტვის ჰიპოპლაზია. ეს მანკი ხასიათდება ფილტვის ან მისი წილის და შესაბამისი ბრონქების განუვითარებლობით. აღნიშნული განუვითარებლობა შეიძლება იყოს ორმხრივი. გულმკერდის წინა კედელი მცირედ არის შეცვლილი, ვინაიდან დაბადებისთანავე ჯანმრთელი ფილტვი იზრდება მოცულობაში და წინა შუასაყრის გავლით ხდება განუვითარებელი ფილტვის მხარეს და იკავებს შესაბამისი ჰემითორაქსის ზედა-წინა-მედიასტინურ ნაწილს. ეს ერწყმის ტრაქეის, გულისა და მსხვილი სისხლძარღვების მნიშვნელოვან გადანაცვლებას ჰიპოპლაზირებული ფილტვის მხარეს. ამ დროს გული იმდენადაა შემოტრიალებული ვერტიკალური ღერძის გარშემო, რომ მისი ტონები უფრო მკაფიოდ ისმის ზურგის მხრიდან. ხშირად ფილტვის ჰიპოპლაზია თანდართულია სხვა ორგანოების და სისტემების დარღვევებთან, კერძოდ გულისა და სისხლძარღვების განვითარების ანომალიებთან, დიაფრაგმის განვითარების ანომალიებთან.

ტრაქეა და ბიფურკაცია გადანაცვლებულია განვითარების მანკის მხარეს, ჯანსაღი ფილტვის ზ/წილოვანი ბრონქი თითქმის მიუწვდომელია ენდოსკოპიური დათვალიერებისათვის აღნიშნული ბრონქის საწინააღმდეგო მხარეს გადანაცვლების გამო. ჰიპოპლაზირებული ფილტვის ბრონქებიდან გამოდის ჩირქოვანი სეკრეტი. ჰიპოპლაზიის უფრო ზუსტი ენდოსკოპიური ნიშნები არ არსებობს.

ფილტვის ცისტები. ბრონქო-პულმონარული ცისტების დამახასიათებელი ნიშანია ცისტასთან მიმავალი ბრონქის განუვითარებლობა ან არარსებობა, ხოლო მისი არსებობისას მისი მეორადი ტოტების არარსებობა. უმრავლეს შემთხვევაში შეუძლებელია განისაზღვროს ცისტების თანდაყოლილი ან შექენილი გენეზი.

დიზონტოგენეზური ბრონქოექტაზიები. ეს არის თანდაყოლილი ცისტური ბრონქოექტაზიები (Horanji, Herdegen), რომელიც გვხვდება უპირატესად მამაკაცებში და კლინიკურად მუდგანდევს 25-35 წლის ასაკში. მარჯვენა ფილტვი ზიანდება უფრო ხშირად ვიდრე მარცხენა და ხშირად შემოიფარგლება ზედა წილით.

- არასპეციფიური ანთებითი დაავადებები

ბრონქიტი (ენდობრონქიტი). ფილტვების არასპეციფიური ანთებითი დაავადებები, როგორცაა პნევმონია, აბსცესი, ბრონქოექტაზიები და ა.შ. ბრონქოსკოპიულად შეიძლება გამოვლინდეს ენდობრონქიტის სხვადასხვა სახეობით. სწორედ არასპეციფიური ანთების შედეგად წარმოშობილ ტრაქეობრონქიალური ხის ლორწოვანი გარსის ცვლილებებს აწვდება ბრონქოსკოპისტი ყველაზე ხშირად თავის პრაქტიკაში. ამ გარემოებამ წარმოშვა აღნიშნული ცვლილებების სისტემატიზაციის (იგივე ენდობრონქიტების კლასიფიკაციის) აუცილებლობა. კლინიკურ პრაქტიკაში ენდობრონქიტების პირველი კლასიფიკაცია მოწოდებული იყო ლემუანის (Lemoine J.M.) მიერ 1965 წ. აღნიშნული კლასიფიკაცია ეფუძნება პროცესის გავრცელების არეალს და მის ინტენსივობას. გავრცელების არეალის მიხედვით ენდობრონქიტი არის: 1. დიფუზური – მოიცავს ტრაქეობრონქიალური ხის ორივე მხარეს მთელს მხედველობის არეში. 2. ნაწილობრივ დიფუზური – განსხვავდება დიფუზურისგან იმით, რომ ერთი ან რამოდენიმე წილოვანი ბრონქი შეიძლება იყოს ინტაქტური. 3. მკაფიოდ შემოსაზღვრული, ან ლოკალური – როცა პროცესი შემოსაზღვრულია ერთი ან რამოდენიმე წილოვანი ბრონქით. ჩამოთვლილი ფორმები შეიძლება იყოს ცალმხრივი ან ორმხრივი, კომბინირებული ერთი ან მეორე მხრიდან, თანამდევით ენდოსკოპიურად დადგენილი ტრაქეიტით. ანთებითი პროცესის ხილული ინტენსივობა კვალიფიცირებულია სამი ხარისხის მიხედვით: I ხარისხი – ლორწოვანის შეშუპება თითქმის მთლიანად შლის ბრონქიალური ხრტილების ნორმალურ რელიეფს, ჰიპერსეკრეცია ზომიერია; II ხარისხი – ლორწოვანი იმდენადაა შეშუპებული, რომ დეზები გადასწორებულია, წილოვანი და სეგმენტური ბრონქების სანათურები შევიწროებულია, მაგრამ დისტალურად მათი გამოკვლევა შესაძლებელია, ჰიპერსეკრეცია გამოსატულია, საჭიროა ასპირაცია; III ხარისხი – ჰიპერსეკრეცია იმდენად უხვია, რომ ხშირად გამოკვლევის გაგრძელებას უშლის ხელს, წილოვანი ბრონქების სანათურები იმდენადაა შევიწროებული შეშუპების გამო, რომ ბრონქოსკოპს უჭირს გადაადგილება. სეგმენტური ბრონქების სანათურები არ მოსჩანს. ასე, რომ სხვადასხვა გავრცელების ენდობრონქიტს ახასიათებს ანთებითი პროცესის სხვადასხვა ინტენსივობის ხარისხი. ასევე ლემუანი თავის კლასიფიკაციაში ითვალისწინებდა ხველის რეფლექსს და მსხვილი ბრონქების მემბრანოზული ნაწილის დისტონიას. ეს ორი უკანასკნელი კრიტერიუმი გამოვლინდება მხოლოდ ადგილობრივი ანესთეზიის შემთხვევაში.

ლემუანის (Lemoine) კლასიფიკაციის მიხედვით დალაგებული დიაგნოზის ფორმულირება შეიძლება იყოს შემდეგი: დიფუზური ორმხრივი ენდობრონქიტი, II ხარისხი, ხველის რეფლექსით, დისტონიის გარეშე.

აღნიშნული ფორმების გარდა არის ენდობრონქიტის მორფოლოგიური კლასიფიკაცია მოწოდებული ლუკომსკის მიერ (Лукомски Г.И.) 1973 წ. მორფოლოგიურად განასხვავებენ ენდობრონქიტის შემდეგ სახეებს: კატარალური, ჩირქოვანი, ფიბროზულ-წყლულოვანი, ჰემორაგიული, ატროფიული, ჰიპერტროფიული. ჩამოთვლილი დეფინიციები პირობითია და არ აქვს ხშირ შემთხვევაში საერთო ჰისტო-მორფოლოგიურ სურათთან. მათი ხსენება ბრონქოსკოპიულ დასკვნაში არ ნიშნავს მიკროსკოპიული ცვლილებების მაკროსკოპიულად დიაგნოსტიკებას, არამედ უფრო აღწერილობითი ხასიათისაა. თავად ტერმინი ენდობრონქიტი ნიშნავს იგივე ბრონქიტს, ნანახს ენდოსკოპიურად. ბრონქიტი არის დამოუკიდებელი ნოზოლოგია შესაბამისი ICD კოდით, ხოლო ენდობრონქიტი არის ბრონქოსკოპისტის მიერ ენდოსკოპიური აღწერილობისათვის გამოყენებული ტერმინი.

როგორც ზემოთ ვახსენეთ, სხვადასხვა ანთებითი დაავადებები ენდოსკოპიურად შეიძლება გამოვლინდეს ენდობრონქიტის ამა თუ იმ ხარისხის და ფორმის სახით თუმცა ცალკეულ დაავადებებს აქვთ მათთვის დამახასიათებელი ენდოსკოპიური ცვლილებები.

ბრონქოექტაზიური დაავადება. ბრონქოექტაზიების არის ქრონიკული ინფექციური პროცესით გამოწვეული ბრონქების გაგანიერება და დესტრუქცია. უფრო მართებულია ბრონქოექტაზიები განვიხილოთ არა როგორც ძირითადი დაავადება, არამედ როგორც ქრონიკული ანთებით მიმდინარე სხვადასხვა დაავადების გამოსავალი.

ბრონქოექტაზიები შეიძლება იყოს თანდაყოლილი და შექმნილი. თანდაყოლილი ბრონქოექტაზიები გამოწვეულია სასუნთქი გზების გენეტიკური, იმუნოლოგიური ან ანატომიური დეფექტებით. თანდაყოლილი ბრონქოექტაზიები არის დიფუზური გავრცელების და მათი ყველაზე ხშირი მიზეზებია: ცისტური ფიბროზი (CF), პირველადი ცილიარული დისკინეზია (PCD), რევმატოიდული ართრიტი (RA), შეგერენის სინდრომი (Sjögren syndrome). შექმნილი ბრონქოექტაზიები არის შემოფარგლული, ფოკალური გავრცელების და ის ყველაზე ხშირად წარმოიქმნება არანამკურნალები პნევმონიისგან, ობსტრუქციისგან, რომელიც გამოწვეულია უცხო სხეულით, სიმსივნით, პოსტოპერაციული ცვლილებებით, ლიმფადენოპათიით. საქართველოში, ისევე როგორც განვითარებად ქვეყნებში, ბრონქოექტაზიების ხშირი მიზეზია ფილტვების ტუბერკულოზი.

ენდოსკოპიურად რემისიის სტადიაში მყოფი ბრონქოექტაზიების დროს აღინიშნება ლორწოვანის ზომიერი ჰიპერემია. ტრაქეის კედლები არ არის შეცვლილი. კარინა და წილოვანი ბრონქების დეზები მახვილია. ყველაზე მეტად ჰიპერემია გამოხატულია ქვედა წილების სეგმენტურ ბრონქებში. ჰიპერსეკრეცია ზომიერია ან სულაც არ არის გამოხატული, სანათურებში არსებული სეკრეტი სეროზულ-ლორწოვანი ხასიათისაა. გამწვავების დაწყების ფაზაში, რაც კლინიკურად ვლინდება ტემპერატურის აწევით და ლორწოვან-ჩირქოვანი სეკრეტის მომატებით, აღინიშნება ლორწოვანის ჰიპერემია და შეშუპება. გამწვავების სტადიაში, განსაკუთრებით დიფუზური გავრცელებით, გამოხატულია ლორწოვანის ჰიპერემია და შეშუპება, რომელიც შეიძლება გავრცელდეს ტრაქეის ქვედა მესამედზეც. ლორწოვანი არის აღისფერი, ზოგჯერ რუხი-წითელი იასამნისფერი ელფერით. დეზები გადასწორებული და გასქელებულია. სეგმენტური ბრონქების სანათურები შევიწროებულია შეშუპების გამო. ხშირად ბაზალური სეგმენტური ბრონქების სანათურებიდან გამოდის სქელი კონსისტენციის ჩირქოვანი შიგთავსი, ხოლო ზოგიერთი სანათური დახშულია ჩირქოვანი საცობებით. ჩირქით გამოვსებულ სანათურებში ჩნდება მოყვითალო-მომწვანო, ოპალესცენტური ჰაერის ბუშტუკები – ბრონქების დისტალური გაგანიერების ტიპური სიმპტომი (სულას (A. Soulas) სიმპტომი). ხანდახან აღინიშნება სხვადასხვა ინტენსივობის მომწვანო-ყვითელი ფერის ნადებები, რომლებიც ფარავენ მცირე ზომის წყლულებს და ეროზიებს. დანარჩენ შემთხვევაში ენდოსკოპიური სურათი შეესაბამება დიფუზურ ენდობრონქიტს II-III ხარისხის ანთებით. III ხარისხის ანთებას ახასიათებს წერტილოვანი სისხლჩაქცევები, რომლებიც განლაგებულია ხშირად არა მხოლოდ დაზიანების არეში, არამედ ტრაქეის კარინის უკანა სამკუთხედშიც. ლორწოვანი ამ შემთხვევაში ხავერდოვანი, ალაგ ციანოზური და ადვილად სისხლქონვადია. მუდმივი და უხვი ჩირქოვანი გამონადენი ხშირად იწვევს გრანულაციების და პოლიპების განვითარებას. პოლიპი, განლაგებული ჩირქმდენი ბრონქის სანათურში, შეიძლება იყოს ვიწრო ფეხზე ან ჰქონდეს ფართო ფუძე. ქვს მუქი-ვარდისფერი ან წითელი ფერი. ზედაპირი ხანდახან დაფარულია ჩირქოვანი ფენით. გრანულაციები წარმოდგენილია ცალკეული წილაკების, წითელი, ვარდისფერი

ან რუხი-მოყვითალო, რბილი კონსისტენციის მასების სახით, განლაგებული წილოვანი, უფრო ხშირად სეგმენტური ბრონქების შესასვლელებთან, დეზების დონეზე, ჰიპერემიული ლორწოვანის ფონზე.

