

615.849.5

ტ-15

ზურაბ ალხანიშვილი
ქეთევან გოგილაშვილი
გვანცა ცაბალუა
ლილე კვაცაშვილი

რადიოგრაფიის პრინციპები და რადიაციული უსაფრთხოება სტომატოლოგიაში



Georgian
Dental
Association



ALBIUS
NEW VISION IN DENTISTRY



616.849.5:616.31

წ 5415

ზურაბ ალხანიშვილი
ქეთევან გოგილაშვილი
გვანცა ცაბალუა
ლილე კვაცაშვილი

**რადიოგრაფიის
პრინციპები და
რადიაციული
უსაფრთხოება
სტომატოლოგიაში**

საქართველოს იურიდიული პირ
ბათუმის შოთა რუსთაველის
სახელმწიფო უნივერსიტეტის
ბიბლიოთეკა
№ 68674

DENTAL RADIOGRAPHY PRINCIPLES AND RADIATION PROTECTION IN DENTISTRY

Zurab Alkhanishvili

Ketevan Gogilashvili

Gvantsa Tabaghua

Lile Kvatsashvili

The textbook is intended for those who are interested in the principles of dental radiography, radiation protection and safety in the field of dentistry. The textbook can be used as well as by managers of dental clinics and X-ray specialists, persons responsible for radiation safety, as by dental practitioners.

The manual is based on international recommendations, guidelines, protocols and academic textbooks. This manual is approved as an academic textbook by the Georgian Dental Association (GSA)

რადიოგრაფიის პრინციპები და რადიაციული უსაფრთხოება სცომატოლოგიაში

ზურაბ ალხანიშვილი
ქეთევან გოგილაშვილი
გვანცა ცაბალუა
ლილე კვაცაშვილი

სახელმძღვანელო მოწოდებულია დენტალური რადიოგრაფიის და რადიაციული უსაფრთხოების საკითხებით დაინტერესებული პირებისთვის. ნაშრომი დაეხმარება სცომატოლოგიური კლინიკების მენეჯერებს, რენტგენო-ლაბორანტებს, რადიაციულ უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელ პირებს და პრაქტიკოს სცომატოლოგებს საქმიანობის ეფექტიანად წარმართვაში. სტუდენტები და რეზიდენტები შეისწავლიან სცომატოლოგიური რადიოგრაფიის პრინციპებს, რადიაციული უსაფრთხოების მოთხოვნებს, არსებულ საკანონმდებლო ბაზას, გაიდლაინებსა და პროცოკოლებს. ნაშრომი მომზადებულია საერთაშორისო დოკუმენტებზე და სახელმძღვანელოებზე დაყრდნობით. დამტკიცებულია სახელმძღვანელოდ საქართველოს სცომატოლოგთა ასოციაციის ექსპერტთა საბჭოს მიერ

რეცენზენტები:

„...სიღრმისეული და ამომწურავი ინფორმაციის მატარებელი ერთადერთი სახელმძღვანელო, რომელიც მოიცავს დენტალური რადიოგრაფიის უმთავრეს საკითხებს...“

გიორგი მენაბდე

მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი.
საქართველოს სტომატოლოგთა ასოციაციის ექსპერტთა საბჭოს წევრი.
ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
ყბა-სახის ქირურგიის კათედრის გამგე.

„...სახელმძღვანელო წარმოადგენს ცოდნის სრულყოფილ წყაროს როგორც აკადემიური პერსონალისთვის, ისე სტუდენტებისა და სტომატოლოგიურ კლინიკებში დასაქმებული პირებისთვის...“

ლანდა ლურსმანაშვილი

სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი „რადიქსის“ პრეზიდენტი.
კავკასიის საერთაშორისო უნივერსიტეტის ლექტორი და
სტომატოლოგიის საგანმანათლებლო პროგრამის კოორდინატორი

© ზურაბ ალხანიშვილი, ქეთევან გოგილაშვილი, გვანცა ტაბალუა, ლილე კვაცაშვილი, 2018

© ილუსტრაცია ყდაზე: the_lightwriter / Fotolia

ავტორთა ფოტოები: ოლეგ ევგოროვი, ხატია ფსუტური, გურამ მურადოვი
თბილისი, 2018

რედაქტორი: ქეთევან აბრამიშვილი

ტექნიკური უზრუნველყოფა: გვანცა მახათაძე

წიგნი დაბეჭდილია სტამბაში IMAK, თურქეთი

ყველა უფლება დაცულია. წიგნის ან მისი ფრაგმენტის კოპირება საავტორო უფლების მფლობელის წერილობითი თანხმობის გარეშე ისჯება მოქმედი კანონმდებლობით.

ISBN 978-9941-8-0480-9



ზურაბ ალხანიშვილი

სტომატოლოგი, ჯანმრთელობის ხელშეწყობის მაგისტრი, ბიზნესის ადმინისტრირების მაგისტრი ჯანდაცვის მენეჯმენტში. საქართველოს სტომატოლოგთა ასოციაციის ვიცე-პრეზიდენტი. აღმოსავლეთ ევროპის უნივერსიტეტის ასისტენტ-პროფესორი. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დოქტორანტი. სტომატოლოგიის ცენტრ „ალბიუსის“ მენეჯერი.

წარდგინება

უკანასკნელ წლებში საქართველოში სტომატოლოგიის დარგი კიდევ უფრო განვითარდა. გაიზარდა როგორც პერსონალის, ისე პაციენტების ინფორმირებულობის დონე და მოთხოვნები მენეჯმენტის, ადმინისტრაციის და სერვისების მიმართ. გაზრდილმა კონკურენციამ ხარისხის განვითარებაზე ზრუნვის აუცილებლობა წარმოშვა.

ინფექციების კონტროლის და რადიაციული უსაფრთხოების საკითხები არასდროს ყოფილა ისეთი აქტუალური, როგორც დღესაა. მსოფლიო გამოცდილების გაზიარება ბუნებრივად ცვლის სტომატოლოგიური კლინიკების კონცეფციას, ხედვას და დამოკიდებულებას.

აღნიშნული სახელმძღვანელოს შექმნის მიზანი იყო, შეგვეკრიბა ის ძირითადი რეკომენდაციები, რაც საჭირო და სასურველია თანამედროვე სტომატოლოგიური კლინიკაში უსაფრთხო მუშაობისთვის, რადიაციული უსაფრთხოების ეფექტური კონტროლისთვის, სწორი ვიზუალიზაციის, პერსონალისა და პაციენტების მაქსიმალური დაცვის ოპტიმიზაციისთვის.

2017 წელს საქართველოს სტომატოლოგთა ასოციაციის ექსპერტთა საბჭომ დაამტკიცა ნაციონალური გზამკვლევი „რადიაციული უსაფრთხოება სტომატოლოგიაში“. გზამკვლევი აერთიანებს ევროკავშირის დირექტივებს, ამერიკის სტომატოლოგთა ასოციაციის, რადიაციული დაცვის ევროპის კომისიის, სტომატოლოგთა მსოფლიო ფედერაციის, რადიაციული დაცვის საერთაშორისო კომისიის, ირლანდიის რადიაციული დაცვის ინსტიტუტის, ამერიკის შეერთებული შტატების სურსათისა და წამლის ადმინისტრაციის მიერ მიღებულ დადგენილებებს და საქართველოს მთავრობის მიერ მიღებული ნორმატიულ დოკუმენტებით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

სახელმძღვანელო ვერ ჩაანაცვლებს კლინიკურ გამოკვლევებს და სამედიცინო ბარათებს. სტომატოლოგმა უნდა ჩაატაროს კლინიკური გამოკვლევა, გაითვალისწინოს პაციენ-

ტის სიმპტომები, ნიშნები, პირის ღრუს ჯანმრთელობის და სამედიცინო ისტორიები, პაციენტის მოწყვლადობა გარემო ფაქტორებთან მიმართებაში, რამაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს მისი პირის ღრუს ჰიგიენურ მდგომარეობაზე/ჯანმრთელობაზე. დიაგნოსტიკური და შეფასებითი ხასიათის ინფორმაციის საფუძველზე შეიძლება განისაზღვროს გამოსაყენებელი რენტგენოგრაფის ტიპი ან მისი გამოყენების სიხშირე.

ამ პირობაზე დაყრდნობით, სახელმძღვანელოს გამოყენება შეუძლია სტომატოლოგს პაციენტის მკურნალობის ოპტიმიზირებისთვის, დასხივების მინიმუმამდე დაყვანისთვის და ჯანდაცვის რესურსების პასუხისმგებლობით გადანაწილებისთვის.

აღნიშნული ნაშრომი პირველი და ერთადერთია, რომელიც დენტალური რადიოგრაფიის საკითხებს სრულად მოიცავს. აკადემიური სფეროს წარმომადგენლების გარდა, სახელმძღვანელო სტომატოლოგიური კლინიკების მენეჯერებისთვის, რადიაციულ უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი პირებსა და რენტგენო-ლაბორანტებისთვის ყოველდღიური, ეფექტიანი გამკვლევი იქნება.

სარჩევი

წარდგინება	5
ტერმინები	11
სტომატოლოგიური ტერმინები	15
ზოგადი ინფორმაცია	19
კბილების რენტგენოლოგიური გამოსახულების ისტორია და უპირატესობები	20
კბილების რენტგენოლოგიური გამოსახულების ისტორია	20
ბიოლოგიური ეფექტის მექანიზმების თეორია	21
პირდაპირი დასხივების თეორია	24
არაპირდაპირი დასხივების თეორია (წყლის რადიოლიზისი)	24
უჯრედების სენსიბილიზაცია რადიაციაზე	24
დენტალური რადიოგრაფიის პრინციპები	26
ატომური სტრუქტურა	26
იონიზაცია	28
მაიონებელი გამოსხივება	29
რადიოაქტიურობა	29
ელექტრომაგნიტური გამოსხივება	30
რენტგენული სხივების თვისებები	34
რენტგენული სხივების წარმოქმნა	35
რენტგენის სხივის ურთიერთქმედება ნივთიერებასთან	36
გამოსხივების ერთეულები	40
ექსპოზიცია	41
დოზის ეკვივალენტი	41

ეფექტური დოზის ეკვივალენტი	42
რისკები	42
დოზები და რისკები კონტექსტში	43

დოზური დატვირთვა და დასხივების ლიმიტირება 45

ძირითადი დოზური ზღვრები	46
ძირითადი დოზური ზღვრები პერსონალისთვის	47
დასხივების შემცირების საშუალებები	48
რეცეპტორის / მიმღების შერჩევა	48
მიმღების დამჭერები	49
კოლიმაცია	50
ფილტრაცია	52
პოზიციის მაჩვენებელი მოწყობილობა (PID)	53

პაციენტის დაფარვა და პოზიციონირება 54

ოპერატორის დაცვა	55
ფირის ექსპოზიცია და დამუშავება	57
ციფრული რენტგენოგრაფიის რადიაციული უსაფრთხოება	58
პერსონალის რადიაციული დაცვის უზრუნველყოფა	59
პაციენტის რადიაციული დაცვის უზრუნველყოფა	61
მოთხოვნები რადიაციული დაცვის ინდივიდუალური და გადასატანი საშუალებებისადმი	64
ხარისხის უზრუნველყოფა	64
ტექნოლოგიური პარამეტრები/პროტოკოლები	65

ციფრული რენტგენოგრაფია 71

მოთხოვნები აღჭურვილობის მიმართ	73
დადებითი და უარყოფითი მხარეები	74
ინტრაორალური ციფრული რენტგენოგრაფია	75
ინტრაორალური ციფრული მიმღებები	76
გამოსახულების პირდაპირი ციფრული მიმღები	76
გამოსახულების არაპირდაპირი ციფრული მიმღები	78
ინტრაორალური მეთოდები	80
ინტრაორალური ტექნიკა / უკანა კბილთაშორისი ფირით ვიზუალიზაცია (ბაითვინგი) / პერიაპიკალური / ოკლუზიური	82
პერიაპიკალური სადიაგნოსტიკო სურათი	82
ოკლუზიური სურათი	82

ექსტრაორალური ციფრული რენტგენოგრაფია	86
გამოსახულების დამუშავება	87
გამოსახულების ანალიზი	90
გამოსახულების შეკუმშვა	90
ციფრული გამოკლების რენტგენოგრაფია	91
სადიაგნოსტიკო სარგებლიანობა	92
გამოსახულების გამოყვანა	95
ტელერენტგენოგრაფია	95
DICOM სტანდარტი (ციფრული ვიზუალიზაცია და კომუნიკაციები მედიცინაში)	96
დასკვნა	96
 გავრცელებული შეცდომები	99
გამოსახულების დამახინჯება, დეფორმაცია	100
 ინფექციების კონტროლი	109
ინფექციის კონტროლი სტომატოლოგიური რადიოგრაფიის დროს / სტომატოლოგიურ რადიოლოგიაში	111
ინფექციების კონტროლის მექანიზმი რენტგენოლოგიურ დასახივებამდე	111
რენტგენის გადაღების პროცესში მიმდებ რეცეპტორთან მუშაობა	113
პირდაპირი ციფრული რეცეპტორების დეკონტამინაცია	114
ფოტოსტიმულირებადი ფოსფორის ფირფიტები	114
 ნარჩენების მართვა	117
ნარჩენების გადამზიდველები და უტილიზაციის კომპანიები	121
 დოკუმენტაციის წარმოება	123
ბირთვულ და რადიაციულ საქმიანობაზე ლიცენზიის მისაღებად ბიზნეს პორტალზე ასატვირთი დოკუმენტაციის ჩამონათვალი	126
 რენტგენის კაბინეტის დიზაინი	129
რენტგენის აპარატის განთავსება	130
პანორამული რენტგენი / ცეფალომეტრი / კომპიუტერული ტომოგრაფი	131
რენტგენის კაბინეტის მოწყობის პრინციპები	134
მოთხოვნები რენტგენოდიაგნოსტიკური კაბინეტის დაგეგმარებისა და აღჭურვის მიმართ	136
რენტგენოსტომატოლოგიური გამოკვლევების უსაფრთხოების სტანდარტები	137
დასკვნა	139

კაციენდისთვის რენტგენოლოგიური გამოკვლევის შერჩევის კრიტერიუმები	141
რეკომენდაციები სტომატოლოგიაში რენტგენოლოგიური გამოკვლევის ჩასატარებლად	145
რენტგენოლოგიური გამოკვლევის დანიშვნის რეკომენდაციების განმარტება	149
დანართები	165
რადიაციული რისკის კომუნიკაცია	166
რადიაციული უსაფრთხოება სტომატოლოგიაში, სტომატოლოგთა მსოფლიო ფედერაციის მტკიცებულება	170
ეფექტური დოზა	171
ფონური რადიაცია	171
რადიოლოგიური გამოკვლევის უსუსტიფიკაციის რეგულაციების დასაბუთება	172
განცხადება	173
გამოყენებული მასალები	174
შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა	177

თერმინები

აბსორბცია – საგანზე ენერგიის ნაწილობრივად ან მთლიანად გადაცემისას სხივის მიერ საგნის გადაკვეთის პროცესი. აბსორბციის ხარისხს განსაზღვრავს რენტგენის ტიპი, ფოტონის ენერგიის დონე და აბსორბერის შემადგენლობა.

ალგორითმი – გამოსახულების შექმნის დროს კომპიუტერზე ადაპტირებული პირველადი მონაცემების მათემატიკური გამოთვლა.

არაპირდაპირი მიმღები – PSP – ფოტოსტიმულირებადი ფოსფორის ფირფიტა, მიმღები, რომელიც იღებს რენტგენის სხივებს დასხივების დროს და ინახავს ენერგიას, რომელიც სკანირების შემდეგ გარდაიქმნება ციფრულ სურათებად.

გამკვეთრება – კომპიუტერული ოპერაცია, რომელიც აუმჯობესებს გამოსახულების კიდევს ანუ კონტურს.

გამოკლება – კომპიუტერული დამუშავების მეთოდი, რის მეშვეობითაც ხდება ინფორმაციის გამოკლება პრე- და პოსტ-რენტგენოგრაფიული გამოსახულებებიდან ყველა არასაჭირო სტრუქტურების მოხსნით და ინტერესის ან ცვლილებების არეალის გაფართოებით.

გარჩევადობა – ზომავს რამდენად ხარისხიანად გამოაჩენს რენტგენოგრაფიული სურათი ერთმანეთთან ახლოს მყოფ მცირე ობიექტებს. იზომება წყვილით მილიმეტრზე.

დაციფრვა – შემავალი ანალოგური სიგნალის კონვერტირება ციფრულად შენახვისთვის და დამუშავებისთვის.

დეტერმინირებული ეფექტი – ადამიანის ჯანმრთელობაზე გამოსხივების ზემოქმედების ეფექტი, რომლისთვისაც არსებობს დოზის გარკვეული ზღვარი, რომლის ზემოთაც, დოზის ზრდასთან ერთად, ეფექტის სიმძიმის გამოვლინებაც იზრდება. შესაბამისად, როცა კლინიკური მანიფესტაციის სიმწვავე რადიაციის დოზის ზრდის პირდაპირპროპორციულია, ასეთ ეფექტს დეტერმინირებული ეფექტი ეწოდება.

დიაგნოსტიკური რეფერენტული დონე – პარამეტრი, რომელიც გამოიყენება სამედიცინო ვიზუალიზაციის დროს და უჩვენებს ნორმალურ პირობებში არის თუ არა რადიოლოგიური პროცედურების ჩატარებისას პაციენტის დასხივების დოზა ან გამოყენებული რადიოფარმეპრეპარატების აქტივობა უჩვეულოდ მაღალი ან დაბალი მოცემული პროცედურებისათვის. რეფერენტული დონე დოზის, რისკის ან რადიონუკლიდების ხვედრითი აქტივობის დონეა, რომლის გადაჭარბების შემთხვევაში სიტუაცია აღარ წარმოადგენს დაგეგმილი დასხივების სიტუაციას. იმ შემთხვევაში, თუ რეფერენტული დონე ნაკლებია დასხივების დოზაზე, უნდა განხორციელდეს დაცვისა და უსაფრთხოების ოპტიმიზაცია. რეფერენტული დონის არჩეული სიდიდე დამოკიდებულია დასხივების სიტუაციაში წარმოქმნილ პირობებზე. ავარიული და არსებული დასხივების სიტუაციებში ოპტიმიზაცია უნდა გამოიყენებოდეს იმ შემთხვევაშიც კი, თუ დასაწყისში მიღებული დოზები ნაკლებია რეფერენტულ დონეზე.

დოზა – ენერჯის ზომა ანუ ენერჯის რაოდენობა, რომელიც მაიონებელი გამოსხივების მეშვეობით გადაეცემა სამიზნეს. გამოყოფენ შემდეგ დოზებს: შთანთქმული დოზა, მოსალოდნელი ეკვივალენტური დოზა, მოსალოდნელი ეფექტური დოზა, ეფექტური დოზა, ეკვივალენტური დოზა ან დოზა ადამიანის ორგანოზე მახასიათებლის შესაბამისად ანუ მაიონებელი გამოსხივების მიმართ ქსოვილის მგრძნობელობის მიხედვით.

დოზა ორგანოში ან ქსოვილში (DT) – საშუალო შთანთქმული დოზა ადამიანის სხეულის განსაზღვრული ორგანოს ან ქსოვილის მიერ:

$$D_T = (1/m_T) \int m_T D dm$$

სადაც m_T ორგანოს ან ქსოვილის მასაა, ხოლო D – შთანთქმული დოზა მასის dm ელემენტში.

ზივერტი (Sv) – მაიონიზებული გამოსხივების დოზის საზომი ერთეული ერთეულთა საერთაშორისო სისტემაში. $1 \text{ mSv (მილიზივერტი)} = 1000 \text{ } \mu\text{Sv (მიკროზივერტი)}$

კოლიმატორი – მოწყობილობა, რომელიც ზღუდავს რენტგენის სხივის ზომას და ფორმას, ამცირებს დასხივების ველს.

კომპლემენტარული ლითონის ოქსიდის სენსორი – აქტიური პიქსელის სენსორი.

კომპლემენტარული ლითონის ოქსიდის სენსორი (CMOS) – CCD-ს მსგავსი მყარი დეტექტორი მართვის ფუნქციებით. უფრო მცირე პიქსელის ზომით და ნაკლები დენის მოხმარებით.

კონტრასტი – რენტგენოლოგიურ სურათში სხვადასხვა მონაკვეთების სიმკვეთრის განსხვავება, შავ და თეთრ ფერებს შორის არსებული ნაცრისფერ ტონთა დიაპაზონი.

კონტრასტის გარჩევადობა – სურათზე სიმკვრივის მცირე ცვლილებების დიფერენცირების შესაძლებლობა.

მეხსიერება – მაღალი სიჩქარის, დიდი ტევადობის შემნახველი სივრცე კომპიუტერში, სადაც მონაცემები და სურათები ინახება და იკითხება.

მიმღები / რეცეპტორი – ნებისმიერი მოწყობილობა ან საშუალება, რომელიც გარდაქმნის რენტგენის სხივების ენერგიას ლატენტურ გამოსახულებად და შეიძლება გახდეს ხილვადი დამუშავების მეშვეობით.

მონაკვეთის მასივი – მატრიცა ან პიქსელების განლაგება სვეტებად და რიგებად; ინტრაორალური პირდაპირი ციფრული მიმღებების ფორმატი.

მონაცემების შეკუმშვა – მონაცემების შენახვის მეთოდი, რომელიც მოითხოვს მეხსიერების ნაკლებ სივრცეს.

მოწყობილობა მუხტის კავშირით (CCD) – მყარი, კრემნიუმზე აგებული მიკროსქემური დეტექტორია, **CCD** გამოიყენება სურათის რეცეპტორად, რომელიც, თავის მხრივ, სენსორში მდებარეობს. ის შუქს ან რენტგენის ფოტონებს ელექტრონულ სიგნალებად გარდაქმნის, მიღებულ ინფორმაციას აგზავნის კომპიუტერში და ახდენს სურათის მანიფესტაციას მონიტორზე.

ოპერაციული სისტემა (OS) – კომპიუტერული სისტემა, რომელიც აკავშირებს კომპიუტერს მომხმარებელთან.

პერსონალური / ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები – რაც გულისხმობს განსაზღვრული სამოსის, პირბადის, სათვალის და ხელთათმანების გამოყენებას, რათა არ მოხდეს ინფექციური მიკროორგანიზმების ტრანსმისია სამედიცინო პერსონალსა და პაციენტს შორის.

პიქსელი – სურათის ელემენტი (PIXEL – pix=picture; el=element); გამოსახულების მატრიცის ცალკეული უჯრედი, რომელშიც უჯრედის მნიშვნელობას განსაზღვრავს სიკაშკაშე.

პოზიციონირების წესი – რადიაციული უსაფრთხოების წესი, როცა მწოლიარე პაციენტის მიმართ ოპერატორი პაციენტის თავის უკან 135° - 180° კუთხით, ხოლო მჯდომარე პაციენტის შემთხვევაში – პირველადი სხივისგან 45° -იანი კუთხით დგას, რათა მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი ჯამური ზეგავლენა. ორივე შემთხვევაში ოპერატორი რადიაციის წყაროსგან მინიმუმ 1.8 მეტრის უნდ აიყოს მოშორებული.

პორტი – გზა, რომელსაც კომპიუტერი იყენებს მონაცემების გადასაცემად.

რენტგენის სხივები – ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ფორმა ხილვადი სინათლის ტალღაზე უფრო მოკლე ტალღის სიგრძით, შეღწევის, იონიზირების და ლატენტური გამოსახულების წარმოების უნარით.

სამუშაო სადგური – სტაციონარული კომპიუტერული სისტემა, ხშირად დაკავშირებული უფრო დიდ კომპიუტერულ სისტემებთან, რაც საშუალებას აძლევს მომხმარებლებს ინფორმაცია გადასცენ და გააზიარონ.

სიკაშკაშე – სიმკვრივის ციფრული ეკვივალენტი ან გამოსახულების გამუქების საერთო ხარისხი.

სიმკვეთრე – რენტგენოგრაფიული გამოსახულების კიდების განსაზღვრის ან საზღვრების სიმკვრივის ჩვენების უნარი.

სიმკვრივე – სიშავის საერთო ხარისხი ან ექსპონირებული ფირის სურათის გამუქება. ღია ფერის რენტგენოლოგიური სურათი დაბალი სიმკვრივისაა, მუქი – მაღალი სიმკვრივის.

ტელერენტგენოგრაფია – ციფრული გამოსახულებების დისტანციური გადაცემისა და დათვალიერების პროცესი, ქსელური გავრცელება.

ფოსფორი ხანგრძლივი ნათებით – ფოტოსტიმულირებადი ფოსფორის ფირფიტის მიმღების კიდევ ერთი ტერმინი.

ფოტოგამამრავლებელი მილაკი – ელექტრონების მილაკი, რომელიც გარდაქმნის ხილვად სინათლეს ელექტროსიგნალად.

ფოტონი – იგივე „ძალის გადამტანი“, ელექტრომაგნიტური გამოსხივება რენტგენის და გამოსხივების სახით, რომელიც ტალღის ნაცვლად ურთიერთქმედებს ნივთიერებასთან როგორც ნაწილაკი ან ენერგიის მცირე ნაკადი. ანუ ფოტონი ეს არის უმუხტო ნაწილაკი, რომლის მასა არის ნული და რომელიც გადაადგილდება სინათლის სიჩქარით (c) და გადააქვს გარკვეული რაოდენობის ენერგია (E).

ფოტოსტიმულირება – ხილვადი სინათლის ემისია ლაზერული სხივით აღძვრის შემდეგ.

ცეფალომეტრული რენტგენოგრაფია – ერთ-ერთი პირგარეთა (ექსტრაორალური) რენტგენოლოგიური სადიაგნოსტიკო საშუალებაა, ის წარმოადგენს თავის ძვლების ლატერალურ პროექციას (პროფილს), გამოიყენება ორთოდონტული მკურნალობის დაგეგმარებისთვის / პრე და პოსტ მკურნალობის მონაცემებისთვის.

ცეფალოსტატი – მოწყობილობა, რომელიც გამოიყენება ცეფალომეტრული რენტგენის გადაღების დროს. გამოიყენება რენტგენის გადაღების დროს პაციენტის თავის სტაბილიზაციისთვის, რათა თავი მდებარეობდეს სურათის რეცეპტორის პარალელურად და ცენტრალური სხივის პერპენდიკულარულად.

ციფრული გამოსახულება – ვიზუალური გამოსახულება პიქსელების ფორმატში, რომელიც შეიძლება ინახებოდეს კომპიუტერის მეხსიერებაში დასამუშავებლად.

ძაბვა (kV) – ანოდის და კათოდის პოტენციალების სხვაობა რენტგენის მილაკში; აკონტროლებს რენტგენის სხივის ხარისხს ან შეღწევის სიმძლავრეს. რაც მეტად ვზრდით კი-

ლოვოლტებს, მით მეტ ენერგიას ვანიჭებთ ფოტონებს და რაც მეტია ფოტონის ენერგია, მით მეტად შეუძლია ქსოვილებში პენეტრაცია.

ხმაური – არასასურველი ან შეუსაბამო ინფორმაცია, რომელიც ხელს უშლის ან აფუჭებს სადიაგნოსტიკო ინფორმაციას.

ALARA – უსაფრთხოების პრინციპი, რომლის მიხედვით დასხივება უნდა იყოს დაყვანილი მინიმუმამდე ან იყოს იმდენად მცირე, რამდენადაც გონივრულად მიღწევადია.

(CMOS-APS) – CMOS დეტექტორი აქტიური გამაძლიერებელი ტრანზისტორებით, ინტეგრირებული თითოეულ პიქსელში ხმაურის შესამცირებლად და გამომავალი სიგნალის გასაუმჯობესებლად.

DICOM (ციფრული ვიზუალიზაცია და კომუნიკაციები მედიცინაში) – სტანდარტი დეტალური სპეციფიკაციებით, რომელიც აღწერს ციფრული გამოსახულების ფორმირების და გაცვლის მეთოდს და მასთან დაკავშირებულ ინფორმაციას; სტანდარტი ორიენტირებულია ინტერფეისის მუშაობაზე, რომელიც გამოიყენება გრაფიკული გამოსახულების მოწყობილობის მონაცემების მისაღებად და გადასაცემად.