აბსცესი. ფილტვის აბსცესი არის ფილტვის ქსოვილის ნეკროზი და ღრუების წარმოქმნა მიკრობული ინფექციით გამოწვეული ნეკროზული შიგთავსით. ენდოსკოპიურად ფილტვის აბსცესი და ბრონქოექტაზია შეიძლება განვიხილოთ როგორც ორი საპირისპირო ფორმა. პირველი ხასიათდება პარენქიმის უპირატესი დაზიანებით და ბრონქიალური ხის მეორადი ჩათრევით, ხოლო მეორე – ბრონქების სისტემური დაზიანებით და პარენქიმის მეორადი ჩათრევით. ფილტვების აბსცესის დროს ენდოსკოპიურად აღინიშნება მადრენირებელი ბრონქის გამოხატული ცვლილებები, თუმცა ამ უკანასკნელის მონახვა ყოველთვის არ არის შესაძლებელი. ლორწოვანი გარსი მუქი-წითელი ფერისაა, ციანოზური ელფერით, ხშირად დაფარულია რუხი-მწვანე ფერის ჩირქოვან – ნეკროზული ნადებებით. ჩირქოვანი შიგთავსი მთლიანად ავსებს მადრენირებელი, ან შესაბამისი წილოვანი ბრონქის სანათურს. ლორწოვანი გარსის ჰიპერემია არ შემოიფარგლება მადრენირებელი ბრონქით, ის შეიძლება ვრცელდებოდეს ბრონქიალური ხის მთელ ნახევარზე. არაიშვიათად გვხვდება ბრტყელი ან სოკოსებრი გრანულაციები განლაგებული მადრენირებელი ბრონქის შესასვლელში. ადრეულ სტადიებზე, მწვავე აბსცესის დროს მადრენირებელი ბრონქი ძნელად დიფერენცირდება, მაგრამ მის სანათურში შესაძლებელია შევნიშნოთ “ალისფერი ჰიპერემიის” ზონა. მსგავსი სურათი აღინიშნება იმ შემთხვევაშიც, როცა აბსცესის დრენაჟი ამა თუ იმ მიზეზის გამო დარღვეულია. ამ დროს ბრონქის ლორწოვანი გარსი იცვლის ფერთა გამას ალისფერ – წითლიდან ლურჯ – მეწამულისფრამდე იისფერის ტონალობით, რაც მოგვაგონებს მომწიფებული ჩირქგროვის ზედაპირს. მრავლობითი აბსცესები და დაჩირქებული ცისტები, თანმდევი მეორადი ბრონქოექტაზიებით, ბრონქოსკოპიულად შეესაბამება ბრონქიტის ამა თუ იმ ფორმას, რომელიც დამოკიდებულია ანთების ხარისხზე. ლორწოვანის შემოფარგლული ანთებითი ინფილტრაცია არის საყურადღებო, ვინაიდან შეიძლება წარმოადგენდეს ნეოპლასტიური პროცესის ერთ – ერთ ადრეულ ნიშანს.

- ტუბერკულოზი

ენდობრონქიალური ტუბერკულოზური პროცესისათვის დამახასიათებელია სპეციფიური ენდოსკოპიური სურათი, რომლის განხილვაშიც გამოვიყენეთ ჩვენი პირადი გამოცდილება და აგრეთვე ჩვენი ინდოელი კოლეგების, კერძოდ ნევინ კიშორის (Dr. Nevin Kishore, MBBS, MRCP, FRCP, Head - Bronchology & Senior Consultant – Respiratory Medicine, Max Super Speciality Hospital, New Delhi, India) მიერ მოწოდებული მასალა, რისთვისაც დიდ მადლობას ვუხდით მას.

ენდობრონქიალური ტუბერკულოზი (ებტბ, EBTB) შედარებით იშვიათია. სხვადასხვა კვლევებით ებტბ-ის ინციდენტობა მერყეობს 10%-ის ფარგლებში, თუმცა თუ გავითვალისწინებთ, რომ ბრონქოსკოპია არ უკეთდება რუთინულად ყველა ტუბ-დაავადებულ პაციენტს, აღნიშნული მონაცემი არ ასახავს რეალურ სურათს. ერთადერთი კვლევა, რომლის დროსაც ბრონქოსკოპია გაუკეთდა ყველა ტუბ-დაავადებულ პაციენტს (4. Kurasawa T, Kuze F, Kawai M, Amitani R, Murayama T, Tanaka E, Suzuki K, Kubo Y, Matsui Y, Sato A: Diagnosis and management of endobronchial tuberculosis. Intern Med. 1992, 31: 593-598. 10.2169/internalmedicine.31.593.) აჩვენებს ებტბ-ს ინციდენტობის მაღალ

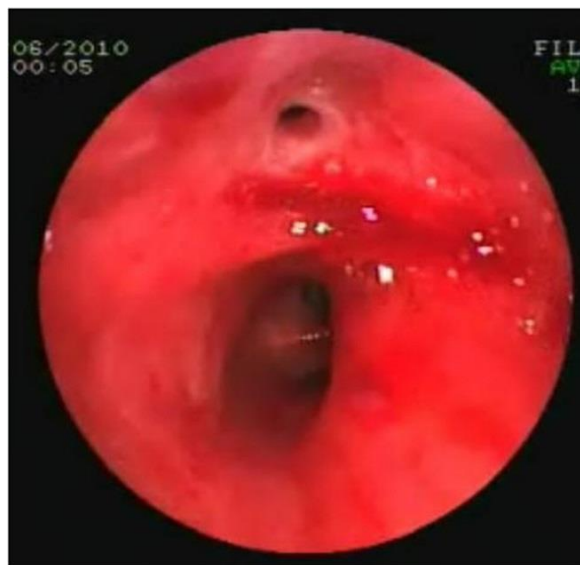
მაჩვენებელს – 50%-ს.

ენდობრონქიალური ტუბერკულოზის (EBTB) სახეებია (ჩანგის კლასიფიკაციით):

1. შეშუპებით-ჰიპერემიული
2. აქტიურად კაზეოზური
3. ფიბროზულ-სტენოზური
4. ტუმოროზული
5. გრანულაციური
6. წყლულოვანი
7. არასპეციფიური ბრონქიტი

Bronchoscopic Assessment of the Evolution of Endobronchial Tuberculosis, Hee Soon Chung et al, CHEST Feb 2000 : Vol117 No.2 385-392

შეშუპებით-ჰიპერემიული ებტბ (სურ.35) არის დასაწყისი და ყველაზე გავრცელებული ფორმა. ყველაზე ხშირი ლოკალიზაციაა ბიფურკაცია, მთავარი და წილოვანი ბრონქების შესართავები იმ ფილტვში, სადაც არის პათოლოგიური პროცესი. არც თუ ისე იშვიათად შეიძლება აღინიშნებოდეს მსხვილი ბრონქების კედლებზეც. ამ დროს ბრონქის სანათური შევიწროებულია ლორწოვანის ძლიერი შეშუპებისა და ჰიპერემიის გამო, თუმცა არ აღინიშნება კაზეოზური მასები და ფიბროზული კონტრაქტურა.



სურ. 35 – შეშუპებით-ჰიპერემიული ენდობრონქიალური ტუბერკულოზი

აქტიურად კაზეოზური ფორმის დროს (სურ.36) ბრონქის ლორწოვანი არის ჰიპერემიული, შეშუპებული და დაფარულია მოთეთრო ფერის ხაჭოსებრი ნადებით. ამ პროცესს თან ახლავს სანათურის შევიწროება იმის მიუხედავად არის თუ არა წარმოდგენილი გრანულაციური ქსოვილი.



სურ. 36 – აქტიურად კაზეოზური



სურ. 37 – ფიბროზულ-სტენოზური

ფიბროზულ-სტენოზური ებტბ (სურ.37) არ არის დამოუკიდებელი ფორმა, არამედ ვითარდება როგორც მასიური ინფილტრაციულ-წყლულოვანი დაზიანებების გამოსავალი, როცა ანთებითი პროცესი ვრცელდება ღრმად ბრონქის კედელში და აზიანებს ხრტილს. ის წარმოდგენილია ბრონქის სანათურის მნიშვნელოვანი შევიწროებით და ფიბროზით. ჩვეულებრივ, ენდობრონქიალური ტუბერკულოზური დაზიანება არ მოიცავს ცირკულარულად მთლიანად ლორწოვანს, და ჯანსაღი ლორწოვანი ნაწილობრივ შენარჩუნებულია. ზოგიერთ შემთხვევაში სანათური მთლიანადაა ობტურირებული. ძნელია ბიოფსიური მასალის მიღება დაზიანებული უბნიდან, სადაც მკვრივი ფიბროზული ქსოვილია. ამ დროს უმჯობესია ბიოფსიური მასალის აღება ანთებითი ლორწოვანი გარსიდან დაზიანებული უბნის მიმდებარე პერიფერიულ არეში.

ტუმოროზული ებტბ (სურ.38) წარმოდგენილია ენდობრონქიალური მოცულობითი წარმონაქმნის სახით, რომლის ზედაპირი ხშირად დაფარულია კაზეოზური ნადებით და თითქმის მთლიანად ახშობს ბრონქიას სანათურს. ებტბ-ს ეს ფორმა ხშირად ეშლებათ ფილტვის კიბოსთან მისი ენდობრონქიალური გარეგნობის და კტ სურათით კიბოს იმიტაციის გამო.



სურ. 38 – ტუმოროზული



სურ. 39 – გრანულაციური

გრანულაციური ებტბ (სურ.39) წარმოდგენილია გაბნეული მოხარშული ბრინჯის სახით, ხოლო ბრონქის ლორწოვანზე აღინიშნება ძლიერად გამოხატული ანთებითი ცვლილებები.

წყლულოვანი ებტბ (სურ. 40) შედარებით იშვიათია. ის წარმოიქმნება ინფილტრაციული ტუმერკულოზის პროგრესირების შედეგად. ინფილტრატის რღვევისას მის ცენტრში წარმოიქმნება წყლული. წყლულის კიდეები უსწორმასწოროა, ძირი ვლუვია, მიმდებარე ლორწოვანი შეშუპებული და ინტენსიურად ჰიპერემიულია, ლორწვევა გარსში ხშირად აღინიშნება წერილმარცვლოვანი ტუმერკულოზური კვანძები. შემდგომში წყლული ივსება გრანულაციებით, რომლებიც გვაგონებენ მრავლობით, მცირე ზომის სისხლმდენ პოლიპებს. ამ პროცესის შედეგია ფიბროზული ქსოვილის ჩაზრდა ბრონქის დაზიანებულ კედელში, რაც ზოგჯერ იწვევს ბრონქის სანათურის დეფორმაციას.



სურ. 40 – წყლულოვანი



სურ. 41 – არასპეციფიური

არასპეციფიური ებტბ (სურ.41) შედარებით ხშირია. ენდოსკოპიურად აღინიშნება ბრონქის ლორწოვანის ზომიერი შეშუპება და ჰიპერემია. ამ დროს საგრძნობლად დარღვეულია ბრონქის დრენაჟული ფუნქცია, რაც ართულებს ტუბერკულოზური პროცესის მიმდინარეობას და აფერხებს გამოჯანმრთელების პროცესს.

ლიმფო-ბრონქიალური ხვრელმილები ფილტვების ტუბერკულოზის არაიშვიათი თანამდევი მოვლენაა. ის ვითარდება ლიმფური კვანძიდან ბრონქის სანათურში კაზეოზურ-ნეკროზული მასების შეღწევის შედეგად. ეს პროცესი შეიძლება დაიყოს პირობითად სამ სტადიად. პირველ სტადიაში ხდება ნეკროზული კერების შეღწევა ბრონქის სანათურში და ხვრელმილის ჩამოყალიბება, რომლითაც გამოიყოფა დარბილებული კაზეოზური მასები ან სეკვესტრირებული პეტრიფიკატები. ფისტულის ირგვლივ ყალიბდება ტუბერკულოზური ან არასპეციფიური გრანულაციები, რომლებიც ხშირად ავიწროებენ ბრონქის სანათურს. ხვრელმილები ყალიბდება უპირატესად სეგმენტურულ და სუბსეგმენტარულ ბრონქებში, მათი დაყოფის ადგილებში. მეორე სტადია იწყება ლიმფური კვანძის დაცლის შემდეგ. ყალიბდება ლიმფო-ნოდულარული კავერნა, რომელიც უკავშირდება ბრონქის სანათურს ხვრელმილით, რომელშიც დიდი ხნის განმავლობაში შეიძლება შენარჩუნდეს სპეციფიური ანთება. ამ დროს განვითარებული ბრონქიალური სტენოზის მიზეზები შეიძლება იყოს გრანულაციები, პეტრიფიკატები. მესამე სტადია ხასიათდება ლიმფო-ბრონქიალური ხვრელმილის დანაწიბურების ხანგრძლივი პროცესით. ანაწიბურების პროცესში ჩათრეულია ბრონქის კედელი და პერიბრონქიალური ქსოვილი. დროთა განმავლობაში ბრონქის სანათური ამ უბანში სრულად აღდგება ან განვითარდება ნაწიბუროვანი სტენოზი და შესაძლოა ბრონქის სანათურის სრული ობტურაციაც. ამდენად ყველა სტადიაზე შეიძლება შეფერხდეს ბრონქის გამავლობა. პირველ და მეორე სტადიაში ეს შეფერხება დროებით ხასიათს ატარებს, ვინაიდან შესაძლებელია ლიმფური კვანძის სრული დაცლის და ხვრელმილის შეხორცების შედეგად სრულად აღდგეს სანათურის გამავლობა. მესამე სტადიაში განვითარებულმა ნაწიბუროვანმა სტენოზმა შეიძლება გამოიწვიოს წილის ატელექტაზი, რასაც მოჰყვება მძიმე შედეგები. ბრონქის ნაწიბუროვანი სტენოზის ყველაზე ეფექტური მკურნალობა არის სტენტირება, რომელსაც შევსებით უფრო დეტალურად IX თავში.