USB (უნივერსალური თანმიმდევრული პორტი) – აპარატურის პორტის სტანდარტი, რომელიც მომხმარებელს საშუალებას აძლევს, აპარატურა USB-პორტის დახმარებით დააკავშიროს.

სტომატოლოგიური ტერმინები

ლოყისკენა/ტუჩისკენა	კბილების გარეთა ზედაპირი, რომელიც კბილსა და ლოყას/ ტუჩებს შორის მდებარეობს.
ლინგვალური/სასისკენა	კბილის შიგნითა ზედაპირი, რომელიც კბილსა და ენას შორის მდებარეობს.
დისტალური	კბილთა რკალის მიმართულება მოლარებისკენ, უკან. გამოიყენება სხივის ნაკადის გადანაცვლების, რენტგენის აპარატის ტუბუსის გადაადგილებისა და გადახრის აღსაწერად.
მეზიალური	კბილთა რკალის მიმართულება საჭრელებისგან, წინ. გამოიყენება სხივის ნაკადის გადანაცვლების, რენტგენის აპარატის ტუბუსის გადაადგილებისა და გადახრის აღსაწერად.
ალოტრაგული ხაზი	წარმოსახვითი ხაზი, რომელიც მდებარეობს ყურის ტრაგუსიდან (გარეთა სასმენი მილის წინა კედელთან არსებული ხრტილოვანი წარმონაქმნი) ცხვირის ნესტოს ფრთამდე.

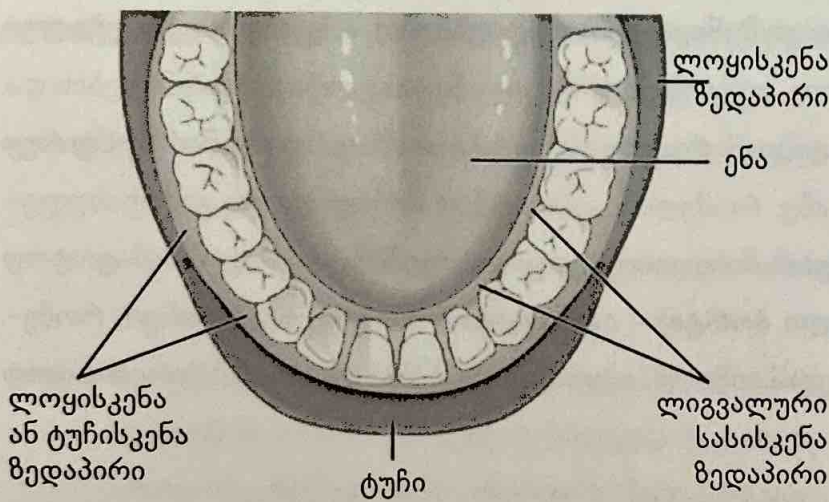
ოკლუზიური ხედი (ზედა)

ზედა ყბის კბილების საღეჭი ზედაპირის ხედი. მდებარეობს თავის ქალას ფუძის და ალოტრაგული ხაზის პარალელურად. დახურული პირის მდგომარეობაში ხედი მიიჩნევა როგორც მხოლოდ ოკლუზიური ხედი, ზედა ოკლუზიური ხედის ნაცვლად. მისი მდებარეობაა – თავის ქალის ფუძისა და ალოტრაგული ხაზის პარალელური ხაზი. ალოტრაგულ ხაზზე 4 სმ-ით ქვევით.

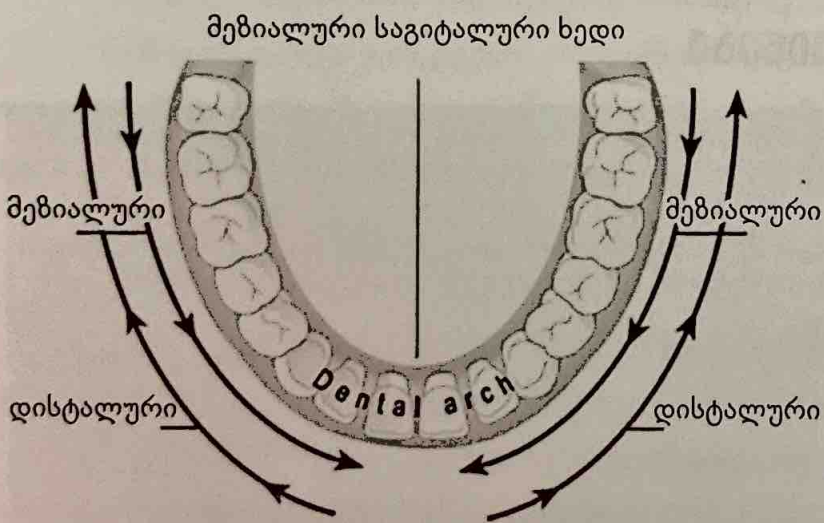
დისტალური საგიტალური ხედი

სახის შუა ნაწილზე გამავალი ვერტიკალური ხაზი, რომელიც სახეს მარჯვენა და მარცხენა ნაწილებად ყოფს.

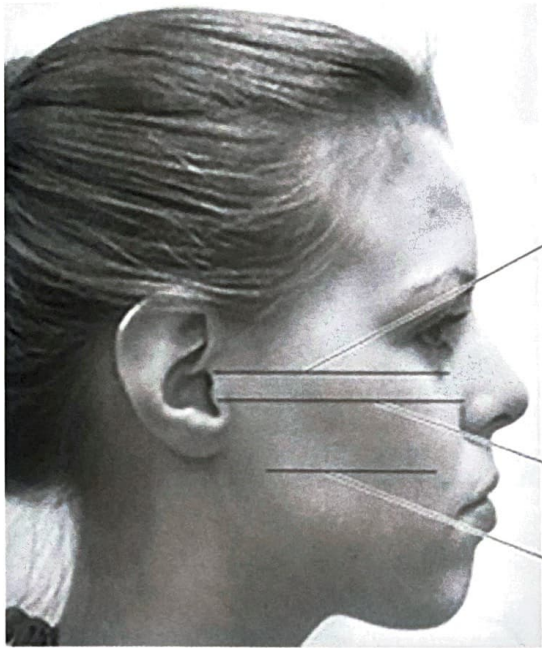
წყარო: www.pocketdentistry.com



ლოყისკენა/ტუჩისკენა, ლინგვალური/სასისკენა ზედაპირები
წყარო: www.pocketdentistry.com



დისტალური და მეზიალური ხედები
წყარო: www.pocketdentistry.com



ტრაგოორბიტალური ხაზი

ალოტრაგული ხაზი

ზედა
ოკლუზიური ხაზი

დენტალურ რენტგენოგრაფიაში გამოყენებული მიმანიშნებელი ხაზები

წყარო: www.pocketdentistry.com

68674



დისტალური საგიტალური ქედი

დისტალური საგიტალური ქედი

წყარო: www.pocketdentistry.com

საქართველოს იურიდიული პირი
ბათუმის შოთა რუსთაველის
სახელმწიფო უნივერსიტეტის
ბიბლიოთეკა
№ _____



RXDC - რენტგენოლოგიური დანადგარი სამგანზომილებიანი ტექნოლოგიით



RXDC - რენტგენოლოგიური დანადგარი უსადენო ტექნოლოგიით



RXDC - მაღალი სიხშირის რენტგენოლოგიური დანადგარი



iRYS და მობილური iRYS ყოვლისშემძლე პროცესორი უზრუნველყოფს

ინსტრუმენტული რენტგენოლოგიური დანადგარები

დიაგნოსტიკური პროცესორი



X-pod - აორტალური რენტგენოლოგიური სისტემა



Zen-X - პირდაპირი, HD/USB ინტერაქტიული სენსორი



Hy-Scan - ფოსფორის რენტგენოლოგიური სკანერი



C-U2 - HD ინტერაქტიული კამერა

ინსტრუმენტული სენსორები

ინსტრუმენტული ვიდეო სენსორები



Hyperion X9 pro (13 x 16)
სამი ერთში, პროფესიონალური სენსორული რენტგენოლოგიური სისტემა



Hyperion X9 3D-DVT PAN CEPH
სამი ერთში, რენტგენოლოგიური სისტემა



Hyperion X5 3D/2D
ორი ერთში, კვადრატული ფიქსირებული რენტგენოლოგიური სისტემა

სამგანზომილებიანი მუსტრატორული სადიაგნოსტიკო სენსორები



Hyperion X9 pro
კომპაქტური, პროფესიონალური და სენსორული MultiPAN და CEPH რენტგენოლოგიური სისტემა



Hyperion X9 2D - „მზა სამგანზომილებიანი“
კომპაქტური, HD პანორამული და ცეფალომეტრული რენტგენოლოგიური სისტემა



Hyperion X5 2D
კვადრატული ფიქსირებული პანორამული რენტგენოლოგიური სისტემა

ორგანზომილებიანი მუსტრატორული სადიაგნოსტიკო სენსორები



**ზოგადი
ინფორმაცია**

კბილების რენტგენოლოგიური გამოსახულების ისტორია და უპირატესობები

სტომატოლოგია უძველესი საქმიანობაა. ამერიკის სტომატოლოგთა ასოციაციის მიერ წარმოდგენილ მოვლენათა ქრონოლოგიის თანახმად, პირველი სტომატოლოგი იყო ჰესი-რე, რომელიც გარდაიცვალა ქრისტეშობამდე დაახლოებით 2600 წლით ადრე.

საუკუნეების განმავლობაში ახალმა ტექნიკამ და ინოვაციებმა ხელი შეუწყო სტომატოლოგიის განვითარებას. ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან მიღწევას სტომატოლოგიაში კბილის რენტგენოლოგიური გამოსახულების მიღება წარმოადგენდა.

მეცხრამეტე საუკუნის დასაწყისამდე, სტომატოლოგიური პრობლემების გამოვლენა სტომატოლოგებს შეეძლოთ მხოლოდ პაციენტების სიმპტომების მოსმენითა და პაციენტის პირის ღრუში ჩახედვით — მათ უნდა წარმოედგინათ თუ რა ხდებოდა პაციენტების ღრძილის ხაზის მიღმა, ვინაიდან რენტგენის აღმოჩენამდე სტომატოლოგები მხოლოდ ღრძილზე განაკვეთის გაკეთების შემდეგ ხედავდნენ რა ხდებოდა კბილის ფესვებში ან ყბის ძვალში. რენტგენის აღმოჩენამ და რენტგენოგრაფიული გამოსახულების გამოგონებამ ეს ყველაფერი შეცვალა.

კბილების რენტგენოლოგიური გამოსახულების ისტორია

1985 წელს გერმანელმა ფიზიკოსმა ვილჰელმ რენტგენმა აღმოაჩინა რენტგენის სხივი. ერთ დღეს, თავის ელექტროსხივურ ლაბორატორიაში მუშაობისას, რენტგენმა მაგიდაზე, მილთან ახლოს, რომელზეც ის მუშაობდა, შეამჩნია კრისტალების ფლუორესცენტული ნათება. მან მიღს ააფარა მძიმე, შავი ქაღალდი, მაგრამ მწვანედ შეფერილი ფლუორესცენტული ნათება კვლავ ჩნდებოდა გარკვეულ მასალებზე,

რომლებიც შორიასლო ეწყო. რენტგენი მიხვდა, რომ მილიდან რაღაც გამოდიოდა, გადიოდა ქალაქს და იწვევდა ფოსფორული მასალების ნათებას.

მან ასევე აღმოაჩინა, რომ სხივებს შეუძლიათ გაიარონ ადამიანის ქსოვილებში, მაგრამ არა ძვლებში და კბილებში. ძვლები და კბილები აჩერებდნენ სხივს და ძირითადად, წარმოქმნიდნენ ჩრდილს. მან შეისწავლა, თუ როგორ უნდა გაეკეთებინა სურათები ასეთი ჩრდილებიდან. სინამდვილეში, მისი ერთ-ერთი პირველი ექსპერიმენტი 1895 წელს იყო მისი ცოლის ხელის ფირი.

იმ დროს მეცნიერები ხვდებოდნენ, რომ არსებობდა რადიაციის სხვადასხვა ტიპი, მაგრამ მათ არ იცოდნენ იმ ტიპის სხივის შესახებ, რომელიც რენტგენმა აღმოაჩინა. მეცნიერები ასო 'x'-ს ძირითადად რაიმე ისეთის აღსანიშნავად იყენებენ, რაც ჯერ იდენტიფიცირებული არ არის, ამიტომ რენტგენმა თავისი აღმოჩენის აღსაწერად ფრაზა 'x-ray' გამოიყენა. მიუხედავად ძალისხმევისა, სახელი შეცვლილიყო რენტგენის სხივებად, სახელი x-ray დღემდე გამოიყენება.

მართალია, ვილჰელმ რენტგენი პირველი ექსპერიმენტებისას რენტგენს სამედიცინო სფეროში იყენებდა, მაგრამ მისი პირველი მოხმარება საწარმოო სფეროში მოხდა. ექიმებმა სწრაფად აითვისეს ახალი ტექნოლოგია და ქირურგებმა რადიოგრაფების გამოყენება მისი აღმოჩენიდან უკვე ექვსი თვის შემდეგ დაიწყეს.

სტომატოლოგებმაც ასევე სწრაფად დაიწყეს ტექნოლოგიის გამოყენება. Prominent New Orleans-ის სტომატოლოგი კ. ედმუნდ კელსი პირველი იყო, რომელმაც აშშ-ში 1896 წელს სტომატოლოგიური რენტგენი ცოცხალ ადამიანს გადაუღო.

ტექნოლოგიურმა გაუმჯობესებამ და ისეთი ინსტიტუციების ზეგავლენამ, როგორცაა ამერიკის სტომატოლოგთა ასოციაცია და Victor X-Ray Company, დიდი როლი ითამაშა რენტგენის იმგვარ ტექნოლოგიად ჩამოყალიბებაში, რომ იგი სტომატოლოგიაში აუცილებელ და შეუცვლელ ხელსაწყოდ ქცეულიყო.

სტომატოლოგებმა 1950-იან წლებიდან მისი გამოყენება რეგულარულად დაიწყეს. დღესდღეობით, რენტგენი წარმოადგენს რუტინული სტომატოლოგიური გამოკვლევის ჩვეულებრივ ნაწილს.

ბიოლოგიური ეფექტის მექანიზმების თეორია

სტომატოლოგიური რენტგენოგრაფიული გამოსახულება არის ერთ-ერთი ღირებული ინსტრუმენტი, რომელიც თანამედროვე სტომატოლოგიაში გამოიყენება. ის გვაძლევს ფიზიკური პირობების დიაგნოსტიკის საშუალებას, რომლის იდენტი-

ფიცირება სხვა შემთხვევაში ძნელი იქნებოდა და მისი გონივრული გამოყენება პაციენტისთვის მნიშვნელოვანი სარგებლის მომტანია. თუმცა, სტომატოლოგიური რადიოლოგიური პროცედურების გამოყენების მართვა უნდა მოხდეს განსაკუთრებული სიფრთხილით, რადგან რენტგენის სხივებს აქვს პოტენციური დააზიანოს ჯანმრთელი უჯრედები და ქსოვილები. მიუხედავად იმისა, რომ თანამედროვე სტომატოლოგიაში მიწოდებული რადიაციის დოზებისგან კიბო ან გენეტიკური დაზიანება არ გამოვლენილა, სანამ უფრო მეტი მტკიცებულება არ იქნება ხელმისაწვდომი, საჭიროა დაცვის საშუალებების გამოყენება იმავე სიფრთხილით, როგორსაც გამოვიყენებდით საფრთხის არსებობის შემთხვევაში. სტომატოლოგიაში რადიაციული დაცვის მიზანი არის სასურველი კლინიკური ინფორმაციის მიღება პაციენტებზე, პერსონალსა და საზოგადოებაზე მინიმალური რადიაციული ზემოქმედებით.

საშუალო რადიოლოგიური გამოკვლევისას, ინდივიდის მიერ მიღებული რადიაციული დოზა ზოგადად დაბალია და უჯრედების დაზიანების პოტენციური ნაკლებია. მაიონებელი გამოსხივების დაბალი ზემოქმედების შემთხვევაშიც არსებობს ალბათობა, რომ დროთა განმავლობაში ის შესაძლოა აკუმულირდეს და ჯანმრთელობისთვის პოტენციური საფრთხე შექმნას. გემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, რადიაციის პოტენციური სომატურ და გენეტიკურ ეფექტებადაა დაჯგუფებული.

სომატური ეფექტი – დასხივებულ პაციენტებში, რომლებშიც, რადიაციის ფონზე, რაიმე სახის ბიოლოგიური ცვლილებები მოხდა, ვლინდება მხოლოდ ინდივიდში და შთამომავლობას არ გადაეცემა.

გენეტიკური ეფექტი – აღწერს მუტაციას გენეტიკურ მასალაში. დასხივებული ინდივიდის ნაცვლად ცვლილებები მის შთამომავალში გამოვლინდება.

სომატური ეფექტები ჩნდება რამდენიმე საათიდან რამდენიმე წელიწადის დროის ფარგლებში. მიღებული დოზისა და მისი ხანგრძლივობის მიხედვით, დროის მოკლე პერიოდში მიღებული მაღალი დოზების შედეგები უფრო დიდია. სტომატოლოგიურ რადიოლოგიაში შეშფოთებას იწვევს გენეტიკური ცვლილებები პატარა დოზების გამოყენებისას. რადიაციის დოზები შესაძლოა მცირე იყოს და გამოიწვიოს შეუმჩნეველი დაზიანება, მაგრამ ქრომოსომული დაზიანების შესაძლებლობას გენეტიკური დეფექტების წარმოშობის შედეგით, შეუძლია ასეთი დოზები მნიშვნელოვნად აქციოს.

ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ ამჟამად შეუძლებელია დაბალი დოზების სომატური და გენეტიკური ეფექტების გამოვლენა და ასეთი ეფექტების შემთხვევითობის ვარაუდები დაფუძნებულია შედარებით მაღალი დოზებიდან ექსტრაპოლაციაზე.

ზოგადად მიღებულია, რომ არსებობს რადიაციის დოზის დაცული დონე და არ აქვს მნიშვნელობა თუ რამდენად დაბალი დოზაა გამოყენებული, არსებობს ეფექტის მათემატიკური ალბათობა. მას შემდეგ, რაც დაბალი დოზის პროგნოზირებადი ეფექტი გაზრდის მავნე ზემოქმედებას მხოლოდ მინიმალურად ბუნებრივ დონეზე მაღლა, დაკვირვების გზით შესაძლებელია ამ ჰიპოთეზის ვალიდურობის ან სიყალბის დამტკიცება. ხაზობრივი ექსტრაპოლაციის ჰიპოთეზა ფართოდ გამოიყენება რადიოლოგიურ დაცვაში, რამაც გამოიწვია ALARA-ს (იმდენად დაბალი, რამდენადაც გონივრულად მიღწევადია) პრინციპის ფორმულაცია. ის აცხადებს, რომ რადიაციის ზემოქმედება შესაძლოა შემცირდეს კრიტიკული დიაგნოსტიკური ინფორმაციის დაკარგვისა და ზედმეტი ხარჯის ან დისკომფორტის გარეშე. უფრო მეტიც, თავი უნდა ავარიდოთ ნებისმიერ, თუნდაც დაბალი დონის ზემოქმედებას, თუ ეს არ გამოიწვევს არახელსაყრელ შედეგებს.

არსებობს რადიაციულ საფრთხეებთან დაკავშირებული ოთხი ძირითადი პრობლემა: პირველი — პაციენტები არ უნდა დაექვემდებარონ უსარგებლო სტომატოლოგიურ რადიოგრაფიას. მეორე — პაციენტების დაცვა უნდა მოხდეს უსარგებლო ზემოქმედებისგან. მესამე — აუცილებელია, რომ სტომატოლოგიურ დაწესებულებებში პერსონალი დაცული იყოს უსარგებლო რადიაციის ზემოქმედებისგან. ბოლოს კი, საზოგადოება საჭიროებს შესაფერის დაცვას.

მაშინ, როცა ეფექტური დოზის ლიმიტი როგორც პერსონალისთვის, ისე საზოგადოებისთვის დადგენილია, სპეციფიკური რადიაციული ლიმიტი არ არის დადგენილი იმ პაციენტთათვის, რომლებიც იტარებენ რენტგენოდიაგნოსტიკურ პროცედურებს. თუმცა არსებობს ზედაპირული დოზის რეკომენდებული ლიმიტი თითოეული სტომატოლოგიური რენტგენოგრაფიული გამოკვლევისთვის. რისკი, რომელიც დაკავშირებულია რადიაციულ ზემოქმედებასთან, ყოველთვის უნდა შედარდეს ზუსტი დიაგნოზის კლინიკურ სარგებელთან და ყოველთვის უნდა არსებობდეს იმის მცდელობა, რომ დასხივების დოზები ყველაზე დაბალ პრაქტიკულ დონეებამდე შემცირდეს და ასევე, შემცირდეს სტომატოლოგიური რენტგენოგრაფიის უსარგებლო პროცედურების რაოდენობა.

არსებობს რადიაციის მიერ ქსოვილების დაზიანების ორი — პირდაპირი და არაპირდაპირი დაზიანების თეორიები.

პირდაპირი დასხივების თეორია

რენტგენის ფოტონები უზრედს იონიზაციის პროცესით შლის და დიდ მოლეკულებში კრიტიკულ დაზიანებას იწვევს. რენტგენის დაზიანების 1/3 პირდაპირი რადიაციის ეფექტითაა განპირობებული. თუმცა, აღსანიშნავია, რომ უმეტესობა სტომატოლოგიური რენტგენოდანადგარების მიერ პრტოდუცირებული დასხივების დროს უზრედული დაზიანება, როგორც წესი, ძალიან მწირია.

არაპირდაპირი დასხივების თეორია (წყლის რადიოლიზისი)

თეორია ეყრდნობა მოცემულობას, რომ რადიაციას შეუძლია უზრედში წყლის იონიზაცია გამოიწვიოს, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, თუ გავითვალისწინებთ, რომ სხეულის მასის 80% წყლის მოლეკულებისგან შედგება. იონიზაციის შემდეგ ის წყალბადის და ჰიდროქსილის რადიკალებად იშლება. თეორიის მიხედვით, არსებობს წყალბადის ბეჟანგის წარმოქმნის ალბათობა. აღნიშნული ქიმიური ნაერთი კი ტოქსინია, რაც უზრედულ დისფუნქციას იწვევს. არაპირდაპირი დასხივება რენტგენის დასხივების 2/3-ს მოიცავს.

საბედნიეროდ, წყლის მოლეკულის დაშლის შემდეგ, მას აქვს ტენდენცია, მალევე აღდგეს და დაუბრუნდეს პირვანდელ ქიმიურ შემადგენლობას (წყალს). და იმ შემთხვევაში, თუ წყალბადის ბეჟანგის მოლეკულა წარმოიქმნება, უზრედები, რომლის ფუნქციაც არ დარღვეულა, დაზიანებული უზრედების ფუნქციას ასრულებენ. უზრედები მხოლოდ ექსტრემალურ სიტუაციაში, დიდი დოზით დასხივების შემთხვევაში იხოცება.

უზრედების სენსიბილიზაცია რადიაციაზე

ტერმინები რადიოსენსიტიური და რადიორეზისტენტული ამა თუ იმ უზრედის რადიაციის მიმართ მგრძნობელობის აღსაწერად გამოიყენება.

რადიაციის მიმართ უზრედების შედარებითი მგრძნობელობა 1906 წელს ორი ფრანგი მეცნიერის ბერგონის და ტრიბონდუს (Bergonie, Tribondeau) მიერ იქნა აღწერილი. ცნობილია როგორც „ბი და თის კანონი“ (Law of B and T). კანონის პირველი ნაწილი აღწერს უზრედებს, რომლებიც ხშირად იყოფა და უფრო რადიოსენსიტიურები, ანუ უფრო მგრძნობიარენი არიან რადიაციის მიმართ, ვიდრე ის უზრედები,

რომლებიც შედარებით ნელა მრავლდებიან. კანონის მეორე ნაწილი კი სპეციალიზებული უჯრედების თავისებურებებს აღწერს. ასეთი უჯრედები მეტად რადიორეზისტენტულია. გამონაკლისს წარმოადგენს ლიმფოციტები და ოოციტები, რომლებიც არ მრავლდებიან სწრაფად და არიან სპეციფიკურები, მაგრამ მაინც რადიოსენსიტიურები არიან.

ქვემოთმოცემული ჩამონათვალი უჯრედები დაჯგუფებულია მეტად რადიოსენსიტიურიდან – ნაკლებად სენსიტიურამდე:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| ■ ლიმფოციტები | ■ შემაერთებელქსოვილოვანი უჯრედები |
| ■ ერითროციტები | ■ ძვლოვანი უჯრედები |
| ■ მოუმწიფებელი რეპროდუქციული უჯრედები | ■ ნერვული უჯრედები |
| ■ ეპითელური უჯრედები | ■ თავის ტვინის უჯრედები |
| ■ ენდოთელური უჯრედები | ■ კუნთოვანი უჯრედები |

წყარო:

1. www.artistictouchdentistry.com
2. Radiation Protection in Dentistry – Recommended Safety Procedures for the Use of Dental X-Ray Equipment – Safety Code 30, Environmental Health Directorate, Health Canada, 1999.
3. Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson.

დენტალური რადიოგრაფიის პრინციპები

სიტყვა გამოსხივება ყურადღებას იქცევს. პაციენტები სტომატოლოგიური რენტგენის სხივებს უკავშირებენ გამოსხივების სხვა ტიპებს, რომლის შესახებაც ინფორმაციას პრესის/ტელევიზიის მეშვეობით იღებენ. პაციენტები ვარაუდობენ, რომ პირის ღრუს ჯანმრთელობის სპეციალისტები, რომლებიც პასუხს აგებენ სტომატოლოგიური რენტგენის გადაღებაზე, საქმის კურსში არიან იონიზირებული გამოსხივების ყველა ტიპის შესახებ და შესაბამისად პასუხობენ მათ კითხვებს. მიუხედავად იმისა, რომ კვანტური ფიზიკის შესწავლა ამ წიგნის ფარგლებს ცდება, მნიშვნელოვანია, რომ სტომატოლოგებმა, ასისტენტებმა და ჰიგიენისტებმა იცოდნენ რა არის სტომატოლოგიური გამოსხივება და რა შესაძლებლობები აქვს მას. ამ თავში, ჩვენ შევისწავლით რენტგენოლოგიური გამოსხივების მახასიათებლებს.

რენტგენის სხივების წარმოქმნის შესწავლამდე, რენტგენოლოგს ატომური სტრუქტურის შესახებ საბაზისო ცოდნა უნდა გააჩნდეს. მეცნიერს ესმის, რომ სამყარო შედგება ნივთიერებისგან და ენერჯიისგან. რასაც თვალით ვხედავთ, ეს ნივთიერების ფორმებია. ენერჯია განისაზღვრება როგორც მუშაობის და წინაღობის გადალახვის შესაძლებლობა. ენერჯია წარმოიქმნება, როცა ნივთიერების მდგომარეობა ბუნებრივი თუ ხელოვნური საშუალებების ზემოქმედების შედეგად იცვლება. განსხვავება წყალს, ორთქლსა და ყინულს შორის არის მოლეკულებზე მიბმული ენერჯიის ოდენობა. ენერჯიის მიმოცვლა წარმოიქმნება რენტგენის აპარატში და ამას მოგვიანებით განვიხილავთ.