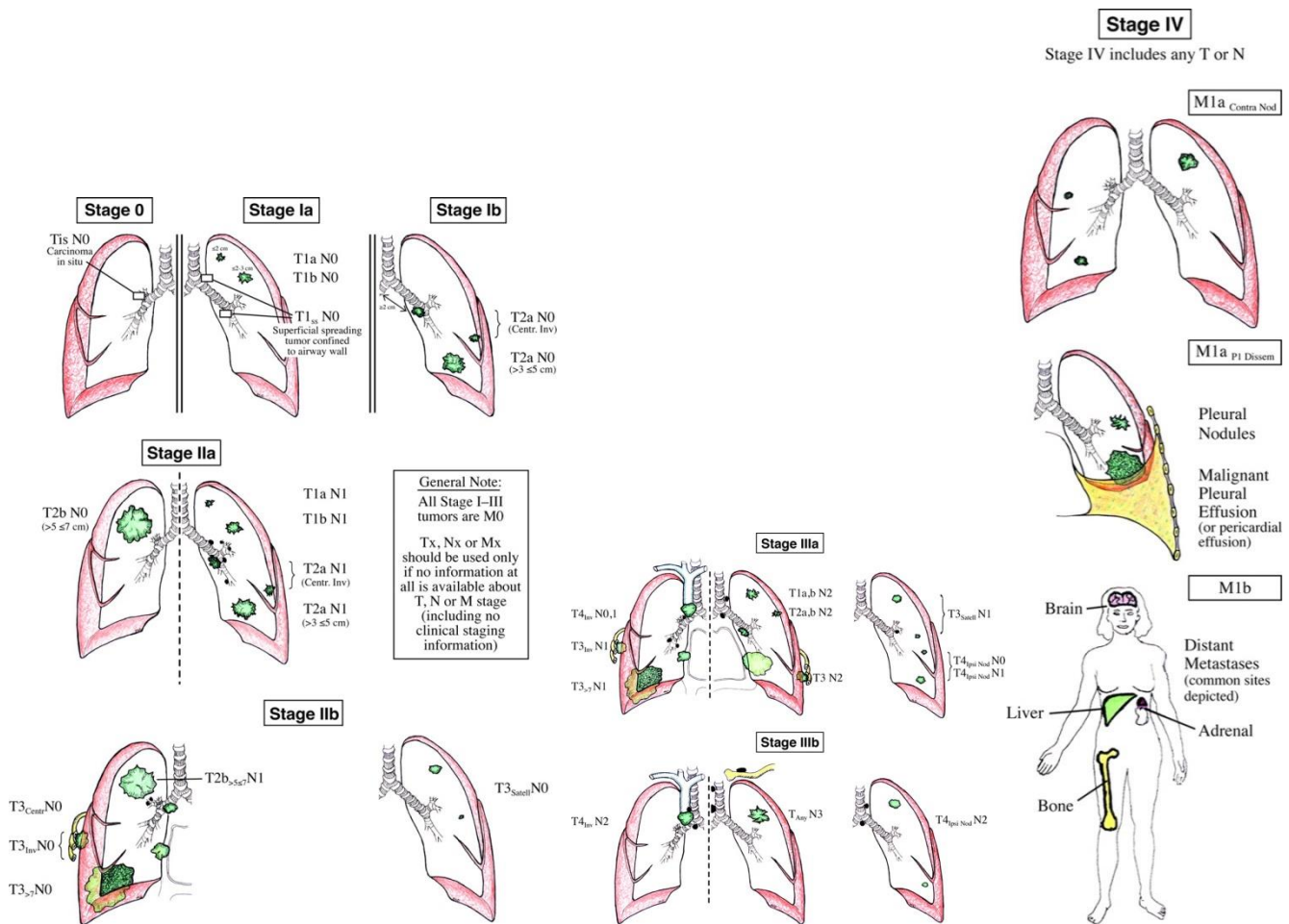
მეტატუბერკულოზური ნარჩენი ცვლილებებისათვის დამახასიათებელია ბრონქების სანათურების ნაწიბუროვანი დეფორმაცია, ლორწოვანზე ღია მწვანე ფერის პიგმენტური ლაქოვანება (ანთრაქოზი), ბრონქო-ნოდულარული ხვრელმილების ნარჩენი ღრმულები. დიდი მოცულობის მეტატუბერკულოზური ცვლილებების დროს, როგორცაა დიდი ნარჩენი ღრუები, მათ შორის რეტენციული კისტები და ბრონქოექტაზიები, ხშირად ვითარდება არასპეციფიური ანთებითი პროცესები, რომლის შედეგად გროვდება დიდი რაოდენობით სისხლნარევი ჩირქოვანი სეკრეტი. ხშირია სისხლდენები. ასეთ დროს, როგორც წესი, ფილტვის ქსოვილი ისეა გადაგვარებული და იმდენად უხვი პლევრალური შეხორცებებია, რომ ქირურგიული ჩარევა ვერ ხერხდება. ამ შემთხვევაში მოწოდებულია ფილტვის დაზიანებული უბნის მადრენირებელი ბრონქის სარქველოვანი ბრონქობლოკაცია, რომელიც წარმოადგენს კოლაფსოთერაპიას და მისი მიზანია ნარჩენი ღრუების დაპატარავება და იქ ფიბროატელექტაზის ჩამოყალიბება. ამ მეთოდზეც მეტი ინფორმაცია წარმოდგენილია IX თავში.

პიოთორაქსი ფისტულით ფილტვების ტუბერკულოზის მძიმე გართულებაა. ის წარმოიქმნება სპონტანური პნევმოთორაქსის დროს, კავერნის პერფორაციის დროს, როცა პლევრის ღრუში ჩაიდვრება დიდი რაოდენობით ტუბერკულოზის მიკობაქტერიებით მდიდარი შიგთავსი. არასპეციფიური ემპიემისგან განსხვავებით ტუბერკულოზურის დროს არ აღინიშნება ცხელება, ე.წ. “ცივი ემპიემა”. ჩირქოვანი

შიგთავსი პლევრის ღრუდან ფილტვის ქსოვილის გავლით აღწევს ბრონქის სანათურს, რის დროსაც ყალიბდება ბრონქო-პლევრალური ხვრელმილი. მისი მიზეზი შეიძლება იყოს აგრეთვე პოსტოპერაციული ბრონქის ტაკვის უკმარისობა. ამ დროს ხდება პლევრის ღრუს ინფიცირება და ვითარდება ემპიემა. შედარებით იოლი და კარგად მართული ფორმების დროსაც კი პაციენტები განიცდიან ძლიერ დისკომფორტს. ისინი მუდმივად გამოყოფენ ჩირქოვან ნახველს, პერიოდულად აქვთ სისხლიანი ხველა, რომელიც არაიშვიათად რთულდება სისხლდენით. ჩვენ ყურადღება შევაჩერეთ ამ პათოლოგიაზე იმიტომ, რომ გარდა მედიკამენტოზური თერაპიისა და პლევრის ღრუს დრენირებისა ძალიან ეფექტურია ბრონქოსკოპიული მკურნალობის მეთოდები, კერძოდ ბრონქო-პლევრალური ხვრელმილის სარქველოვანი ბრონქობლოკაცია, რომელიც წარმოდგენილია IX თავში.

- ტრაქეისა და ბრონქების სიმსივნეები

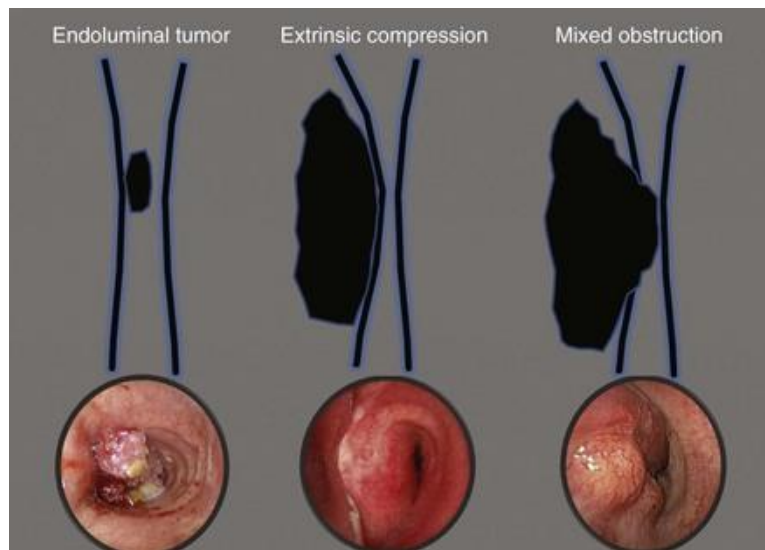
განასხვავებენ ფილტვის კიბოს, იგივე ბრონქოგენული კარცინომის ორ ძირითად სახეობას: წვრილუჯრედოვანს (SCLC) (15%) და არაწვრილუჯრედოვანს (NSCLC) (85%). წვრილუჯრედოვანი ფილტვის კიბო ლოკალიზებულია ცენტრალური აირგამტარი გზების ღორწიქვეშა გარსში. არაწვრილუჯრედოვანი ფილტვის კიბოს ნაირსახეობებია: ადენოკარცინომა (40%), რომელიც წარმოიქმნება ღორწოს მაპროდუცირიბელი უჯრედებისგან და უმეტესწილად ლოკალიზებულია ფილტვის პერიფერიულ ნაწილებში; ბრტყელუჯრედოვანი გარქოვანებული კიბო (30%), რომელიც წარმოიქმნება აირგამტარი გზების ამომფენი უჯრედების კერატინის შემცველი დამცავი შრისგან და ლოკალიზებულია ფილტვის ცენტრალურ ნაწილებში; მსხვილუჯრედოვანი კიბო (15%) წარმოადგენს ე.წ. არადიფერენცირებულ სიმსივნეს. დიაგნოსტიკური ლაბორატორიული მეთოდები სწრაფად ვითარდება, მათ შორის მოლეკულური. ახლო მომავალში შესაძლებელია ფილტვის კიბოს ახალი კლასიფიკაცია მივიღოთ, მაგალითად EGFR – პოზიტიური (Epidermal Growth Factor Receptor), ან ALK – პოზიტიური (Anaplastic lymphoma kinase) გენური მუტაციების მიხედვით, მაგრამ ამჟამად ჯერჯერობით ზემოთ ნახსენები კლასიფიკაციაა მიღებული. ბრონქოსკოპიას მნიშვნელოვანი როლი აქვს ფილტვის კიბოს დიაგნოსტიკაში, სტადირებაში და მკურნალობაში. დიაგნოსტიკურ და სამკურნალო მეთოდებს განვიხილავთ უფრო დეტალურად მომდევნო თავებში. რამოდენიმე სიტყვით შევჩერდებით სტადირებაზე. ფილტვის კიბოს სტადირება ხდება TNM კლასიფიკაციით. ტრადიციულად აღნიშნული კლასიფიკაცია გამოიყენება არაწვრილუჯრედოვანი ფილტვის კიბოსთან (NSCLC) მიმართებაში.



სურ. 35 – ფილტვის კიბოს სტადირება TNM კლასიფიკაციით.