ატომური სტრუქტურა

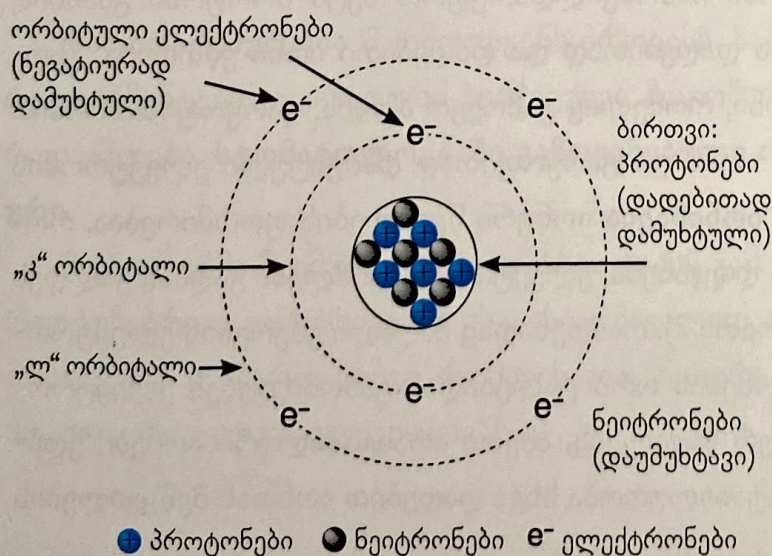
გამოსხივების გასაგებად, ჩვენ უნდა გავეცნოთ ატომურ სტრუქტურას. ამჟამად ჩვენ ვიცით 118 ძირითადი ელემენტი, რომელიც ცალკე ან კომბინირებულად ბუნებრივ ფორმებში გვევლინება. თითოეული ელემენტი შედგება ატომისგან. **ატომი**

ელემენტის უმცირესი ნაწილაკია, რომელიც კვლავ ინარჩუნებს ელემენტის თვისებებს. თუ აღნიშნული ატომი გაიხლიჩება, მიღებული ნაწილები ელემენტის თვისებებს ვეღარ შეინარჩუნებს. ზოგადად, ატომები უერთდებიან სხვა ატომებს და ქმნიან მოლეკულას. **მოლეკულა** არის ნივთიერების უმცირესი ნაწილაკი, რომელიც ინარჩუნებს ნივთიერების თვისებებს. მარტივი მოლეკულა, როგორცაა ნატრიუმის ქლორიდი (სუფრის მარილი) შეიცავს მხოლოდ 2 ატომს მაშინ, როცა რთული მოლეკულა, როგორცაა დნმ (დებოქსირიბონუკლეინის მჟავა) შეიძლება შეიცავდეს ასობით ატომს.

ატომები უკიდურესად მცირეა და შედგება სამი ძირითადი ბლოკისგან: ელექტრონები, პროტონები და ნეიტრონები.

- **ელექტრონები** – მათ გააჩნიათ უარყოფითი მუხტი და მუდმივად ბირთვის ორბიტის გარშემო მოძრაობენ.
- **პროტონები** – მათ გააჩნიათ დადებითი მუხტი. ელემენტის ბირთვში არსებული პროტონების რაოდენობა განსაზღვრავს მის **ატომურ რიცხვს**.
- **ნეიტრონები** – მათ მუხტი არ გააჩნიათ.

ატომის მოწყობა შეიძლება მზის სისტემას შევადაროთ (სურათი 1). ატომის ბირთვი ცენტრშია განთავსებული, როგორც მზე და ელექტრონები (როგორც პლანეტები) მის გარშემო არიან განლაგებულნი. პროტონები და ნეიტრონები ქმნიან ატომის ცენტრალურ გულს ან ბირთვს. ელექტრონები ბირთვის გარშემო ხაზზე მოძრაობენ, ენერჯის დონეები/ორბიტალები ეწოდება. ჩვეულებისამებრ, ატომი ელექტრულად ნეიტრალურია, გააჩნია რა პროტონების თანაბარი რაოდენობა ბირთვში და ელექტრონები ორბიტალებზე.



სურათი 1.

ნახშირბადის ატომის დიაგრამა. ნეიტრალურ ატომში, ბირთვში არსებული დადებითად დამუხტული პროტონების რაოდენობა ტოლია უარყოფითად დამუხტული ელექტრონების რაოდენობისა. შიდა ორბიტალი ან ენერჯის დონე არის K, მას მოსდევს L და ა.შ.

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists*. Evelyn M. Thomson, Orlan N. Johnson.

ჰიდროგენის (წყალბადის) გარდა, ყველა ატომი შეიცავს მინიმუმ ერთ პროტონს და ერთ ნეიტრონს (ჰიდროგენს/წყალბადს მხოლოდ ერთი პროტონი გააჩნია). ზოგიერთ ატომს თითოეული მათგანის ძალიან მაღალი რაოდენობა გააჩნია. ელექტრონები და ბირთვი, ჩვეულებისამებრ, ერთსა და იმავე პოზიციაზე რჩებიან, ერთმანეთთან ფარდობითად. ბირთვის გარშემო მოტრიალე ელექტრონების დასაბინავებლად, უფრო დიდ ატომებს, ბირთვიდან სხვადასხვა მანძილზე, რამდენიმე ორბიტრალი გააჩნიათ. სწორედ ესაა ელექტრონის კორპუსი, რასაც ზოგიერთი ქიმიკოსი ენერჯის დონეებსაც უწოდებს. შიდა დონეს ეწოდება K ორბიტალი, მას მოსდევს L ორბიტალი და ა.შ. 7 დონემდე (სურათი 1).

ელექტრონების საკუთარ ორბიტაში შენარჩუნება ხდება პროტონების დადებითი მიზიდულობით, ცნობილი როგორც **ბმის ენერჯია**. ელექტრონის ბმის ენერჯია უძლიერესია შიდა K ორბიტალზე და სუსტდება გარე ორბიტალებში.

იონიზაცია

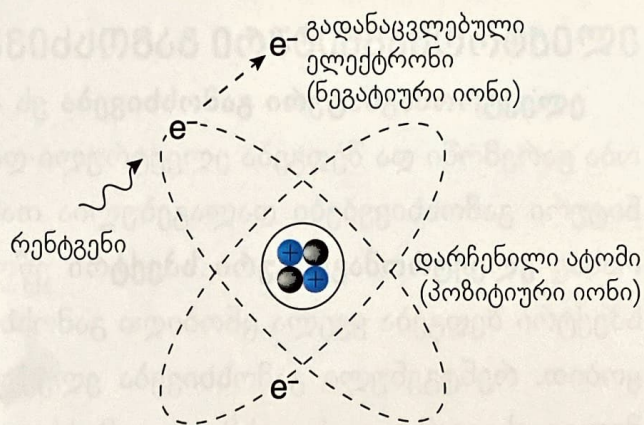
იონი არის ელექტრულად დამუხტული ატომი, რომელიც წარმოიქმნება მის მიერ ელექტრონების დაკარგვის ან შექმნის შედეგად. იონის ფორმირება უფრო მარტივად აღსაქმელი იქნება, თუ განვიხილავთ ატომის ნორმალურ სტრუქტურულ მოწყობას. ჩვეულებრივ, ატომს პროტონების (დადებითი მუხტი) იგივე რაოდენობა აქვს ბირთვში, როგორც ელექტრონების (უარყოფითი მუხტი) რაოდენობა ორბიტალ(ებ)ზე, როდესაც ერთ-ერთი ელექტრონი მოსცილდება ორბიტალურ დონეს ნეიტრალურ ატომში, ატომის დარჩენილი ნაწილი კარგავს ელექტრულ ნეიტრალურობას.

ატომს, რომელსაც ელექტრონი ჩამოსცილდა, უფრო მეტი პროტონი გააჩნია, ვიდრე ელექტრონი, დამუხტულია დადებითად და დადებითი იონი ეწოდება. უარყოფითად დამუხტული ელექტრონი, რომელიც გამოეყო ატომს, უარყოფითი იონია. დადებითად დამუხტული ატომის იონს და უარყოფითად დამუხტული ელექტრონის იონს **იონური წყვილი ეწოდება**. **იონიზაცია** იონური წყვილების ფორმირებაა. როდესაც რენტგენის ფოტონი ატომს დაეჯახება, ელექტრონი შეიძლება გადაადგილდეს და შეიქმნას იონური წყვილი (სურათი 2). რამდენადაც მაღალი ენერჯიის ელექტრონები მოძრაობენ, ისინი, სხვა ატომების ორბიტალებიდან გამოაძევენ ელექტრონებს, ქმნიან რა დამატებით იონურ წყვილებს. ასეთი არასტაბილური იონები ცდილობენ მოიპოვონ ელექტრული სტაბილურობა სხვა დადებით იონთან შეწყვილების მეშვეობით.

სურათი 2.

იონიზაცია იონური წყვილების ფორმირებაა. რენტგენის სხივის ატომთან შეჯახებისას ელექტრონი შეიძლება გადაადგილდეს და შეიქმნას იონური წყვილი.

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists.* Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson.



● პროტონები ● ნეიტრონები e⁻ ელექტრონები

მაიონებელი გამოსხივება

გამოსხივება წარმოადგენს ენერჯის გამოყოფას და მოძრაობას გარემოში, ელექტრომაგნიტური გამოსხივების (რენტგენი და გამა სხივები) ან ნაწილაკური გამოსხივების (ალფა და ბეტა ნაწილაკები) სახით. ნებისმიერი სახის გამოსხივებას, რომელიც წარმოშობს იონებს, **მაიონებელი გამოსხივება** ეწოდება. გამოსხივების მხოლოდ ის ნაწილია იონიზებული, რომელიც ელექტრომაგნიტურ სპექტრის, რენტგენის, გამა და კოსმიური სხივებით არის წარმოდგენილი. სტომატოლოგიურ რენტგენოგრაფიაში ჩვენი ინტერესი შემოიფარგლება იმ ცვლილებებით, რაც შეიძლება დაფიქსირდეს ქსოვილების უჯრედულ სტრუქტურებში – იონები წარმოიშობა რენტგენის სხივების უჯრედებში გავლის საშუალებით.

რადიოაქტიურობა

რადიოაქტიურობა წარმოადგენს პროცესს, სადაც კონკრეტული არასტაბილური ელემენტები, სტაბილური ბირთვული მდგომარეობის მისაღწევად, სპონტანურად იშლება. **სტომატოლოგიაში გამოყენებული რენტგენი არ არის რადიოაქტიური.**

მეცნიერებმა შეიმუშავეს სხვადასხვა ტიპის გამოსხივების შექმნის ტექნოლოგია, რაც ბუნებრივი გამოსხივების მსგავსია, მაგალითად ადამიანის მიერ შექმნილი გამოსხივებაა ლაზერის სხივი, რომლის პოტენციური ზემოქმედება სტომატოლოგიურ პრაქტიკაში კვლავ კვლევის საგანია.

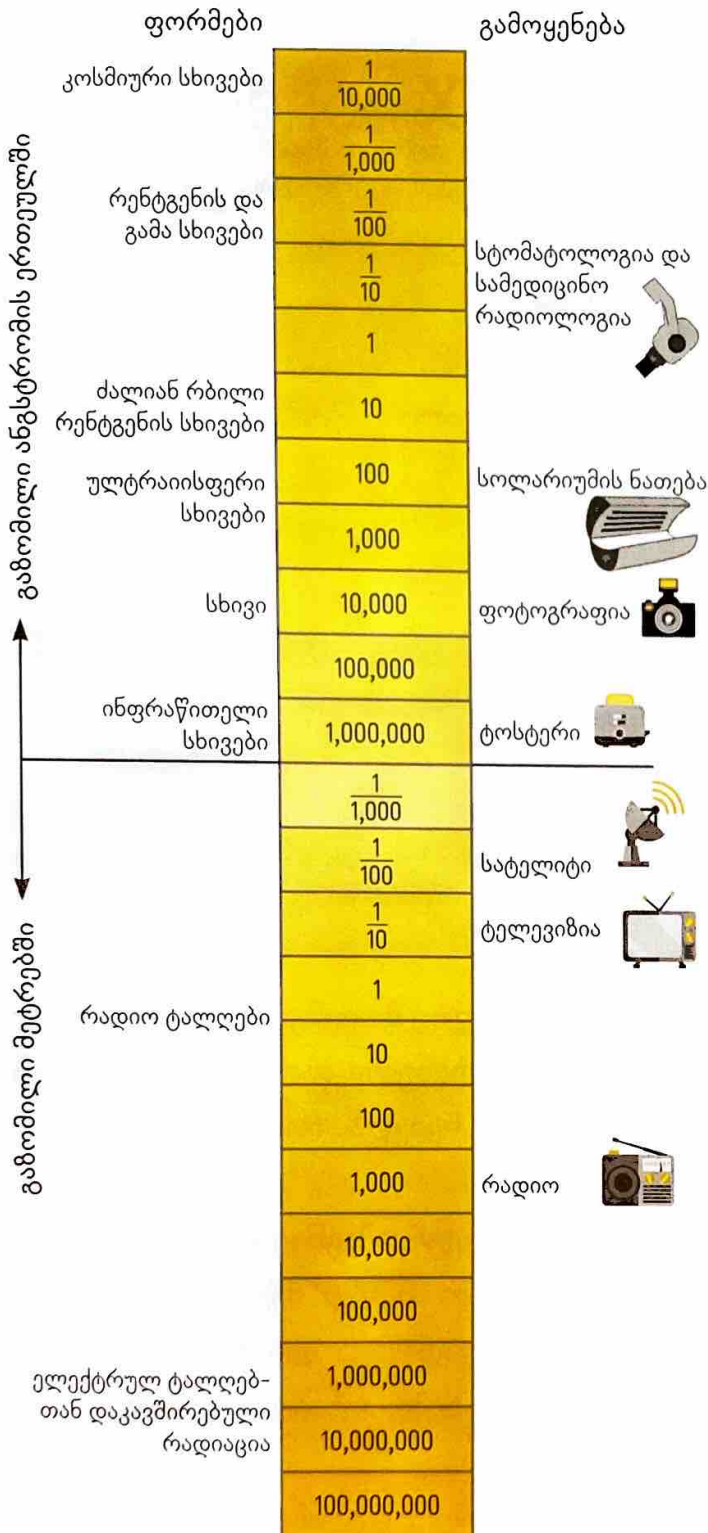
ელექტრომაგნიტური გამოსხივება

ელექტრომაგნიტური გამოსხივება ეს არის ტალღური ტიპის ენერჯიის მოძრაობა გარემოში და შედგება ელექტრული და მაგნიტური ველებისგან. ელექტრომაგნიტური გამოსხივებები დალაგებულია თანმიმდევრულად, ენერჯიების მიხედვით, რასაც **ელექტრომაგნიტური სპექტრი** ეწოდება (სურათი 3). ელექტრომაგნიტური სპექტრი შედგება ყველა ცნობილი გამოსხივების ენერჯიის თანმიმდევრული მოწყობით. რენტგენული გამოსხივება ელექტრომაგნიტური სპექტრის ნაწილია, რომელიც ასევე მოიცავს კოსმიურ გამოსხივებას, გამა გამოსხივებას, ულტრაიისფერ სხივებს, ხილულს, ინფრაწითელ, ტელევიზიის, რადარის, მიკროტალღურ და რადიო ტალღებს. ელექტრომაგნიტური სპექტრის ყველა ენერჯია შემდეგი მახასიათებლით გამოირჩევა:

- სინათლის სიჩქარით მოძრაობა
- არ აქვთ ელექტრული მუხტი
- არ აქვთ მასა ან წონა
- გარემოში ნაწილაკების სახით და ტალღური მოძრაობით გადაადგილდებიან
- წარმოქმნიან ელექტრონულ ველს მათი მოძრაობის პერპენდიკულარულად და მაგნიტურ ველს – ელექტრონული ველის პერპენდიკულარულად
- გააჩნიათ ენერჯია, რომელიც ექვემდებარება გაბომვას და განსხვავებულია.