ბოლო, მე-7 TNM კლასიფიკაციის მიხედვით, რომელიც გამოიცა 2010 წლის იანვარში ამერიკის გაერთიანებული კომიტეტის მიერ კიბოს საკითხებში (AJCC) T(Tumor)-სტადირებით TX – პირველადი სიმსივნის შეფასება არ ხდება, ან სიმსივნე დასტურდება ავთვისებიანი უჯრედების არსებობით ნახველში ან ბრონქის ამონარეცხში, მაგრამ არ ჩანს რადიოლოგიურად და ბრონქოსკოპიულად, T0 პირველადი კიბოს არანაირი მტკიცებულება, Tis – ცარცინომა in situ, T1 – სიმსივნე < 3სმ, ბრონქოსკოპიულად არ დასტურდება ინვაზია წილფვან ბრონქზე უფრო პროქსიმალურად (არ უნდა იყოს მთავარ ბრონქში), T1a – სიმსივნე < 2სმ-ზე, T1b – სიმსივნე > 2სმ, მაგრამ < 3სმ, T2 – სიმსივნე > 3სმ, მაგრამ < 7სმ, ან იზრდება მთავარ ბრონქში კარინიდან 2სმ-ზე მეტის დისტანციაზე, ან ჩათრეულია პლევრა, ან კიბო ახშობს ბრონქის სანათურს და იწვევს ატელექტაზს, T2a – სიმსივნე > 3სმ, მაგრამ < 5სმ, T2b - სიმსივნე > 5სმ, მაგრამ < 7სმ, T3 ფილტვის კიბო არის 7სმ-ზე მეტი ზომის, ან ჩაზრდილია გულმკერდის კედელში, დიაფრაგმაში, დიაფრაგმის ნერვში, შუასაყრის პლევრაში, პარიეტულ პერიკარდიუმში, მთავარ ბრონქში < 2სმ კარინიდან, მაგრამ არ მოიცავს კარინას, იწვევს ატელექტაზს ან ობსტრუქციულ პნევმონიტს და აღინიშნება ერთზე მეტი სიმსივნური ლიმფური კვანძი იგივე წილში. T4 – ფილტვის კიბო

ჩაზრდილია შუასაყარში, გულში, მაგისტრალურ სისხლძარღვში, ტრაქეაში, კარინაში, ხერხემალში, საყლაპავში, ხორხის შებრუნებულ ნერვში, ნეკნებში, კარინაში ან აღინიშნება ერთზე მეტი სიმსივნური ლიმფური კვანძი იმავე ფილტვის რამოდენიმე წილში. N(Nodes)-სტადირებით NX – რეგიონალური ლიმფური კვანძების შეფასება არ ხდება, NO – მეტასტაზი არ არის არცერთ რეგიონალურ ლიმფურ კვანძში, N1 – მეტასტაზები არის იფსილატერალურ პერიბრონქულ და/ან იფსილატერალურ ფესვის ლიმფურ კვანძებში და ინტრაპულმონალურ კვანძებში, N2 – მეტასტაზები იფსილატერალურ შუასაყარის და/ან სუბკარინულ ლიმფურ კვანძებში, N3 – მეტასტაზები კონტრალატერალურ შუასაყარის, კონტრალატერალურ ჰილარულ, იფსილატერალურ ან კონტრალატერალურ კისრისა და მწვერვალის ლიმფურ კვანძებში. M(Metastases) – სტადირებით MX – შორეული მეტასტაზების შეფასება არ ხდება, M0 – არ აღინიშნება არც ერთი შორეული მეტასტაზი, M1 – შორეული მეტასტაზები, M1a – აღინიშნება მეტასტაზები ორივე ფილტვში ან სიმსივნური გამონაჟონი პლევრის ან პერიკარდის ღრუში, M1b – აღინიშნება შორეული მეტასტაზები თავის ტვინში, ღვიძლში, ძვლებში. წარმოდგენილი კლასიფიკაცია გვიჩვენებს ბრონქოსკოპიის მნიშვნელობას სტადირების პროცესში. სტადირება ხდება კომპლექსურად კლინიკური, რადიოლოგიური, მორფოლოგიური, ბრონქოსკოპიული მეთოდებით. გარდა ამისა ოპერაბელური ფილტვის კიბოს შემთხვევაში ქირურგისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ენდობრონქიულ სურათს, სიმსივნის ზუსტ ლოკალიზაციას, ბრონქიულ ხის მდგომარეობას, რაც ეხმარება ქირურგიული ჩარევის ოპტიმალური მოცულობის დაგეგმვაში.



- ოპერაციების შემდეგ შეცვლილი ტრაქეა და ბრონქები

VI. ბრონქოსკოპიული დასკვნა

- პუნქტობრივი ჩამონათვალი

ბრონქოსკოპიული დასკვნა უნდა იყოს გასაგები და არა ორაზროვანი. ყოველთვის ჯობია ინფორმაცია იყოს მეტი, ვიდრე საჭიროზე ნაკლები. ქვემოთ მოყვანილი ჩამონათვალი წარმოდგენილია ჰაიდლანის სახით, თუ რას უნდა შეიცავდეს ბრონქოსკოპიული დასკვნა.

- ✓ პაციენტის მონაცემები
- ✓ ბრონქოსკოპისტის მონაცემები
- ✓ ასისტენტის მონაცემები
- ✓ პროცედურის ჩვენება
 - შეიცავს ავადმყოფობის მოკლე ისტორიას
- ✓ ჩატარებული მანიპულაციები
 - მაგალითად ბრონქის ამონარეცხი, ლავაჟი, მოკვნივითი და ბრაშ-ბიოფსია და სხვ.
- ✓ ანესთეზია
 - ადგილობრივი გაუტივარება, ვენური სედაცია, ენდოტრაქეალური ნარკოზი (გამოყენებული მედიკამენტები, მათი დოზები და რაოდენობა)
- ✓ ბრონქოსკოპის შეყვანის გზა (ნაზალური, ორალური, საინტუბაციო ან ტრაქეოსტომიული მილი)
- ✓ ცხვირხახა, პირხახა
- ✓ ხორხი, ხმოვანი იოგები
- ✓ ტრაქეა
- ✓ კარინა
- ✓ მარჯვენა და მარცხენა ბრონქიალური სეგმენტები
- ✓ ნანახი პათოლოგიების აღწერილობა
- ✓ ჩატარებული მანიპულაციების აღწერა
- ✓ მიღებული მასალის აღწერა
 - მაგალითად ბაქტერიოლოგიისათვის, ციტოლოგიისათვის, ჰისტოლოგიისათვის
- ✓ გართულებები
- ✓ შეფასება და რეკომენდაციები

- ენდობრონქიალური აღწერილობა

ბრონქოსკოპიულ დასკვნაში აღწერთ:

- ✓ შესახედაობას
 - ნორმალური, პათოლოგიური
- ✓ მორფოლოგიას
 - კალიბრი, გამავლობა, ფორმა
- ✓ ლორწოვანს
 - ფერი, ტექსტურა, კონსისტენცია
- ✓ სეკრეტს

- რაოდენობა, ფერი, ტიპი, ლოკალიზაცია
- ✓ პათოლოგიურ უბანს
 - ლოკალიზაცია, ტიპი, გავრცელების ხარისხი, თანდართული დაზიანებები

ლორწოვანი ნორმაში მკრთალი ვარდისფერია. ბრონქოსკოპის დისტალური ბოლოთი ადვილად ზიანდება და სისხლქონვადია. ასევე ამოქაჩვამაც შეიძლება გამოიწვიოს ჰიპერემია, სისხლჩაქცევები და სისხლდენაც კი. ჰიპერემიული ლორწოვანი ანთების ნიშანია. მას შეიძლება თანახლდეს შეშუპება და ჩირქოვანი სეკრეტი. ლორწოვანის ძლიერმა შეშუპებამ შეიძლება გამოიწვიოს ბრონქის სანათურის შევიწროება. ბრონქის ლორწოვანი შეიძლება იყოს ინფილტრირებული როგორც შემოფარგლულ უბანში, ასევე ცირკულარულად. ინფილტრაციის მიზეზი არაიშვიათად არის სიმსივნური. ამ დროს ლორწოვანის ნაოჭები ამ უბანში არის გადასწორებული, უსწორმასწორო, ხორკლიანი ზედაპირის მქონე, კონტაქტისას სისხლმდენი. აქტიური სარკოიდოზის დროს ლორწოვანზე შეიძლება იყოს გამოსატული ვასკულარიზაცია, მოთეთრო და მოვარდისფრო უბნების მონაცვლეობა, კვანძოვანი გამონაყარი.

სეკრეტი ნორმაში არის ლორწოვანი, მცირე რაოდენობის და ოდნავ ქაფიანი. მისი რაოდენობა მატულობს მწვავე და ქრონიკული ბრონქიტების დროს, ფილტვების ჩირქოვანი დაავადებების დროს, ზოგჯერ არის სქელი კონსისტენციის და წებოვანი ბრონქიალური ასთმის, ინფექციით გამოწვეული ლორწოვანი საცობების, ატელექტაზის, პოსტობსტრუქციული მდგომარეობების დროს. სეკრეტი ფერი მიხედვით შეიძლება იყოს თეთრი, მოყვითალო – მოყავისფრო, მომწვანო, სისხლნარევი. რაოდენობის მიხედვით მცირე, საშუალო და უხვი. ლოკალიზაციის მიხედვით წილვანი, სეკმენტური. ტიპის მიხედვით ლორწოვანი, ჩირქოვანი, ჰემორაგიული. კონსისტენციის მიხედვით თხელი, წყალწყალა, სქელი, წებოვანი.

პათოლოგიურ უბანი მდებარეობს ტრაქეაში ან ბრონქებში. მისი ლოკალიზაცია განისაზღვრება მანძილით ხმოვანი იოგებიდან ან კარინიდან. შემდგომ იზომება საკუთრივ პათოლოგიური უბნის ზომები. ტიპის მიხედვით ის შეიძლება იყოს:

- ✓ სანათურშიდა, ეგზოფიტური
- ✓ სანათურშიდა, ინფილტრაციული
- ✓ სანათურშიდა, გრანულაციური
- ✓ გარეგანი ზეწოლა,
- ✓ ფიბროზული სტრიქტურა ან ცირკულარული ნაწიბუროვანი სტენოზი
- ✓ მალაცია
- ✓ დინამიური კოლაფსი

სტენოზის ხარისხი ფასდება როგორც მინიმალური, საშუალო <50% და მძიმე >50%. შეიძლება შეფასდეს ასევე როგორც ნაწილობრივი ან სრული ობტურაცია.

- ბრონქოსკოპიული დასკვნის ნიმუშები



ფ ი ბ რ ო ბ რ ო ნ ქ ო ს კ ო პ ი ა GCE 015

№ 369 თარიღი: 09.07.15 პაციენტი: [redacted] 43წ.

SpO2: 98%

ადგილობრივი ანესთეზია Lidocaine spray 10% 0,4ml, sol. Lidocaine 2% 10ml.

ტრანსნაზალურად შეყვანილი იყო აპარატი PENTAX FB 18BS. სმოვანი იოგები გამავალი, თავისუფლად მოძრავი. ტრაქეა გამავალია, სრტილოვანი რგოლები პათოლოგიური ცვლილებების გარეშე კარინა მახვილი, მოძრავი. ბრონქიალური ხის ორივე შხარე დეფორმირებულია ნაწიბუროვანი ცვლილებების გამო. მარცხენა B6 თითქმის მთლიანად ობტურირებულია ცირკულარულად (სავარაუდოდ ნაწიბუროვანი ცვლილებების გამო). სანათურებში აღინიშნება დიდი რაოდენობით ჩირქოვანი სეკრეტი და ჩირქოვანი საცობები. აღებული იქნა ამონარეცხი სითხე და ბრა-შ-ბიოფსია ბაქტერიოლოგიურ, ციტოლოგიურ და მეორად ფლორაზე გამოსაკვლევად. მანიპულაციას გართულება არ მოჰყოლია.

დასკვნა: ორმხრივი მეტატუბ-ზური ნაწიბუროვანი ცვლილებები, ორმხრივი დიფუზური ჩირქოვანი ენდობრონქიტი II ს.

ექიმი-ბრონქოლოგი: [redacted]
ექთანი: [redacted]

სურ. 36 – ფიბრობრონქოსკოპიის დასკვნა



რ ი ბ ი ლ უ ო ბ რ ო ნ ქ ო ს კ ო პ ი ა GCE 005

N 330 თარიღი: 19-06-15 პაციენტი: [redacted] 67წ

ზოგადი ნარკოზის პირობებში გაკეთდა ქვედა ტრაქეოსტომია, ჩაიდგა ტრაქეოსტომიული მილი. ტრაქეის ზედა მესამედში (15-20 მმ-ზე) შეყვანილი იქნა Friedel-ის რიგიდული ბრონქოსკოპი. გამოყენებულ იქნა ტუბუსი N12.

ტრაქეის სანათური მთლიანად უჭირავს სადა ზედაპირის მქონე სიმსივნურ წარმონაქმნს ფართო ფეხით მარჯვენა კვლელზე. დიოდის ლაზერის გამოყენებით თავდაპირველად მოხდა წარმონაქმნის დევესკულარიზაცია, შემდგომ ლაზერული რეზექცია რეზექციის დროს აღინიშნებოდა მცირე ინტენსივობის სისხლდენა. მანიპულაციის ბოლოს დამუშავდა სარეცელი. მანიპულაციას გართულებები არ მოჰყოლია.

დასკვნა: ტრაქეის სიმსივნური წარმონაქმნის ლაზერული რეზექცია.

ოპერატორები: [redacted]
ასისტენტი: [redacted]
I ექთანი: [redacted]
II ექთანი: [redacted]

ლაზერული აბლაციისთვის გამოყენებული იქნა დიოდის ლაზერული გამტარი სიმძლავრის დიაპაზონით 5-13 ვატი.

ინტერვენციული კარდიოლოგი: [redacted]

ბიოფსიური მასალა გაიზავნა ციტო-მორფოლოგიურ და იმუნო-ჰისტოქიმიურ კვლევებზე

სურ. 37 – რიგიდული რობრონქოსკოპიის დასკვნა

VII. დიაგნოსტიკური ბრონქოსკოპია

- ბრონქოალვეოლარული ლავაჟი (ბალ)

ბალ-ი ენდობრონქიალური ბიოფსიის ყველაზე მცირედინვაზიური და საკმაოდ ინფორმატიული მეთოდია. ის დაინერგა 1974 წ-ს რეინოლდსის და ნიუბოლის(Reynolds and Newball)მიერ. 1995 წ-ს ევროპის რესპირატორთაასოციაციის (ERS) მიერ შეიქმნა ბალ-ისმიზნობრივი სამეცნიერო ჯგუფი, რომელშიც გაერთიანდა 15 ქვეყნის 49 ავტორი და 21 მოწვეული მიმომხილველი. ამ ჯგუფის მიერ მოხდა ბალ-ის სტანდარტიზაცია და შემუშავდა რეკომენდაციები. ბალ-ისათვის გამოიყენება 100-300 მლ, ოთახის ტემპერატურის მქონე 0,9%-იანი ფიზიოლოგიური ხსნარი. ფიბრობრონქოსკოპი თავსდება შუაწილოვანი ან ენისებრი ბრონქის სანათურში, მაქსიმალურად დისტალურ პოზიციაში, რათა არ მოხდეს ხსნარის მოხვედრა პროქსიმალურ უბნებში, რაც ბალ-ის ხარისხს გააუარესებს. ფიზიოლოგიური ხსნარის შეყვანა ხდება 20 მლ-იანი პორციებით (მინ. 5 პორცია). პირველი პორცია ითვლება ბრონქიალურ ლავაჟად, შემდგომი პორციები (განსაკუთრებით 60 მლ-იდან) – ალვეოლარულ ლავაჟად.

ამოქაჩვის წნევა უნდა იყოს 100 mmHg-მდე. ხარისხის კონტროლის კრიტერიუმებით ბალ-ი ითვლება უხარისხოდ თუ უჯრედების საერთო რაოდენობა < 60000 უჯრ./მლ, ბრტყელი ეპითელიუმის უჯრედები > 1%-ზე, ბრონქიალური ეპითელის უჯრედები >5%, აქვს ჩირქოვანი ან ჰემორაგიული მინარევი. ნორმალური, არამწვევლი მოზრდილი პაციენტის ბალ-შიარის ალვეოლარული მაკროფაგები > 85%, ლიმფოციტები 10-15%, ნეიტროფილები < 3%, ეოზინოფილები < 1%, ბრტყელი ეპითელიუმის უჯრედები < 1%, ბრონქიალური ეპითელის უჯრედები >5%. ლიმფოციტების რაოდენობა > 25% გვაფიქრებინებს გრანულომატოზურ დაავადებას (სარკოიდოზისთვის განსაკუთრებით სპეციფიურია CD4+/CD4+>4, როცა სხვა ანთებითი უჯრედების რაოდენობა არ არის მომატებული), ნეიტროფილების რაოდენობა > 50% მიუნიშნებს ფილტვების მწვავე დაზიანებას, ასპირაციულ პნევმონიას ან ჩირქოვან ინფექციას, ეოზინოფილები > 25% ახასიათებს მწვავე ან ქრონიკულ ეოზინოფილურ პნევმონიას. ბალ-ი მოწოდებულია როგორც მაღალინფორმატიული დიაგნოსტიკური მეთოდი არაინფექციურ (სარკოიდოზი, ეგზოგენური ალერგიული ალვეოლიტი, ფილტვების იდიოპათიური ფიბროზი, ეოზინოფილური პნევმონია, ალვეოლარული პროტეინოზი და სხვ.) და ინფექციურ დაავადებებში. ბალ-ის სენსიტიურობა ბაქტერიულ ინფექციებში არის 60-90%, მათ შორის მიკობაქტერიულ, სოკოვან და ვირუსულ ინფექციებში 70-80%, პნევმოცისტურ პნევმონიაში 90-95% (Mohammad Shameem (2012). Role of Bronchoalveolar Lavage in Diagnosis, Global Perspectives on Bronchoscopy, Dr. Sai P. Haranath (Ed.), ISBN: 978-953-51-0642-5, InTech). ფილტვების ტუბერკულოზის დროს დადასტურებულია ბალ-ის დიაგნოსტიკური უპირატესობა ნახველთან შედარებით. ჩვენს მიერ ტფდც-ში ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა ფილტვების ტუბერკულოზზე საექვო პაციენტების ბალ-შიმგბ-ს მოლეკულური დეტექციის ძალიან მაღალი შედეგები (Evaluation of Genotype® MTBDRplus assay for detection of Mycobacterium tuberculosis complex in bronchoalveolar lavage fluid in patients with pulmonary tuberculosis, 32nd Annual Congress of the European Society of Mycobacteriology, Lubeck, D. Tchkonja, K. Vacharadze, N. Bablishvili, N. Shubladze, N. Tadumadze). ბალ-ის დიაგნოსტიკური სარგებელი პერიფერიული ენდობრონქიალური სიმსივნეების დროს 70%-ს აღემატება. რომ არ მოხდეს ბალ-ში ერთროციტების შერევა, ის ყოველთვის უნდა გაკეთდეს მოკვნიტით და ბრაშ-ბიოფსიის წინ. ბალ-ის ყველაზე ხშირი გართულებაა ჰიპერთერმია, რომელიც გრძელდება არა უმეტეს 24 სთ-ისა და არ საჭიროებს დამატებით მკურნალობას.

- მოკვნიტით და ბრაშ-ბიოფსია

მოკვნიტით ბიოფსიის დიაგნოსტიკური ღირებულება, ენდოსკოპიურად ხილული წარმონაქმნების შემთხვევაში, 80%-ზე მეტია. მნიშვნელობა აქვს წარმონაქმნის მდებარეობას სანათურთან მიმართებაში. ცენტრალურად განლაგებული წარმონაქმნის ბიოფსიისათვის გამოიყენება კბილებიანი საკვნიტი. თუ წარმონაქმნი განლაგებულია კედლის ამჟოლად, მაშინ გამოიყენება სტილეტის საკვნიტი. ჯერ უნდა დაფიქსირდეს საკვნიტი სტილეტით და შემდგომ უნდა გაკეთდეს ბიოფსია. რეკომენდირებულია გაკეთდეს სამიდან ექვს ბიოფსიამდე ერთი და იგივე ადგილიდან, რათა მოხდეს მასალის აღება წარმონაქმნის მაქსიმალურად ცენტრალური ნაწილიდან. ზედაპირულად აღებული მასალა შეიძლება იყოს შემუშავებული ლორწოვანი ან ნეკროზული ქსოვილი. თუ წარმონაქმნი არის ძლიერ ვასკულარიზებული, ან დიდი ზომისაა, რაც იწვევს სისხლდენის რისკს, ბიოფსიამდე ადგილობრივად უნდა გამოვიყენოთ ცივი ფიზიოლოგიური ხსნარი (4°) ან ადრენალინი 1 – 2 მლ 1 – 10 000-თან განზავებით. შესაძლოა განხილულ იქნეს რიგიდული ბრონქოსკოპია ელექტროგრაფულია ცივით ან

ლაზერული აბლაციით.

ბრაშ-ბიოფსიის ზოგადი სენსიტიურობა არის 65%, სპეციფიურობა 98%, რაც დადგენილია კვლევებით. ბრაშ-ბიოფსია გამოსადეგია პერიფერიული პათოლოგიების (ენდოსკოპიურად უხილავი წარმონაქმნების) დროს. რეკომენდირებულია ბრაშის გამოყენება დამცავი შალითით (PSB - Protected Specimen Brush), რომ არ მოხდეს მასალის კონტამინაცია ბრონქიალური ხის პროქსიმალურ ნაწილში. ჯაგრისი (ბრაში) შეგვყავს ბრონქოსკოპის სამუშაო არხში დამცავი შალითით, მასალის აღების არეში, ასისტენტის დახმარებით, გამოვწვეთ ჯაგრისს მაქსიმუმ 3 სმ-ზე, წინა-უკანა და როტაციული მოძრაობით ვცდილობთ მაქსიმალურად მასალის აღებას, შემდეგ შემოვწვეთ უკან შალითაში და ამოვიღებთ აპარატიდან. საინტერესოა, რომ ბრაშ-ბიოფსიის დროს მოსალოდნელია უფრო ინტენსიური სისხლდენა, ვიდრე მოკვნივით ბიოფსიის დროს.

- ტრანსბრონქიალური პუნქციური ბიოფსია

ტრანსბრონქიალური პუნქციური ბიოფსია (ტბპბ, TBNA – Trans Bronchial Needle Aspiration) არის მედიასტინური ლიმფური კვანძების გამოკვლევის ყველაზე ნაკლებ ინვაზიური მეთოდი. პირველად ის გამოიყენა კო-პენ ვანგმა (Ko-Pen Wang) 1978 წ-ს და მას შემდეგ მისი ტექნიკა დიდად არ შეცვლილა. ტბპბ მკერდშიდა ლიმფური კვანძების გამოკვლევის არჩევის მეთოდია ბრონქოგენული კარცინომის, სარკოიდოზის და ინფექციური დაავადებების დიაგნოსტიკაში, სტადირებასა და პროგნოზირებაში. მიუხედავად ტბპბ-ის მაღალი დიაგნოსტიკური ღირებულებისა, ის არ გამოიყენება ფართოდ სპეციალისტების მიერ. ბოლოდროინდელმა ორმა კვლევამ დაადგინა, რომ ინტერვენციული პულმონოლოგიების მხოლოდ 12% იყენებს ამ მეთოდს. ამის მიზეზებია ბრმა პუნქციის დროს მაგისტრალური სისხლძარღვების დაზიანების შიში, საპუნქციო ნემსით აპარატის დაზიანების შიში, მასალის ვერ მიღების შიში, ხოლო მთავარი მიზეზია სპეციალისტების არასათანადო დატრენინგება. ამერიკის თორაკალური საზოგადოების (ATS), ევროპის რესპირატორთა საზოგადოების (ERS) და ევროპის კარდიო-ქირურგიული საზოგადოების (ESCTS) მიერ რეკომენდირებულია მედიასტინალური ლიმფური კვანძების გამოკვლევა ფილტვის კიბოს ყველა ოპერაციის წინ. ტბპბ-ისთვის გამოიყენება 19 კალიბრიანი (19 gauge = დაახლ. 1 მმ დიამეტრის) საპუნქციო ნემსი მორფოლოგიური კვლევისათვის და 21 კალიბრიანი (დაახლ. 0,8 მმ) ნემსი ციტოლოგიური კვლევისათვის. მიზანშეწონილია ექსპრეს-ციტოლოგიური (rapid on-site evaluation (ROSE)) მეთოდის გამოყენება, რათა დაერწმუნდეთ, რომ საკმარისი მასალა მიღებული. ტბპბ არის მცირედ ინვაზიური პროცედურა, გართულებების საერთო მაჩვენებელია 0,26%, თუმცა მოსალოდნელია ისეთი გართულებები, როგორც სისხლდენა, ინფიცირება, პნევმოთორაქსი და პნევმომედიასტინუმი. სათანადო მომზადება, შუასაყრის ანატომიის კარგი ცოდნა, გამოცდილება, ასევე ექსპრეს-ციტოლოგია და კტ-ს კონტროლი ზრდის ტბპბ-ს სენსიტიურობას 80%-ზე მეტად და წარმოადგენს ძლიერ დიაგნოსტიკურ მეთოდს რუთინული გამოყენებისათვის.

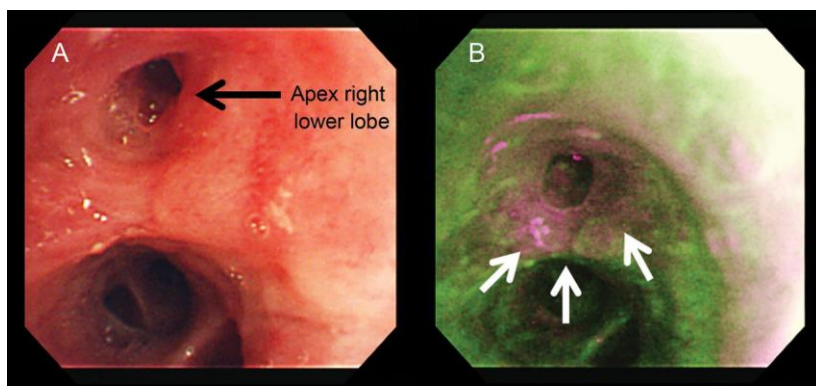
- ენდობრონქიალური ულტრასონოგრაფია

სულ ცოტა ხნის წინ ოლიმპუსმა (Olympus) შექმნა ბრონქოსკოპი ულტრასონოგრაფიული ზონდით დისტალურ ბოლოში და დამატებითი საპუნქციო არხით, რომლითაც წარმოებს შუასაყრის და ფესვების ლიმფური კვანძების

ტრანსბრონქიალური პუნქციური ბიოფსია (22 კალიბრიანი ნემსით) ექსკოპიური კონტროლით რეალური დროის რეჟიმში. ამ მეთოდის სენსიტიურობა და სპეციფიურობა არის შესაბამისად 99% და 100%. ახლახან, ჰერცმა (Felix Herth) და თანაავტორებმა უჩვენეს, რომ რადიოლოგიურად ნორმალური მედიასტინუმის შემთხვევაშიც კი (რაც განისაზღვრება კტ-ზე როგორც – არ არის მომატებული ლიმფური კვანძების ზომა < 1 სმ) ებუს-ის (EBUS) მეშვეობით მოხდა ავთვისებიანობის იდენტიფიცირება პაციენტთა 20%-ში.

- აუტოფლუორესცენციური ბრონქოსკოპია

აუტოფლუორესცენციური ბრონქოსკოპია (AFB) არის ბრონქოსკოპიული პროცედურა, რომლის დროსაც თეთრი ნათების მაგივრად გამოიყენება ლურჯი ნათება. ის გამოაჩენს სიმსივნის წინა ან სიმსივნური ქსოვილის ფერს, რომელიც განსხვავდება ჯანსაღი ქსოვილისაგან. აღნიშნული ფლუორესცენციური ტექნიკა აღმოაჩენს დისპლაზიას, კარცინომა in situ-ს და ადრეულ კიბოს, რაც უხილავია სტანდარტული თეთრი ნათებისათვის (white light bronchoscopy (WLB)).