ელექტრომაგნიტური გამოსხივება აჩვენებს ორ მნიშვნელოვნად განსხვავებულ თვისებას. მათ გარემოში მოძრაობა შეუძლიათ როგორც ნაწილაკის, ისე ტალღის სახით. ნაწილაკური ან კვანტური თეორია ვარაუდობს, რომ ელექტრომაგნიტური გამოსხივება წარმოადგენს ნაწილაკებს ან კვანტს. ამ ნაწილაკებს ფოტონები ეწოდება. ფოტონი ენერჯიის ერთობლიობაა, რომელიც გარემოში სინათლის სიჩქარით მოძრაობს. ტალღის თეორია მოიაზრებს, რომ ელექტრომაგნიტური რადიაცია ისეთივე ტალღების ფორმით ვითარდება, რაც წარმოიშობა წყლის ალრევა/დარტყმის შედეგად. ელექტრომაგნიტური ტალღები გამოირჩევა ტალღის სიგრძის, სიხშირის და სიჩქარის თვისებებით.

ტალღის სიგრძე – განისაზღვრება როგორც მანძილი ტალღის ორ უახლოეს წერტილს შორის, რომლებსაც ერთი და იგივე ფაზა გააჩნიათ, იხ. სურათი 4. ტალღის სიგრძის სიმბოლოა ბერძნული ასო ლამბდა (λ). ტალღის სიგრძის გაზომვა შესაძლებელია მეტრული სისტემით ან ანგსტრომებით (\AA) (1\AA არის დაახლოებით $1/250,000,000$ ინჩი ან $1/100,000,000$ სმ). რაც უფრო მოკლეა ტალღის სიგრძე, მით უფრო შემღწევა გამოხივება.



გამომილი ანგსტრომის ერთეულში

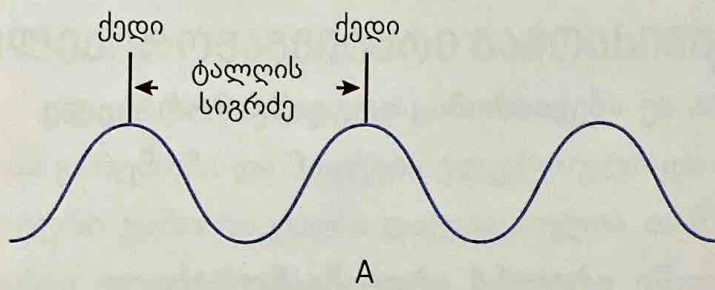
გამომილი მეტრებში

სურათი 3.

ელექტრომაგნიტური სპექტრი. ელექტრომაგნიტური რადიაცია განლაგებულია ობიექტების ენერჯის თანმიმდევრული წყობის მიხედვით.

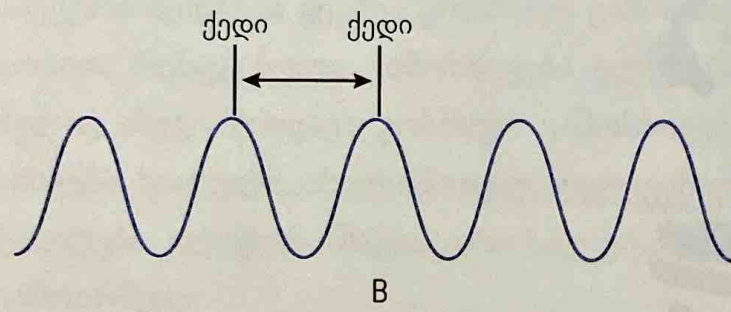
წყარო: Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Dilen N. Johnson.

პრაქტიკული შენიშვნა
 ტალღის სიგრძე და სიხშირე პროპორციულად ერთმანეთს უკავშირდება. როდესაც ტალღის სიგრძე გრძელია, სიხშირე კი დაბალი, შედეგად ვილებთ დაბალ ენერჯიას, ნაკლებად შემღწევ რენტგენის სხივებს (სურათი 4). როდესაც ტალღის სიგრძე მოკლეა, ხოლო სიხშირე კი მაღალი, შედეგად ვილებთ მაღალი ენერჯიის მქონე, უფრო მეტად შემღწევ რენტგენულ სხივებს.



მოკლე ტალლის სიგრძე

- დაბალი სიხშირე
- დაბალი ენერგიის მატარებელი
- ნაკლებად პენეტრირებადი რენტგენის სხივი



გრძელი ტალლის სიგრძე

- მაღალი სიხშირე
- მაღალი ენერგიის მატარებელი
- მეტად პენეტრირებადი რენტგენის სხივი

სურათი 4.

განსხვავება ტალლის სიგრძეში და სიხშირეში. მხოლოდ უმოკლესი ტალლის სიგრძე, უკიდურესად მაღალი სიხშირით და ენერგიით, შეიძლება გამოიყენოს სტომატოლოგიურ რადიოგრაფიაში. ტალლის სიგრძე განისაზღვრება წვეროებს შორის მანძილით. ყურადღება მიაქციეთ, რომ მანძილი უფრო მოკლეა B-ში, ვიდრე A-ში. სტომატოლოგიური რენტგენის სხივის შემადგენელ ფორტონს დაახლოებით 250 მილიონი ასეთი წვერო აქვს თითოეულ ინჩზე. სიხშირე ტალლის სიგრძის წვეროების რაოდენობაა, რომელიც მოცემულ წერტილამდე მანძილს ერთ წამში გაივლის.

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson.*

- **სიხშირე** – ტალღების რაოდენობის საზომი, რომელიც მოცემულ წერტილს გაივლის დროის ერთეულში. სიხშირის სიმბოლოა ბერძნული ასო ნუ (ν). სიხშირის ერთეულია ჰერცი (Hz). ერთი ჰერცი უდრის წამში 1 ციკლს. რაც უფრო მაღალია სიხშირე, მით უფრო შემღწევია გამოსხივება.
- **სიჩქარე** – ეხება ტალლის სიჩქარეს. ვაკუუმში, ელექტრომაგნიტური გამოსხივება მოძრაობს სინათლის სიჩქარით ($186,000$ მილი/წამში ან 3×10^8 მ/წამში). ელექტრომაგნიტურ სპექტრში წარმოდგენილ სხვადასხვა სახის გამოსხივებას შორის არ არსებობს მკვეთრად გამოხატული გამყოფი ხაზი; შესაბამისად, ტალღების სიგრძის გადაფარვა/გადადება სახასიათო მომენტიანია. გამოსხივების თითოეულ ფორმას სხვადასხვა ტალლის სიგრძე გააჩნია და, შესაბამისად, მაგალითად, გრძელი ინფრაწითელი ტალღები მეტრებში იზომება. უფრო მოკლე ინფრაწითელი ტალღები კი – ანგსტრომებში, ამასთან ყველანაირი რენტგენულ გამოსხივებას ერთიდაიგივე ტალლის სიგრძე არ გააჩნია. მათ შორის ყველაზე გრძელია გრენცის სხივები, ასევე ცნობილი როგორც **რბილი გამოსხივება**, რომელსაც გააჩნია მხოლოდ შეზღუდული შემღწევი ძალა და სტომატოლოგიური

Hyperion X9: გაზრდილი შესაძლებლობები



HD ხარისხის სამი ერთში რენტგენოლოგიური სისტემა

მაღალი რეზოლუციის ჰიბრიდული პლატფორმა 2D და 3D დიაგნოსტიკური პროგრამებისთვის. ინოვაციური მორფოლოგია დროის ოპტიმალური მენეჯმენტისა და სამუშაოს გამართვების მიზნით.



CB3D.

კბილთა რკალის სრული მოცულობა, ინოვაციური ხედვა რენტგენის სხივის დაბალი დოზის გამოყენებით.
გაზარდვ შენი ხედვა



CEPH.

კომპაქტური დანადგარი, ჭკვიანი კოლიმატორი ცეფალომეტრული სურათებისთვის.
ერთი შეხება, მრავალი შესაძლებლობა



PAN.

პანორამული სურათები ოპტიმიზებული გადიდების ფუნქციით და სენსორით.
HD დაცვა

რადიოგრაფიისთვის შეუსაბამო გამოსხივება. დიაგნოსტიკურ სტომატოლოგიურ რადიოგრაფიაში გამოყენებული ტალღის სიგრძე კლასიფიცირებულია როგორც **ხისტი გამოსხივება**, ტერმინი, რომელიც გულისხმობს ძლიერი შემღწევი ძალის მქონე გამოსხივებას. უფრო მოკლე ტალღის სიგრძეს წარმოქმნის ზემალაღი ძაბვის დანადგარები, როდესაც საჭიროა ძლიერი შეღწევა, როგორც სამედიცინო თერაპიის და ინდუსტრიული რადიოგრაფიის ზოგიერთ ფორმაში.

რენტგენული სხივების თვისებები

რენტგენული სხივები შედგება ფოტონებად წოდებული წმინდა ელექტრომაგნიტური ენერჯის მცირე ერთობლიობისგან (ან კვანტებისგან). მათ არ გააჩნიათ მასა ან წონა, უხილავია და არ შეიგრძნობა. სხივები მოძრაობს სინათლის სიჩქარით (186,000 მილი/წამში) ან 3×10^8 მეტრი/წამში), რენტგენული სხივების ფოტონებს ზოგჯერ „ენერჯის ტყვიებსაც“ უწოდებენ. რენტგენულ სხივებს შემდეგი თვისებები გააჩნია:

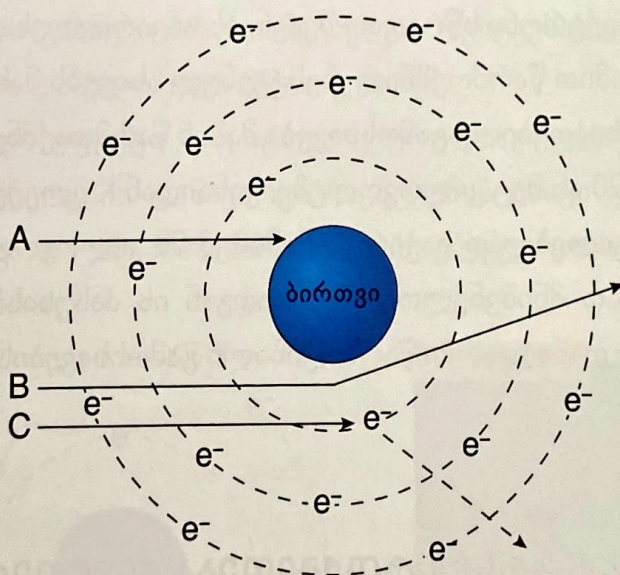
- უხილავია
- მოძრაობენ სწორ ხაზებზე
- მოძრაობენ სინათლის სიჩქარით
- არ გააჩნიათ წონა ან მასა
- არ გააჩნიათ მუხტი
- ურთიერთქმედებენ ნივთიერებასთან და იწვევენ იონიზაციას
- შეუძლიათ შეაღწიონ გაუმტარ ქსოვილებში და სტრუქტურებში
- ზემოქმედებენ ფოტოგრაფიული ფირის ემულსიაზე (იწვევენ რა დაფარულ გამოსახულებას)
- ზემოქმედებენ ბიოლოგიურ ქსოვილებზე.

რენტგენის სხივების ფოტონებს შეუძლიათ შეაღწიონ აირში, სითხეში და მყარ სტრუქტურაში. ნივთიერებაში ან ქსოვილებში შეღწევის შესაძლებლობა დამოკიდებულია რენტგენის სხივის ტალღის სიგრძეზე და ობიექტის სისქეზე და სიმკვრივეზე. ობიექტის ან ქსოვილის შემადგენლობა განსაზღვრავს, შეაღწევს რენტგენის სხივი მასში, გაივლის მიღმა, ან შთანთქავს თუ არა. უკიდურესად მყარი ნივთიერება, რომელსაც გააჩნია მაღალი **ატომური წონა** რენტგენის სხივებს უფრო მეტად შთანთქავს, ვიდრე დაბალი ატომური რიცხვის მქონე თხელი ნივთიერებები/მასალები. ეს ნაწილობრივ ხსნის, თუ რატომ არის ისეთი მკვრივი სტრუქტურები, როგორიცაა ძვალი და მინანქარი უფრო **რენტგენოკონტრასტული** (თეთრი ან ბაცად ნაცრისფერი)

რენტგენულ გამოსახულებაზე, როდესაც ნაკლებად მკვრივი გვირგვინის დაზიანებული ფრაგმენტები, კუნთები და კანი უფრო რენტგენოგამჭვირვალეა (მუქი ნაცრისფერი ან შავი).

რენტგენული სხივების წარმოქმნა

რენტგენული სხივები წარმოიქმნება სტომატოლოგიური რენტგენის დანადგარის თავზე დამაგრებულ მილში მდებარე რენტგენის მილაკიდან, როდესაც მაღალი სიჩქარის ელექტრონებს მოულოდნელად აჩერებ ან ანელებ. მოძრაობაში მყოფ სხეულს კინეტიკური ენერგია გააჩნიათ (ბერძნული სიტყვიდან *kineticos* – მოძრაობის აღმნიშვნელი). სტომატოლოგიურ რენტგენულ მილაკში, ელექტრონების კინეტიკური ენერგია კონვერტირდება ელექტრომაგნიტურ ენერგიაში, ზოგადი ან „დამუხრუჭებული“ გამოსხივების და მახასიათებელი გამოსხივების ფორმირებით.



სურათი 5.