სურ. 38- აუტოფლუორესცენციური ბრონქოსკოპია

- ელექტრომაგნიტური ნავიგაცია

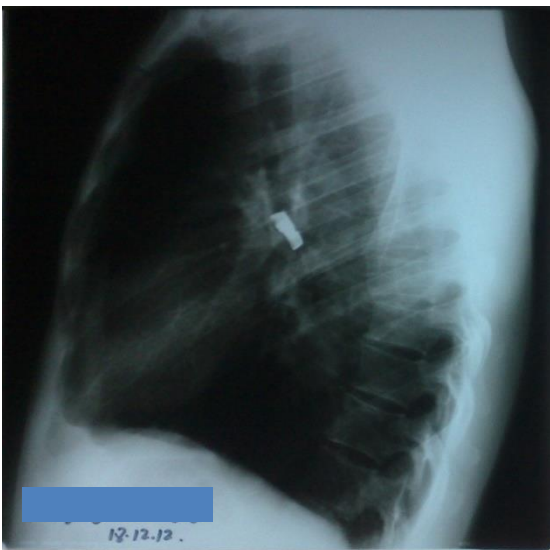
ელექტრომაგნიტური ნავიგაციური ბრონქოსკოპია (ENB) არის საინტერესო უახლესი მეთოდი, რომელიც უზრუნველყოფს ზუსტ ნავიგაციას ფილტვების პერიფერიულ პათოლოგიურ უბნებთან GPS-ის (Global Positioning System) მსგავსი სისტემის მეშვეობით. ზოგადად ეს მეთოდი ისევ კვლევის სტადიაშია და ჯერ არ არის ბოლომდე მიღებული სხვადასხვა მიზეზების გამო, მათ შორის პროცედურის ხანგრძლივობა (მინ. 10 წთ დახელოვნებული სპეციალისტისთვის), კათეტერების წანაცვლება მაშინ, როცა საბიოფსიო ინსტრუმენტები უკვე შეყვანილია, რის გამოც დიაგნოსტიკური თვალსაზრისით პროცედურა უშედეგოა, აპარატურის მაღალი ფასი (უფრო ხარჯთაღმზოგველია ღია ბიოფსია)

VIII. ინტერვენციული ბრონქოსკოპია

- უცხო სხეულის ექსტრაქცია

პირველად ბრონქოსკოპიის მამად წოდებულმა გუსტავ კილიანმა ამილო სასუნთქ გზებში ასპირირებული ძვალი, რითაცდაუდო სათავე ბრონქოსკოპიის განვითარებას.

უცხო სხეულების სასუნთქ გზებში ასპირაციის შემთხვევების 2/3-ზე მეტი გვხვდება ბავშვთა ასაკში. მოზრდილებში ასპირაციის მიზეზებია აირგამტარი გზების დამცველობითი ფუნქციის მოშლა, რასაც იწვევს ალკოჰოლური ან ნარკოტიკული ინტოქსიკაცია, სედატიური ან საძილე საშუალებები, სიბერე, დაავადებული კბილები, გონებრივი ჩამორჩენილობა, ნევროლოგიური დისფუნქციები გამოსატული ყლაპვითი რეფლექსის მოშლით, ტრავმა ცნობიერების დაკარგვით, კრუნჩხვები, ზოგადი ნარკოზინაკლები სიხშირით შესაძლებელია საკვების, სათამაშოების და სხვ. შემთხვევითი ასპირაცია სიცილის, ტირილის, ცემინების დროს.საქართველოს რეალობიდან გამომდინარე, ჩამოთვლილ მიზეზებს შეიძლება დაემატოს სასჯელაღსრულების დაწესებულებებში თვითდაზიანების მიზნით სხვადასხვა ნივთების განზრახ ასპირაცია.ჩვენი პრაქტიკიდან, ქართული სამზარეულოს სპეციფიური რისკ ფაქტორია სხვადასხვა კერძების მიღება ღომთან ერთად.ხშირია ბუშმალას კურკის ასპირაცია, რომლის ექსტრაქცია მხოლოდ რიგიდული ბრონქოსკოპით არის შესაძლებელი, თუმცა, მაგალითად, ბუშმალას კურკაზე დიდი ზომის კბილის პროტეზი ჩვენს მიერ იქნა ამოღებული ფიბრობრონქოსკოპით.ეს აიხსნება იმ გარემოებით, რომ ბუშმალას კურკის ზედაპირზე მოჭიდება ფიბრობრონქოსკოპის საკვანეტით შეუძლებელია. რიგიდული ალიგატორით კი ხდება ჯერ კურკის დანაწევრება და შემდეგ ექსტრაქცია.



სურ. 39 - ასპირირებული პროტეზის RO-გრაფია



სურ. 40 - ამოღებული კბილის პროტეზი

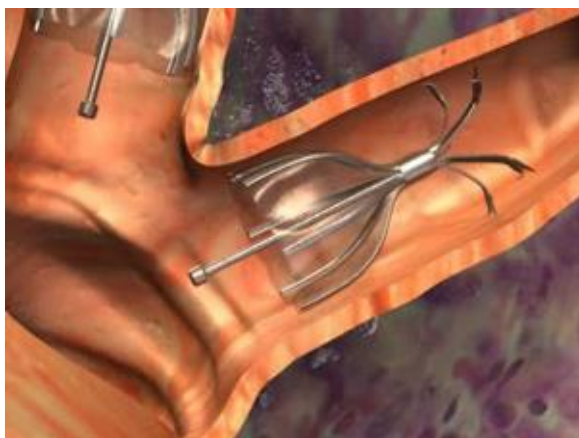
უცხო სხეულები არის ორგანული და არაორგანული შენების. რგანული უცხო სხეულები იწვევენ ღორწოვანის უფრო ძლიერ შემუშუებას და გრანულაციები

შეიძლება განვითარდეს რამოდენიმე საათში. ლობიოს, სიმინდის და სხვადასხვა თესლის მარცვლები იწოვს სითხეს, რის გამოც ხდება მათი გაჯირჯება, შესაბამისად ზომაში მომატება და შედეგად ბრონქის სანათურის ნაწილობრივი და სრული ობტურაცია. ბრონქიალური ხის დისტალურ ნაწილში ასპირირებული მცირე ზომის არაორგანული უცხო სხეულები დიდი ხნის განმავლობაში შეიძლება დარჩეს ასიმპტომური, სანამ არ მოხდება ბრონქის სანათურის სრული ობტურაცია.

ასპირირებული უცხო სხეული ყოველთვის უნდა განვიხილოთ, როგორც ფილტვის მორეციდივე ინფექციების, ჰემოფტიზის, ფილტვის აბსცესის, შუა წილის სინდრომის, ფიბროზული (ნაწიბუროვანი) ცვლილებების და ბრონქოექტაზიების ეტიოლოგიური ფაქტორი. ჩამოთვლილი დაავადებები ხშირად საჭიროებენ ქირურგიულ ჩარევას, ხოლო უცხო სხეულის ექსტრაქციამ შეიძლება აგვარიდოს ის. აქედან გამომდინარე, ასეთი შემთხვევების დროს, აუცილებელია ბრონქოსკოპიის ჩატარება ოპერაციის წინ.

- სარქველოვანი ბრონქობლოკაცია

სარქველოვანი ბრონქობლოკაცია ეს არის ბრონქის სანათურის ოკლუზია ბრონქის დრენაჟული ფუნქციის შენარჩუნებით. სარქველოვანი ბრონქობლოკატორის (სბ) ჩაყენება ხდება ფიბრობრონქოსკოპით, ადგილობრივი გაუტკივარებით, ან რიგიდული ბრონქოსკოპით, ზოგადი ნარკოზით და გამოიყენება სხვადასხვა ეტიოლოგიის ფილტვისმიერი სისხლდენების, ბრონქიალური ხვრელმილების, პოსტრეზექციული პლევრის ემპიემების, ნარჩენი ღრუების, ფილტვის ტუბერკულოზის სხვადასხვა ფორმების, მათ შორის რეზისტენტული ფორმების დროს. ბოლო დროს სბ-მ ფართო გავრცელება მოიპოვა ფილტვების ემფიზემის მკურნალობაში (Bronchoscopic Lung Volume Reduction (BLVR)), როგორც ფილტვების მოცულობის შემცირების ქირურგიული მეთოდის (LVRS) ალტერნატივამ, ენდობრონქიალური სარქველი პრაქტიკულად არ იწვევს ჩირქოვან გართულებებს მისი ხანგრძლივი დატოვების დროსაც კი.



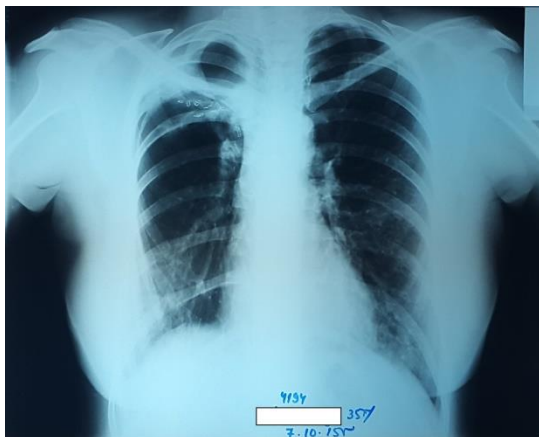
სურ. 41 - Spiration



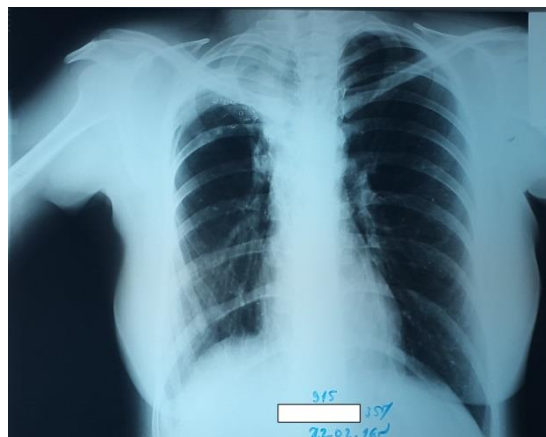
სურ. 42 - MedLung

არსებობს სხვადასხვა მოდელის ბლოკატორები. ყველაზე გავრცელებულია Olympus-ის ქოლგები Spitation. მათ აქვთ 3 ზომა 5, 6 და 7 მმ დიამეტრში. ქოლგების ჩადგმა ხდება ფიბრობრონქოსკოპის სამუშაო არხიდან სპეციალური სარქველის

მოსათავსებელი მოწყობილობით, რომლის დიამეტრია 2,6 მმ. ქოლგები ძირითადად გამოიყენება სეგმენტური და სუბსეგმენტური ბრონქების დასასწობად ფქოდის და ემფიზემის სამკურნალოდ. ჩვენს მიერ უფრო აქტიურად გამოიყენება MedLung-ის სარქველოვანი ბრონქობლოკატორები. მათ აქვთ დადებითი და უარყოფითი მხარეები. უარყოფით მხარეს მიეკუთვნება ამ ბლოკატორების ჩადგმის ტექნიკა. მის ჩასადგმელად იგი უნდა წამოეცვას ფიბრობრონქოსკოპის დისტალურ ბოლოს და ხშირად საჭიროებს რიგიდულ ბრონქოსკოპიას. დადებითი მხარეებიაფასი (6-ჯერ უფრო იაფია ვიდრე Spiration), მისი დიდი ზომები (მაქსიმალური ზომა აღწევს 24 მმ დიამეტრში), რაც იძლევა წილოვანი და საჭირო შემთხვევებში მთავარი ბრონქების ბლოკირების საშუალებას. ჩვენს მიერ ჩადგმულია MedLung-ის ბლოკატორი (ზომით 20 მმ) მარცხენა მთავარ ბრონქში პიოპნემოთორაქსის გამო. ბლოკატორი გამოიცვალა ჩადგმიდან ერთ წელიწადში და მას მერე ნახევარი წელია, რაც უზრუნველყოფს კერძოპტიზმს. რაც შეეხება ხანგძლივობას, ჩვენი პირადი გამოცდილებით, პაციენტს, რომელსაც ჩვენ ჩაუდგით MedLung-ის ბლოკატორი მარჯვენა პარატრაქეალურ დამატებით ბრონქში ფილტვებიდან სისხლდენის გამო 2011 წ-ს, დღემდე 4 წელია უდგას. თუ ბრონქობლოკაცია მდე პაციენტი თითქმის ყოველ წელს მომართავდა ჩვენს ცენტრს ფილტვებიდან სისხლდენის გამო, ბრონქობლოკაციის შემდეგ სისხლდენა არ განმეორებია, რაიმე გართულებებს აღივლი არ ჰქონია, პაციენტი თავს დამაკმაყოფილებლად გრძნობს. სარქველოვანი ბრონქობლოკაციის ეფექტურობის თვალსაჩინო მაგალითია მანიპულაცია, რომელიც ჩაუტარდა 37 წლის პაციენტ ქალბატონს. მას 1997 წ-ს გაუკეთდა მარჯვენა ზედა წილის რეზექცია ტუბერკულოზის გამო. წლების განმავლობაში ჰქონდა გამწვავებები, რაც გამოიხატებოდა მაღალი ცხელებით, ხველით, დიდი რაოდენობით სისხლნარევი, მძაფრი სუნის მქონე ნახველის გამოყოფით. რენტგენოლოგიურად დაფიქსირდა გიგანტური ღრუ მარჯვენა ზედა ველში. ბრონქოსკოპიით ინახა მარჯვენა ზ/წილოვანი ბრონქის ტაკვის ფისტულა. ტაკვის სიგრძე იძლეოდა ბლოკატორის ჩადგმის საშუალებას. რიგიდული ბრონქოსკოპით მარჯვენა ზ/წილოვან ბრონქში ჩაიდგა MEDLUNG-ის ბლოკატორი N12.



სურ. 43 - ბლოკაცია მდე



სურ. 44 – ბლოკაციიდან 2 თვის შემდეგ

მანიპულაციის შემდეგ პაციენტს მოეხსნა ყველანაირი ჩივილები. შეუწყდა

სისხლნარევი და ჩირქოვანი ნახველის გამოყოფა. რენტგენოლოგიურად აღინიშნება მარჯვენა ზედა ველში არსებული გიგანტური ღრუს საგრძნობი შემცირება და ფიბროთორაქსის ჩამოყალიბება.

- ლაზერული რეზექცია

ლაზერული თერაპია დღეისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანი ენდობრონქიალური თერაპიის მეთოდია, რომელსაც იყენებს ინტერვენციული ბრონქოლოგი. მისი გამოყენების ფართო არეალია ავთვისებიანი სიმსივნეებით გამოწვეული ობსტრუქციული სიმპტომების პალიატიური მკურნალობა, კეთილთვისებიანი წარმონაქმნების და ნაწიბუროვანი სტენოზების ეფექტური მკურნალობა. ყველაზე გავრცელებული ლაზერი არის neodymium-doped yttrium aluminium garnet (Nd:YAG).



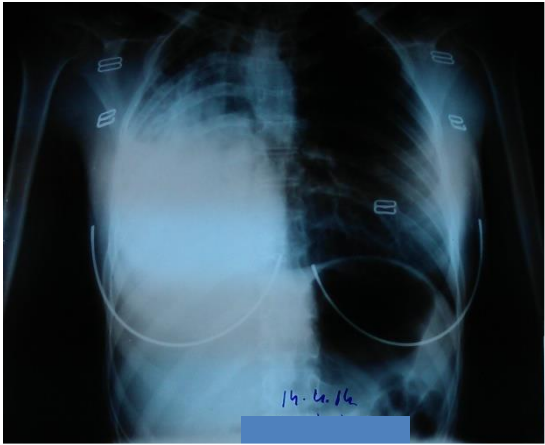
სურ. 45 - Nd:YAG ლაზერი



სურ. 46 - დიოდის ლაზერი

ჩვენ გვაქვს 30 ვატიანი დიოდის ლაზერის გამოყენების გამოცდილება. ლაზერული მკურნალობის ჩასატარებლად უპირატესობა ენიჭება რიგიდულ ბრონქოსკოპიას. ტექნიკურად მანიპულაცია ტარდება შემდეგნაირად. რიგიდული ტუბუსის მოთავსების შემდეგ, მასში შეგვყავს ფიბრობრონქოსკოპი. ვახდენთ პათოლოგიური უბნის ვიზუალიზაციას, ფასდება წარმონაქმნის ვასკულარიზაციის ხარისხი, მისი ფორმა და გავრცელება. თუ წარმონაქმნი ძალიან ვასკულარიზებულია, შესაძლებელია წინასწარ ადრენალინის ინექცია წარმონაქმნის ფეხში ან, მისი არარსებობის შემთხვევაში, უშუალოდ წარმონაქმნი. ფიბრობრონქოსკოპის სამუშაო არხში თავსდება ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გამტარი, რომელიც შეერთებულია ლაზერის აპარატთან. თავდაპირველად ხდება წარმონაქმნის ზედაპირის დევესკულარიზაცია სუსტი სიმძლავრის ლაზერით. ამ დროს ლაზერის გამტარის წვერი თავსდება წარმონაქმნიდან გარკვეულ დისტანციაზე. დევესკულარიზაციის ეფექტი მიიღწევა

წარმონაქმნის ზედაპირის დანახშირებით. შემდგომ ეტაპზე იწყება წარმონაქმნის ლაზერული რეზექცია. როცა საქმე გვაქვს კეთილთვისებიან წარმონაქმნთან, უნდა ვეცადოთ მაქსიმალურად დავამუშაოთ მიმავლების ადგილი, რათა თავიდან ავიცილოთ შესაძლო რეციდივი. ავთვისებიანი სიმსივნის შემთხვევაში საკმარისია აღვადგინოთ ბრონქის სანათურის გამავლობა და ჩავდვათ სტენტი, რომელიც ხელს შეუშლის სიმსივნის სანათურში კვლავ ჩაზრდას. ლაზერული რეზექციის დროს ძალიან მნიშვნელოვანია ბრონქოსკოპისტის და ანესთეზიოლოგის შეთანხმებული მოქმედება. ლაზერის მიწოდების დროს ჟანგბადის მიწოდება უნდა დროებით შეწყდეს, ვინაიდან ლაზერით წვა ჟანგბადთან ერთად ფეთქებადსაშიშია. ჩვენს მიერ საქართველოში პირველი ლაზერული რეზექცია გაკეთდა 2012 წლის 1 მარტს მარცხენა მთავარი ბრონქის კეთილთვისებიანი სიმსივნის გამო. მას მერე დღემდე წარმატებით ვიყენებთ ლაზერულ რეზექციას როგორც ტრაქეისა და ბრონქების კეთილთვისებიანი წარმონაწმენების, ასევე ავთვისებიანი სიმსივნეების და ნაწიბუროვანი სტენოზების დროს. 2015 წლის 25 ივლისს ლაზერული რეზექცია გავუკეთეთ 2 წლის და 8 თვის ბავშვს ტრაქეის გრანულაციური სტენოზის გამო



სურ. 47 - ლაზერულ რეზექციიდანდე



სურ. 48- ლაზერული რეზექციის შემდეგ

ლაზერული რეზექციის გართულებებია სამანიპულაციო არის ააღება, კედლის პერფორაცია და სისხლდენა, თუმცა თვითონ ლაზერი არის საუკეთესო ჰემოსტატიური საშუალება და პროფუზული სისხლდენის შემთხვევაშიც კი ყველაზე ეფექტურია სისხლმდენი არის ლაზერით დანახშირება. რაც შეეხება პერფორაციას, ამ გართულებისგან თავის დასაღწევად საჭიროა საყლაპავის, აორტის რკალის, ფილტვის არტერიის და სხვა მაგისტრალური სისხლძარღვების ანატომიური სიახლოვის დრმა ცოდნა, როცა მათთან სიახლოვეში გვიწევს ლაზერული მანიპულაცია. ააღება არ არის მნიშვნელოვანი რიგიდული ბრონქოსკოპიის დროს.

ენდობრონქიალური ლაზერული თერაპიის წინააღმდეგჩვენებებია სიმსივნური წარმონაქმნის გარეგანი ზეწოლა სანათურშიდა ზრდის გარეშე, სიმსივნის ჩაზრდა ფილტვის არტერიაში ან მასზე ზეწოლა, ტრაქეოფოფაგეალური ფისტულა, გახანგძლივებული ატელექტაზი (4 კვირაზე მეტი ხანგძლივობის).

- სტენტირება

სტენტირების მთავარი ჩვენებაა აირგამტარი გზების ავთვისებიანი ან კეთილთვისებიანი ობსტრუქციით გამოწვეული სიმპტომების შემსუბუქება, როცა უშედეგო აღმოჩნდა მედიკამენტოზური, ქირურგიული და სხვა ენდოსკოპიური მკურმალობა.

ავთვისებიანი ობსტრუქცია	კეთილთვისებიანი ობსტრუქცია
სიმსივნური ან ლიმფადენოპათიური გარეგანი ზეწოლა	პოსტინტუბაციური ტრაქეალური სტენოზები
ეგზოფიტურადმზარდი სიმსივნე	პაპილომატოზი
აირგამტარი გზების გამავლობის შენარჩუნება სიმსივნის ფრაგმენტაციის შემდეგ	ტრაქეობრონქომალაცია
ტრაქეო-ეზოფაგეალური ფისტულის დახურვა ეზოფაგეალური სტენტით ან მის გარეშე	ანასთომოზური სტენოზები ფილტვების გადანერგვის ან პერაციის შემდეგ
ცენტრალური აირგამტარი გზების რეკანალიზაცია დიდ ზომის მალბლიტერიტების სიმსივნეების ქიმიოთერაპიული და რადიაციული თერაპიის წინ	პოსტტუბერკულოზური ნაწიბუროვანი ცვლილებები, ანთებითი გრანულაციები, იდიოპათიური სტენოზები, ვეგენერის გრანულომატოზი, მორეციდივე პოლიქონდრიტი, შოუგრინის სინდრომი

სურ. 49 - ჩვენებები ტრაქეობრონქიალური სტენტირებისათვის

მრავალი კვლევებით დადასტურებულია სტენტირების შედეგად პაციენტების ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესება და ფუნქციონალური სარგებელი. ავთვისებიანი სიმსივნეების მქონე პაციენტებში, რომელთა მდგომარეობა შეფასებულია როგორც ტერმინალური, სტენტირებას მოაქვს საგრძნობი და გახანგძლივებული შვევა. მწვავე რესპირატორული დისტრესის დროს სტენტირება შეიძლება იყოს გადაუდებელი, სიცოცხლის შემანარჩუნებელი პროცედურა. ის იძლევა ექსტუბაციის საშუალებას პაციენტებში, რომელთა მოხსნა ხელოვნური ვენტილაციიდან სხვაგვარად შეუძლებელია.

სტენტები არის მეტალის და სილიკონის. მეტალის სტენტები არის დაფარული და დაუფარავი. დაფარული სტენტები უფრო მეტად გამოიყენება ავთვისებიანი ობსტრუქციების დროს, რათა არ მოხდეს სიმსივნის ჩაზრდის რეციდივი, ხოლო დაუფარავი სტენტები უფრო მეტად გამოიყენება კეთილთვისებიანი ობსტრუქციების დროს, როცა საჭიროა მუკოცილიარული კლირენსის შენარჩუნება. სილიკონის სტენტები არის სწორი და Y-ის ფორმის. თუ მეტალის სტენტი იდგმება ფიბრობრონქოსკოპით, სილიკონის სტენტის ჩადგმა ხდება რიგიდული ბრონქოსკოპიის დროს სპეციალური სტენტის ჩასადგმელი მოწყობილობით.



სურ. 50 – მეტალის დაფარული და დაუფარავი სტენტები

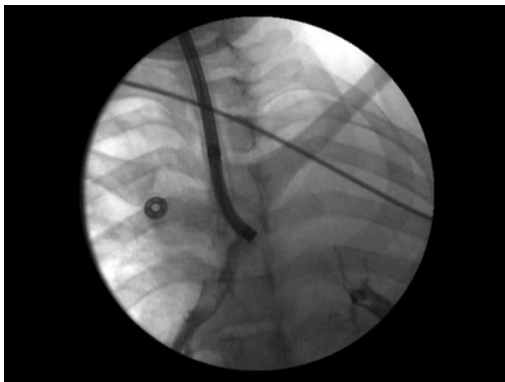


სურ. 51 – სილიკონის სტენტები

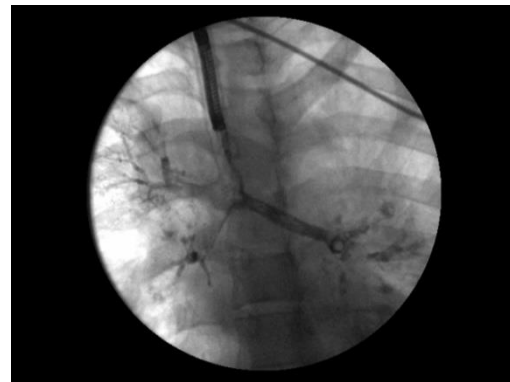


სურ. 52 – სილიკონის ჩასადგამი მოწყობილობა

ჩვენს მიერ პირველად საქართველოში ჩატარდა მარცხენა მთავარი ბრონქის სტენტირება დაუფარავი მეტალის სტენტით 2011 წლის 18 ივნისს პოსტტუმბერკულოზური ნაწიბუროვანი სტენოზის გამო (სურ. 53-54).



სურ. 53 – სტენტირებამდე, კონტრასტი არ გადადის მარცხნივ



სურ. 54 – სტენტირების შემდეგ, კონტრასტი თავისუფლად გადადის სტენტში

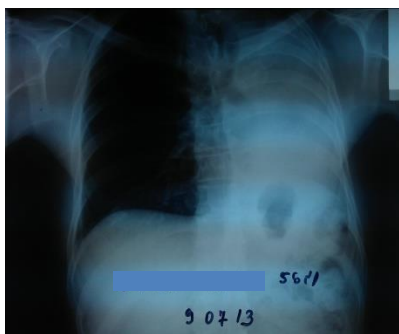


სურ. 55 – სტენტირებამდე, მარცხენა ფილტვის ჰიპოვენტილაცია, შუასაყარი გადაქაჩულია მარცხნივ



სურ. 56 – სტენტირების შემდეგ, ორივე ფილტვი თანაბრად ვენტილირებულია, შუასაყარი დაუბრუნდა თავის ადგილმდებარეობას

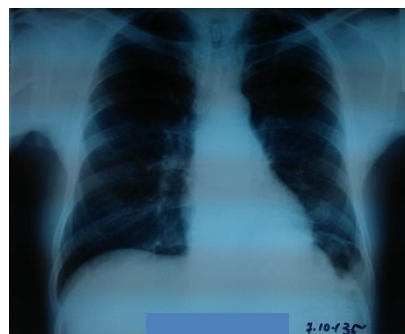
მას მერე დღემდე წარმატებით ვაწარმოებთ სტენტირებას როგორც ნაწიბუროვანი სტენოზების, აგრეთვე ავთვისებიანი სიმსივნური სტენოზების დროს (სურ. 57-59).