ზოგადი/დამუხრუჭების გამოსხივება და მახასიათებელი გამოსხივება. მაღალი სიჩქარის ელექტრონი (A) ეჯახება ბირთვს და მთელი კინეტიკური ენერგია კონვერტირდება ერთ სხივში. B-ში, მაღალი სიჩქარის ელექტრონი შენელებდა და მის კურსს გადახრის ბირთვის დადებითი მოქაჩვით. დაკარგული კინეტიკური ენერგია კონვერტირდება რენტგენულ სხივად. ორივე A და B ელექტრონების შემოქმედება წარმოქმნის ზოგად გამოსხივებას. მახასიათებელი გამოსხივება წარმოიქმნება, როცა მაღალი სიჩქარის ელექტრონი (C) ეჯახება ვოლფრამის სამიზნის ორბიტალის K ელექტრონს. გარე ორბიტალის ელექტრონი სწრაფად შეეჯახება სივარდიელს და რენტგენული ენერგია გამოიყოფა. მახასიათებელი გამოსხივება დგება მხოლოდ 70 კილოვოლტზე, ვოლფრამის სამიზნით.

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists*, Evelyn M. Thomson, Orlan N. Johnson.

ზოგადი ან დამუხრუჭების გამოსხივება წარმოიქმნება, როცა სტომატოლოგიური რენტგენის მილაკის ვოლფრამის ატომები მაღალი სიჩქარის ელექტრონებს მოულოდნელად აჩერებს ან ანელებს. ილუსტრაციისთვის იხილეთ სურათი 5 – თუ როგორ წარმოქმნის ორივე A და B ელექტრონების ზემოქმედება ზოგადი/დამუხრუჭების გამოსხივებას. როდესაც მაღალი სიჩქარის ელექტრონი ეჯახება ატომის ბირთვის სამიზნე ლითონში, როგორც A-ში არის ნაჩვენები, მისი მთლიანი კინეტიკური ენერგია გადაიტყორცნება რენტგენის ერთ ფოტონში. B-ში, მაღალი სიჩქარის ელექტრონი შენელებს და მის კურსს გადახრის ბირთვის დადებითი მოქაჩვით. დაკარგული კინეტიკური ენერგია კონვერტირდება რენტგენულ სხივად. სტომატოლოგიური რენტგენის დანადგარების მიერ წარმოქმნილი რენტგენული სხივების უმეტესობა წარმოქმნილია ზოგადი/დამუხრუჭების გამოსხივებით.

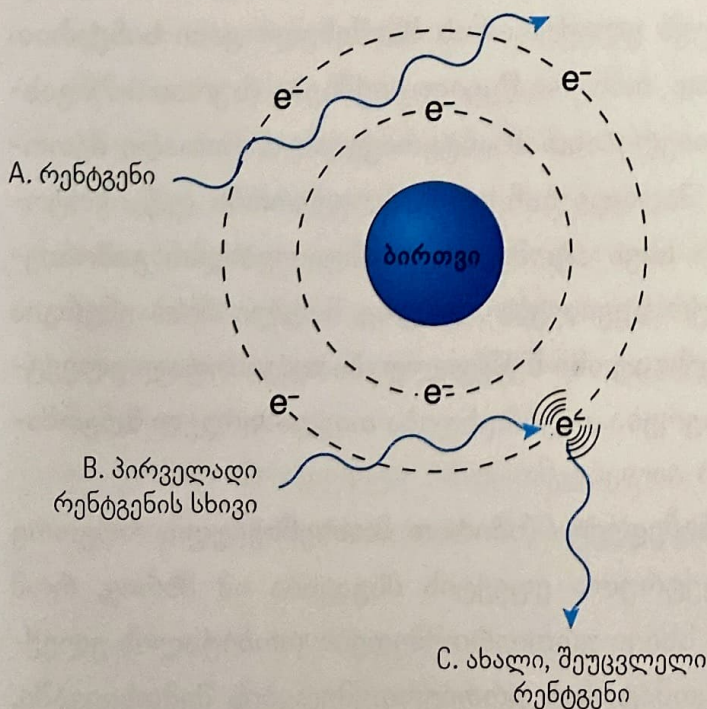
მახასიათებელი გამოსხივება – წარმოიქმნება, როდესაც მილაკის კათოდიდან წამოსული „ბომბარდირი“ ელექტრონი ეჯახება ვოლფრამის სამიზნის ორბიტალის K ელექტრონს (სურათი 5 (C)). K ორბიტალის ელექტრონი ატომიდან გადაადგილდება. გარე ორბიტალის ელექტრონი სწრაფად შეავსებს სიცარიელეს და რენტგენული სხივი გამოიციმბა. ამ ფორმით წარმოქმნილ რენტგენულ სხივებს მახასიათებელი გამოსხივება ეწოდება. მახასიათებელი გამოსხივება მაშინ წარმოიქმნება, როცა რენტგენის დანადგარი მუშაობს 70 ან მეტ კილოვოლტზე, ვინაიდან K ელექტრონის ვოლფრამის ატომიდან გადასადგილებლად საჭიროა მინიმუმ 69 კილოვოლტი. მახასიათებელი გამოსხივება ნაკლებად მნიშვნელოვანია, რადგან ის პასუხისმგებელია სტომატოლოგიურ რენტგენულ დანადგარში წარმოქმნილი გამოსხივების მხოლოდ მცირე ნაწილზე.

რენტგენის სხივის ურთიერთქმედება ნივთიერებასთან

ნივთიერებაში შესული რენტგენული სხივი სუსტდება და ეტაპობრივად ქრება. ასეთ გაქრობას ეწოდება რენტგენული სხივის **აბსორბცია**. ამ ტერმინის მოხსენიება არ გულისხმობს ისეთივე პროცესს, როგორიც, მაგალითად, ღრუბლით წყლის შესრუტვაა, არამედ ნიშნავს პროცესს, როდესაც რენტგენული სხივის ენერგია გადაეცემა ნივთიერების ატომს, რომლის საშუალებითაც მიღმა გაივლის რენტგენული სხივი. აბსორბციის ძირითადი მეთოდი იონიზაციაა.

როდესაც რენტგენის სხივი ნივთიერებაში გაივლის, არსებობს ოთხი შესაძლებლობა:

- ინტერაქციის გარეშე** – რენტგენული სხივი გაივლის ატომს უცვლელად და ინტერაქციის გარეშე (სურათი ნ A.).
 - სტომატოლოგიურ რენტგენოგრაფიაში, რენტგენული სხივების დაახლოებით 9% პაციენტის ქსოვილს ინტერაქციის გარეშე გადის.
- კოჭერენტული გაბნევა** (შეუცვლელი გაბნევა, ასევე ცნობილი როგორც ტომპსონის გაბნევა). როდესაც დაბალი ენერჯის მქონე რენტგენული სხივი გაივლის ატომის გარე ელექტრონში, შეიძლება გაიბნეს ენერჯის დანაკარგის გარეშე (სურათი ნ B.). შემომავალი რენტგენის სხივი ურთიერთქმედებს ელექტრონთან, იწვევს რა ელექტრონის ვიბრირებას იმავე სიხშირით, როგორც შემომავალი რენტგენის სხივი. შემომავალი რენტგენის სხივი წყვეტს არსებობას. ვიბრირებადი ელექტრონი ასხივებს იმავე სიხშირის და ენერჯის რენტგენულ სხივს, როგორც თავდაპირველი შემომავალი რენტგენის სხივი. ახალი რენტგენის სხივი იფანტება სხვა მიმართულებით, თავდაპირველი რენტგენის სხივისგან განსხვავებით. არსებითად, რენტგენის სხივი იბნევა უცვლელად.
 - კოჭერენტული გაბნევა პასუხისმგებელია რენტგენის სხივთან ნივთიერების ზემოქმედების დაახლოებით 8 პროცენტზე.
- ფოტოელექტრული ეფექტი** – ფოტოელექტრული ეფექტი (სურათი ნ C.) არის უკომპრომისო ენერჯის დანაკარგი. რენტგენის სხივი გადასცემს მთელ მის ენერჯიას ზოგიერთი ატომის ორბიტალის ელექტრონს. სტომატოლოგიური

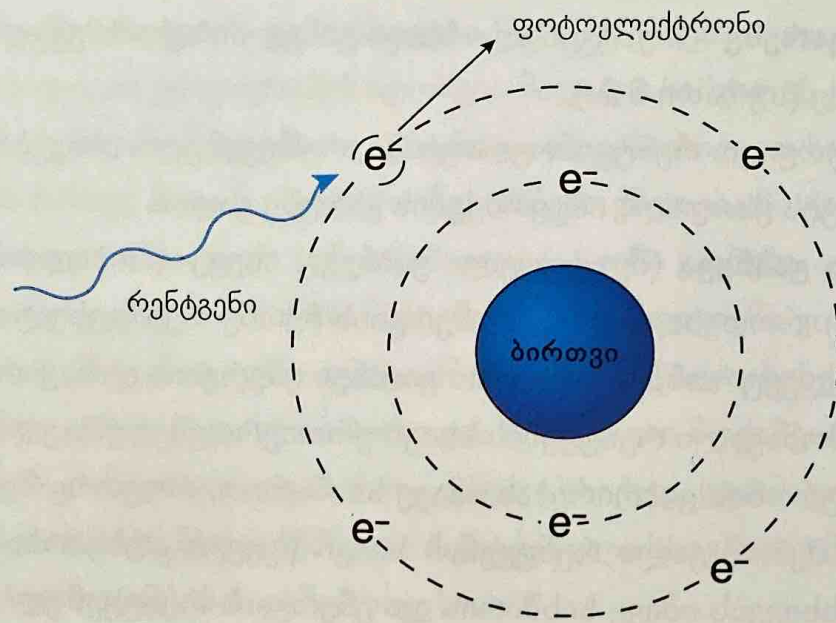


სურათი 6.

რენტგენის სხივის ურთიერთქმედება ატომთან.

A. გაივლის ატომში შეუცვლელად.
 B. ურთიერთქმედებს ელექტრონთან და იწვევს ელექტრონის ვიბრაციას იმავე სიხშირით, რა სიხშირეც აქვს მას (რენტგენს). ვიბრაციის დროს ელექტრონი წარმოქმნის ახალ რენტგენის C სხივს, რომელიც იგივე სიხშირის და ენერჯის მატარებელია, რაც თავდაპირველ რენტგენს ჰქონდა. ახლად წარმოქმნილი რენტგენის სხივი გაიბნევა სხვა მიმართულებით.

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists.* Evelyn M. Thomson, Otten N. Johnson



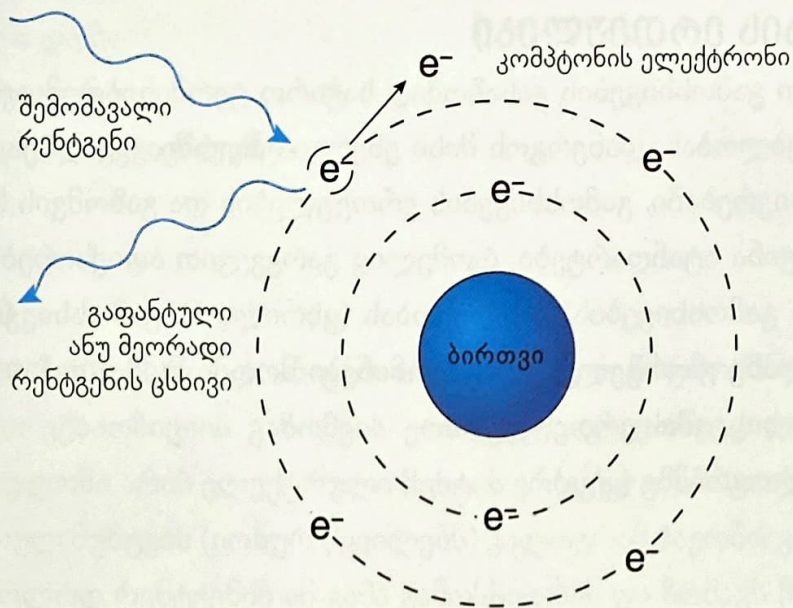
სურათი 7.

შემოსული რენტგენის სხივი გადასცემს მთელ მის ენერგიას ატომის ორბიტაზე განლაგებულ ელექტრონს. რენტგენის სხივი აბსორბირდება და ქრება, ხოლო ელექტრომაგნიტური ენერგია, რაც რენტგენს გააჩნია, გადაეცემა ელექტრონს კინეტიკური ენერგიის სახით. ყოველივე ზემოთ აღნიშნული იწვევს ელექტრონების ორბიტიდან მოწყვეტას. ისინი იონის წყვილებს წარმოქმნის. მაღალი სიჩქარის ელექტრონებს (ფოტოელექტრონები) შეუძლიათ ორბიტიდან ელექტრონების ჩამოცილება, შედეგად კი, მეორადი იონური წყვილები ყალიბდება.

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson.*

რენტგენის სხივი, რადგან მხოლოდ ენერგიისგან შედგება, უბრალოდ ქრება. რენტგენის სხივის ელექტრომაგნიტური ენერგია გადაეცემა ელექტრონს კინეტიკური ენერგიის სახით და იწვევს ელექტრონის მნიშვნელოვანი სიჩქარით გაშვებას ორბიტალიდან. ამგვარად, იონური წყვილი იქმნება (სურათი 7). გახსოვდეთ, რენტგენის სხივის ნივთიერებასთან ინტერაქციის ძირითადი მეთოდია იონური წყვილების შექმნა. მაღალი სიჩქარის ელექტრონი (ე.წ. ფოტოელექტრონი) სხვა ელექტრონებს სხვა ატომების ორბიტალებიდან გამოაძევებს (წარმოქმნის მეორად იონურ წყვილებს), ვიდრე მთელი მისი ენერგია არ გამოიყენება. დადებითი იონური ატომი შეწყვილდება თავისუფალ ელექტრონთან და შთანმთქმელი ნივთიერება დაუბრუნდება თავდაპირველ მდგომარეობას.

4. **კომპტონის ეფექტი** – კომპტონის ეფექტი (ხშირად მოხსენიებული როგორც კომპტონის გაბნევა), ფოტოელექტრული ეფექტის მსგავსია იმ მხრივ, რომ სტომატოლოგიური რენტგენული სხივი ურთიერთქმედებს ორბიტალის ელექტრონთან და გამოაძევებს მას. კომპტონის ურთიერთქმედების შემთხვევაში,



სურათი 8.