სურ. 57 – სტენტირებამდე



სურ. 58 – სტენტირების შემდეგ



სურ. 59 – სტენტირებდან 3 თვის შემდეგ

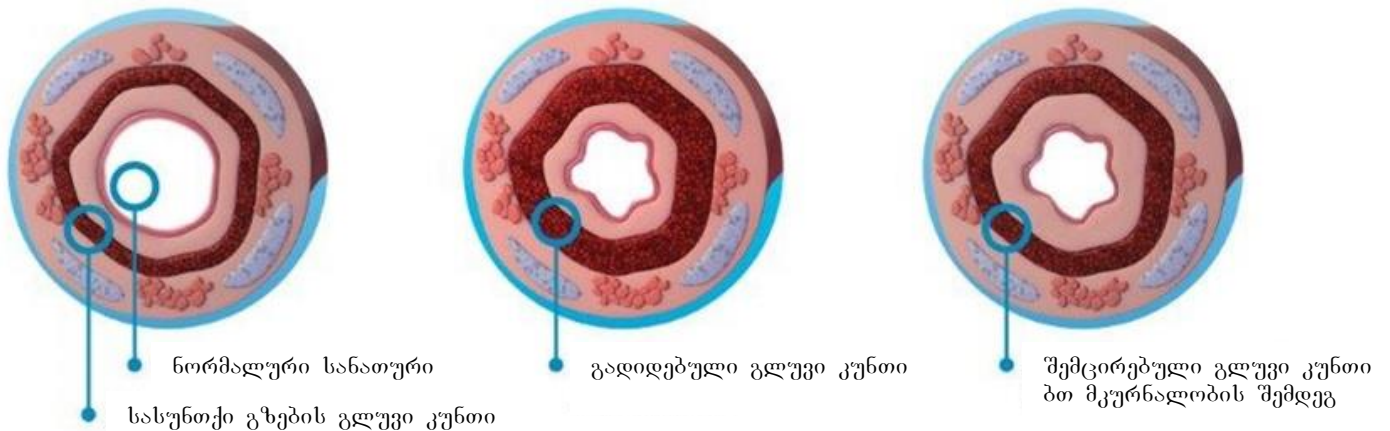
- ასთმის ბრონქოსკოპიული მკურნალობა

ასთმის ბრონქოსკოპიული მკურნალობისასხალი, მედიკამენტოზური თერაპიის ალტერნატიული, მეთოდი, ბრონქული თერმოპლასტიკის სახელწოდებით (ბთ), დაინერგადეკომპენსირებული და მძიმე ასთმის მქონე პაციენტების სამკურნალოდ. ბთ (Bronchial Thermoplasty (BT)), მოწოდებული Alair™ System-ის მიერ, დამტკიცებული იქნა FDA-ის (Food and Drug Administration) მიერ 2010 წელს. ამ მეთოდის მოქმედების მექანიზმი მდგომარეობს თერმული ზემოქმედებით აირგამტარი გზების გლუვი კუნთების მასის შემცირებაში (სურ. 59)

ჯანმრთელი პაციენტი

ასთმიანი პაციენტი

ნამკურნალები პაციენტი



სურ. 60

ბრონქული თერმოპლასტიკისათვის გამოიყენება დრეკადი კათეტერი, რომელიც დისტალური ნაწილით, ფიბრობრონქოსკოპის სამუშაო არხის გავლით, თავსდება სამიზნე ბრონქის სანათურში, ხოლო პროქსიმალური ბოლოთი მიერთებულია რადიოსიხშირულ რეგულატორზე, რომლიდანაც ხდება კონტროლირებადი ენერჯის მიწოდება. მანიპულაცია ტარდება 3 ეტაპად კვირიანი ინტერვალებით. მარცხენა და მარჯვენა ქვ/წილოვანი ბრონქების მკურნალობა წარმოებს განცალკევებულად პირველ დამეორეპროცედურაზე. ბოლო პროცედურაზე წარმოებს მარცხენა და მარჯვენა ზ/წილოვანი ბრონქების ერთობლივი მკურნალობა. თითო მანიპულაცია გრძელდება დაახლ. 30წთ (50-75 აქტივაცია). ერთჯერადად ხდება 65°C ენერჯის მიწოდება 10 წმ-იანი აქტივაციებით. მანიპულაცია კეთდება პრაქტიკულად ყველა მისაწვდომ ბრონქში გარდა შუაწილოვანი ბრონქისა, შუაწილოვანი სინდრომის განვითარების რისკის გამო. ბოლო ნაჩვენებია პაციენტებში, რომელთაც აქვთ მძიმე ხარისხის ასთმის დიაგნოზი, დადასტურებული უშედეგო მკურნალობა საინჰალაციო კორტიკოსტეროიდებით (ICS) და ხანგძლივი მოქმედების ბეტა აგონისტებით (LABA), მოსალოდნელი გართულებების მაღალი ალბათობა. ბოლო უკუნაჩვენებია კარდიოსტიმულატორის და იმპლანტირებული დეფიბრილატორის მქონე პაციენტებში. პროცედურა უნდა გადაიდოს, თუ პაციენტს აქვს აქტიური ინფექცია, კოაგულოპათია, იღებს ანტიკოაგულანტებს, ანტიბიოტიკებს, არასტეროიდულ ანტიანთებით პრეპარატებს. ჩატარდა 4 კლინიკური კვლევა პაციენტების საერთო რაოდენობით 850, რომელთა შორის ყველაზე ხანგრძლივი (5 წელი) და გაფართოებული იყო AIR2- კვლევა. კვლევებით დადასტურდა, რომ ბოლო მკურნალობის შედეგად საწრაფო დახმარება გართულებების გამო დასჭირდა 78%-ით ნაკლებ პაციენტს, ხოლო თვით გართულებების რიცხვი შემცირდა 88%-ით. რაც მთავარია პირველ წელს მიღწეული შედეგები შენარჩუნდა 5 წლის განმავლობაში.

- სხვა ინტერვენციული პროცედურები

ზემოთ აღწერილი პროცედურების გარდა აღსანიშნავია ასევე კრიოთერაპია. მისი მოქმედების მექანიზმია პათოლოგიური ქსოვილის დესტრუქცია, ლორწოვანის შენარჩუნებით, ძლიერი მოყინვისა და ღებობის ციკლების მონაცვლეობით. კრიოგენად გამოიყენება აზოტის ოქსიდი (N_2O). კრიოთერაპიის წარმატება დამოკიდებულია გაყინვის და გაღებობის სიჩქარეზე, გაყინვის ხანგრძლივობაზე. მაგალითისათვის $-100^{\circ}C$ /წთ სიჩქარით გაყინვა $-40^{\circ}C$ -მდე განაპირობებს $> 90\%$ უჯრედების სიკვდილს. კრიოთერაპია ყველა ქსოვილზე ერთნაირად არ მოქმედებს. ხრტილოვანი, ფიბროზული და შემაერთებული ქსოვილები არის კრიორეზისტენტული. კანი, ლორწოვანი, გრანულაციური და სიმსივნური ქსოვილები არის კრიოსენსიტიური, რაც წარმატებულს ხდის კრიოთერაპიას ენდობრონქიალური სიმსივნეების დროს. მისი ჩვენებები ლაზერული თერაპიის მსგავსია. ლაზერულ თერაპიასთან შედარებით კრიოთერაპიის უპირატესობებია: სისხლდენის ნაკლები საშიშროება, ბრონქიალური ქსოვილის კრიორეზისტენტულობის გამო პერფორაციის ნაკლები საშიშროება, არ არის აალების საშიშროება, შედარებით ხარჯთეფექტურია.

ბრაქითერაპია გამოიყენება როგორც დამხმარე, ასევე ალტერნატიული რადიაციული მეთოდი ავთვისებიანი სიმსივნეების რადიაციული თერაპიის დროს. მისი უპირატესობა გარე რადიაციულ დასხივებასთან შედარებით არის უშუალო ზემოქმედება პათოლოგიურ უბანზე მეზობელი ორგანოების და ქსოვილების დაზიანების გარეშე. ის შეიძლება გამოყენებული იყოს ლაზერულ ან ფოტოდინამიურ თერაპიასთან კომბინაციაში.

ფოტოდინამიური თერაპია (PDT) ჩამოყალიბდა როგორც ენდობრონქიალური ავთვისებიანი სიმსივნეების ეფექტური სამკურნალო მეთოდი, განსაკუთრებით ადრეულ სტადიებში. თავდაპირველად ხდება სიმსივნე-სპეციფიური აგენტის ინტრავენური შეყვანა, რომელსაც გააჩნია სიმსივნის სისხლძარღვოვანი ქსელის მიმართ სელექტიური ტოქსიურობა. სიმსივნე-სპეციფიურ აგენტად ყველაზე ხშირად გამოიყენება ნატრიუმის პორფირმერი, რომელიც ჰემატოპორფირინის წარმოებულია. ეს აგენტი რჩება ინაქტიური, სანამ არ მოხდება მისი აქტივაცია მონოქრომატული ლაზერის სხივით, ენდობრონქიალური მიდგომით. აქტივაციის შემდეგ იწყება ფოტოქიმიური რეაქცია, სინგლეტური ოქსიგენის პროდუქცია, რომელიც იწვევს სიმსივნური ქსოვილის ნეკროზს. ნეკროზული ქსოვილის დამუშავება და ექსტრაქცია ხდება ფიბრობრონქოსკოპით, აქტივაციიდან 1-2 დღის შემდეგ.

- ბოლო სიტყვაობა

ბოლოდროინდელი, უახლესი მედიცინა ზოგადად და კერძოდ პულმონოლოგია ვითარდება დაავადებების წინასწარგანჭვრეტის, პროფილაქტიკის და რეაბილიტაციის მიმართულეებით.

American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement 2013

Pulmonary rehabilitation is a comprehensive intervention based on a thorough patient assessment followed by patient tailored therapies that include, but are not limited to, exercise training, education, and behavior change, designed to improve the physical and psychological condition of people with chronic respiratory disease and to promote the long term adherence to health enhancing behaviors.

Grandfather of pulmonary rehab. Alvan Barach from Columbia university



სურ. 61 – ინტერვენციული პულმონოლოგიის I კონგრესზე, ავტორები და პროფ. სტეფანო გასპარინი (Stefano Gasparini), რომელმაც დააარსა პირველი ევროპული კურსები (1994წ) ბრონქოსკოპიაში და ჩატარებული აქვს ტრანსბრონქიალური ბიოფსიური ტექნიკის 20-ზე მეტი საერთაშორისო სწავლება.



სურ. 62 – ინტერვენციული პულმონოლოგიის I კონგრესზე, ავტორები და პროფ. კაზუხირო იასაფუკუ (Kazuhiro Yasufuku), რომელმაც შექმნა ულტრასონოგრაფიული Convex-ის ზონდი Olympus-თან ერთად და წარმატებით დანერგა ენდობრონქიალური ულტრასონოგრაფია (EBUS).



სურ. 63 – ინტერვენციული პულმონოლოგიის I კონგრესზე, ავტორები და პროფ. იოიჩი ვატანაბე (Yoichi Watanabe), რომელმაც შექმნა ენდობრონქიალური სარქველოვანი ბლოკატორი EWS (Endobronchial Watanabe Spigot).



სურ. 64 – ინტერვენციული პულმონოლოგიის II კონგრესზე, დავით ჭყონია გამოდის მოხსენებით.



სურ. 65 – ინტერვენციული პულმონოლოგიის II კონგრესზე. სემრა ბილაცეროდღუ (Semra Bilaceroglu), კონგრესის და ასოციაციის მდივანი და რალფ ებერჰარტი (Ralf Eberhardt), ჰაიდელბერგის თორაკალური კლინიკის პროფესორი (Thoraxklinik Universitätsklinikum Heidelberg).



სურ. 66 – ინტერვენციული პულმონოლოგიის II კონგრესზე, ალი მუსანი (Ali Musani), კოლორადოს სამედიცინო უნივერსიტეტის პროფესორი, ამერიკის ბრონქოლოგთა და ინტერვენციულ პულმონოლოგთა ასოციაციის ფინანსური მდივანი, ფელიქს ჰერცი (Felix Hertz), ჰაიდელბერგის თორაკალური კლინიკის სამედიცინო დირექტორი, ევროპის ბრონქოლოგთა და ინტერვენციულ პულმონოლოგთა ასოციაციის პრეზიდენტი, მაიკლ მაჩუზაკი (Michael Machuzak), კლივლენდის კლინიკიდან, ბრონქული თერმოპლასტის მთავარი მკვლევარი.



სურ. 67 – ინტერვენციული პულმონოლოგიის II კონგრესზე, თურხან ეჩე (Turhan Ece), სტამბოლის უნივერსიტეტის პულმონოლოგიური დეპარტამენტის პროფესორი, სტეფანო გასპარინი (Stefano Gasparini).



სურ. 68 – საქართველოს რესპირატორთა ასოციაციის 5 საერთაშორისო კონგრესზე, არუნას ვალიულისი (Arunas Valiulis), ლიტვის პედიატრიული რესპირაციული საზოგადოების პრეზიდენტი, ვოიცეხ პალკა (Wojciech Palka) ინტერვენციული პულმონოლოგიის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი ლინოქს ჰილ ჰოსპიტალში, ნიუ იორკი, აშშ, ირინა ფელკერი (Ирина Фелкер) ნოვოსიბირსკის ტუბერკულოზის სკი-ის ექიმი-ბრონქოლოგი, არნოლდ ლევინი (Арнольд Левин) ნოვოსიბირსკის ტუბერკულოზის სკი-ის პროფესორი, MEDLUNG-ის სარქვლოვანი ბრონქობლოკატორების შემქმნელი, ვახტანგ ქაცარავა მაღალი სამედიცინო ტექნოლოგიების ცენტრის თორაკალური სამსახურის ხელმძღვანელი, პროფესორი.