კომპტონის გაბნევა – ფოტოელექტრული ეფექტის მსგავსია იმ მხრივ, რომ სტომატოლოგიური რენტგენული სხივი ურთიერთქმედებს ორბიტალის ელექტრონთან და გამოაძევებს მას. კომპტონის ურთიერთქმედების შემთხვევაში, სტომატოლოგიური რენტგენის სხივის ენერგიის მხოლოდ ნაწილი გადაეცემა ელექტრონს და ახალი, უფრო სუსტი რენტგენის სხივი წარმოიქმება და გაიბნევა ახალი მიმართულებით. ახალმა რენტგენულმა სხივმა შეიძლება გაიაროს სხვა კომპტონის გაბნევის პროცესი ან შთანთქას ფოტოელექტრული ეფექტის ურთიერთქმედებამ.

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlin N. Johnson.*

სტომატოლოგიური რენტგენის სხივის ენერგიის მხოლოდ ნაწილი გადაეცემა ელექტრონს და ახალი, უფრო სუსტი რენტგენის სხივი წარმოიქმება და გაიბნევა ახალი მიმართულებით (სურათი 8). **მეორადმა გამოსხივებამ** შეიძლება იმოძრაოს თავდაპირველი რენტგენის სხივის საპირისპირო მიმართულებით. ახალმა რენტგენულმა სხივმა შეიძლება გაიაროს სხვა კომპტონის გაბნევის პროცესი ან შთანთქას ფოტოელექტრული ეფექტის ურთიერთქმედებამ. დადებითი იონური ატომი შეწყვილდება თავისუფალ ელექტრონთან და შთანთქმელი ნივთიერება დაუბრუნდება თავდაპირველ მდგომარეობას. მნიშვნელოვანია გახსოვდეთ, რომ კომპტონის ეფექტი რენტგენულ სხივებს აბნევს ყველა მიმართულებით.

- კომპტონის ეფექტი პასუხისმგებელია რენტგენის სხივთან ნივთიერების ზემოქმედების დაახლოებით 60 პროცენტზე.

გამოსხივების ერთეულები

რენტგენული გამოსხივების გასაზომად საჭირო ტერმინები ემყარება რენტგენის სხივის შესაძლებლობას, დანერგოს მისი ენერგია ჰაერში, რბილ ქსოვილში, ძვალში ან სხვა ნივთიერებაში. გამოსხივების ერთეულების და გაზომვის საერთაშორისო კომისიამ დაადგინა სტანდარტები, რომელიც გარკვევით აფიქსირებს გამოსხივების ერთეულებს და გამოსხივების რაოდენობას (ცხრილი 1). გამოსხივების საზომი ერთეულების ყველაზე გავრცელებული ტერმინები მოდის Systeme Internationale-დან. საერთაშორისო სისტემის ერთეულებია:

1. კულონი კილოგრამზე (კ/კგ)
2. გრეი (Gy)
3. ზივერტი (Sv)

ცხრილი 1. გამოსხივების გაზომვის ტექნოლოგია

რაოდენობა	SI ერთეული	ტრადიციული ერთეული
ექსპოზიცია	C/kg კ/კგ	რენტგენი (R)
შთანთქმული დოზა	Gy – გრეი	Rad
დოზის ეკვივალენტი	Sv – ზივერტი	rem

გამოსხივების ტრადიციული ერთეულები ახლა უკვე მოძველებულად მიიჩნევა, თუმცა უფრო ძველ დოკუმენტებში შეიძლება შეგხვდეთ, განსაკუთრებით, როცა საქმე გვაქვს ჯანმრთელობასთან და უსაფრთხოებასთან.

1. რენტგენი (R)
2. RAD (გამოსხივების შთანთქმის დოზა)
3. REM (რენტგენის ბიოლოგიური ეკვივალენტი)

საქართველოს კანონმდებლობაში SI ტერმინოლოგიის გამოყენებას. გამოსხივების საზომთან შედარებისას, მნიშვნელოვანია გვახსოვდეს, რომ SI ერთეულები და ტრადიციული ერთეულები, მიუხედავად იმისა, რომ ერთი და იმავე საგნის გასაზომად გამოიყენება, რაოდენობრივად ერთნაირი არ არის.

„რაოდენობა“ შეიძლება მოიცავდეს ფიზიკურ კონცეპტს, როგორიცაა დრო, მანძილი ან წონა. რაოდენობის საზომია „ერთეული“, როგორიცაა წუთი, მილი (კილომეტრი) ან ფუნტი (კილოგრამი).

პრაქტიკული რენტგენული დაცვის გაზომვისთვის გამოიყენება:

1. ექსპოზიცია

2. შთანთქმული დოზა
3. დოზის ეკვივალენტი
4. ეფექტური დოზის ეკვივალენტი

ექსპოზიცია

ექსპოზიცია არის რენტგენის ან გამა სხივების მიერ წარმოქმნილი იონიზაციის გაზომვა ჰაერში. ექსპოზიციის გაზომვის ერთეულია **კულონი კილოგრამზე (კ/კგ) (რენტგენი R)**. კულონი არის ელექტრული მუხტის ერთეული. ამასთან, კ/კგ ერთეული ზომავს ელექტრულ მუხტებს (იონურ წყვილებს) კილოგრამ ჰაერში. კულონი კილოგრამზე ეხება მხოლოდ რენტგენის ან გამა გამოსხივებას და ზომავს მხოლოდ იონურ წყვილებს ჰაერში. იგი არ გამოიყენება ქსოვილების ან სხვა მასალების მიერ შთანთქმული გამოსხივების გასაზომად. ამასთან, არც **დოზის** საზომია. ექსპოზიცია დოზად არ იქცევა, ვიდრე ქსოვილები გამოსხივებას არ შთანთქავს.

შთანთქმული დოზა – ეს არის ენერჯის რაოდენობა, რამაც ნებისმიერი ტიპის გამოსხივების (ალფა ან ბეტა ნაწილაკები, გამა ან რენტგენის სხივები) მეშვეობით შეაღწია ნებისმიერი ფორმის მასალაში (როგორცაა კბილი, რბილი ქსოვილი, სამუშაო სავარძელი და ა.შ.). შთანთქმული დოზის საზომი ერთეულია გრეი (Gy) (rad).

1 გრეი ტოლია 1 ჯოულის (J ენერჯის საზომი ერთეული) კილოგრამზე (ქსოვილის). ერთი გრეი უდრის 100 რადს.

დოზის ეკვივალენტი

დოზის ეკვივალენტი – ტერმინი, რომელიც გამოიყენება გამოსხივების დაცვის მიზნებისთვის, სხვადასხვა ტიპის გამოსხივების ბიოლოგიური ეფექტების შესადარებლად. დოზის ეკვივალენტი გამოიყენება როგორც შთანთქმული დოზის დროის პროდუქტი – ბიოლოგიური ეფექტის მაკვალიფიცირებელი ან წონითი კოეფიციენტი. ვინაიდან რენტგენის სხივის წონითი კოეფიციენტი არის 1, შთანთქმული დოზა და დოზის ეკვივალენტი რიცხობრივად ერთია. დოზის ეკვივალენტის საზომი ერთეულია ზივერტი (Sv) (REM). ერთი ზივერტი არის 1 Gy დროის ბიოლოგიური ეფექტის წონითი კოეფიციენტის პროდუქტი. ვინაიდან წონითი კოეფიციენტი რენტგენის და გამა სხივებისთვის უდრის 1-ს, ზივერტების რაოდენობა ამ გამოსხივებისთვის შთანთქმული დოზის იდენტურია გრეიში. ერთი ზივერტი ტოლია 100 რემის.

სტომატოლოგიურ რენტგენოგრაფიაში, გრეი (რად) და ზივერტი (რემ) ტოლია და უნდა აღინიშნოს, რომ კ/კგ-ებში (რენტგენები) მხოლოდ რენტგენის და გამა სხივები იზომება. გრეი (რად) და ზივერტი (რემ) გამომავს ყველა გამოსხივებას: გამა და რენტგენის გამოსხივება, ალფა და ბეტა ნაწილაკები, ნეიტრონები და მაღალი ენერჯიის პროტონები.

როდესაც საკითხი ეხება სტომატოლოგიური გამოსხივების ექსპოზიციას, ჩვეულებრივად იყენებენ ამ ერთეულების უფრო მცირე ერთეულს. მაგალითად, მილიგრეი (mGy), სადაც პრეფიქსი მილი ნიშნავს „ერთ მეათასედს“, რაც უფრო გამოსახავს გამოსხივების უფრო მცირე დოზას სტომატოლოგიური მოხმარების უმეტეს შემთხვევებში.

ეფექტური დოზის ეკვივალენტი

სხვადასხვა რენტგენული ექსპოზიციების უფრო ზუსტი შედარების ხელშეწყობის მიზნით, გამოიყენება **ეფექტური დოზის ეკვივალენტი** ბიოლოგიური პასუხის წარმომშობი გამოსხივების ექსპოზიციის რისკის შესადარებლად. ეფექტური დოზის ეკვივალენტი მიკროზივერტებში იქნება 1/100,000,000 ზივერტი. ეფექტური დოზის ეკვივალენტი აკომპენსირებს განსხვავებებს დასხივებულ არეალში და კრიტიკულ ან ნაკლებად კრიტიკულ ქსოვილებს, რაც შეიძლება გზად შეხვდეს რენტგენის სხივს. მაგალითად, გულ-მკერდის რენტგენის კანის დოზის (დაახლოებით 0.2 mSv) და ერთჯერადი პერიაპიკალური რენტგენის (დაახლოებით 2.5 mSv) შედარებისას, არ არის გათვალისწინებული, რომ გულ-მკერდის რენტგენი შესაბამის დოზას გადასცემს უფრო ფართო არეალზე და უფრო მეტ ქსოვილზე, ვიდრე ერთჯერადი პერიაპიკალური რენტგენოგრაფია. ეფექტური დოზის ეკვივალენტი, T საზომის გამოყენებისას, გულ-მკერდის მიდამოში, დაახლოებით 80 mSv-ია, ხოლო პერიაპიკალური მიდამოსთვის, F-სიჩქარიანი ფირის გამოყენებისას, დაახლოებით 1.3 mSv.

რისკები

რადიაციული ზიანი შეიძლება იყოს ის მთლიანი ზიანი, რაც დასხივებულ პირს მიადგება. სტოქასტიური ეფექტის მხრივ, ეს მოიცავს სიმსივნეების და მემკვიდრეობითი ეფექტების რისკს მთელი ცხოვრების მანძილზე. რადიაციით გამოწვეული სტოქასტიური ეფექტების შესაძლებლობა მთლიან პოპულაციაზე ასე გამოიყურება – $7.3 \times 10^{-2} \text{Sv}^{-1}$. სტომატოლოგიურ რადიოგრაფიაში მემკვიდრეობით ეფექტებს დიდი მნიშვნელობა არ ენიჭება.

დოზები და რისკები კონდიქსტში

თითოეული ჩვენგანი მუდმივად ვიმყოფებით ჩვეულებრივ ფონური დასხივების ქვეშ, რაც ყოველწლიურად, საშუალოდ 2400 μSv -ს შეადგენს (საშუალო მაჩვენებელი მსოფლიო მასშტაბით). სამედიცინო ხასიათის ზემოქმედება (სტომატოლოგიურის ჩათვლით) ამ მონაცემს არსებითად ემატება და სხვადასხვა ქვეყანაში სხვადასხვა მაჩვენებლები გვაქვს. ამის გათვალისწინებით, პანორამული რენტგენი მიეკუთვნება ისეთივე ეფექტურ დოზას, როგორც 1-5 დღიანი დამატებით ფონური რადიაცია. შედარების მიზნით, მკერდის რენტგენი (20 μSv) ეკვივალენტურია სამდღიანი დამატებითი ფონური რადიაციისა. შესაძლებელია შევადაროთ რადიაციის დოზები მომატებული დასხივების მქონე სტომატოლოგიურ რენტგენოგრაფიასა და კოსმიურ სხივებს შორის (EM რადიაციის ენერჯის მაღალი ფორმა). მაგალითად, შორ მანძილზე ფრენა ბრიუსელიდან სინგაპურამდე შეფასებულია დამატებით 30 μSv -ის ეფექტური დოზის ოდენობით, მაშინ როდესაც მოკლე მანძილზე ფრენა ბრიუსელიდან ათენამდე 10 μSv -ს შეადგენს.

- ინდივიდუალური დოზები ბაზისურ სტომატოლოგიურ რენტგენოგრაფიაში (ინტრაორალური, პანორამული და ცეფალომეტრული) დაბალია, ეკვივალენტურია იმ დოზებისა, რაც დაკავშირებულია ფონური რადიაციის რამდენიმე დღესთან.
- ინდივიდუალური რისკები სტომატოლოგიურ რენტგენოგრაფიაში მცირეა, მაგრამ დიდია უფრო ახალგაზრდა ასაკის ჯგუფში (30 წლის ქვემოთ), სადაც სტომატოლოგიური რენტგენოლოგიური გამოკვლევა უფრო ხშირად ტარდება.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. აღწერეთ ბიოლოგიურ ეფექტის მექანიზმების თეორია.
2. რომელი ეფექტის შემთხვევაში გამოვლინდება ცვლილებები ინდივიდში და არა შთამომავლობაში?
3. რას ნიშნავს რადიაციული ზიანი?
4. სტომატოლოგიურ რადიოგრაფიაში მემკვიდრეობით ეფექტები რამდენად აქტუალური პრობლემაა?

წყარო:

1. Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson.
2. European Commission. Radiation Protection 136 – European guidelines on radiation protection in dental radiology; the safe use of radiographs in dental practice. European Commission 2004.

iDontix

just get it!

პირის ღრუს მოვლის უნიკალური
დენტალური ფლოსი

ს ი ა ხ ლ ე

მართივად გამოსაყენებელი დენტალური ფლოსი



იმპლანტებისთვის



ბრაკეტებისთვის



ხიდაბისთვის



პაროდონტიტის დროს

ფლოსი, რომელსაც მსოფლიოში ანალოგი არ აქვს



X-Flosslite® X-Floss®
X-Ribbon®



+995 599 477 118
sales@periomarket.com
www.periomarket.com

თაბუკაშვილის 27
0108 თბილისი



დოკუმრი დატვირთვა
და დასხივების
აიბიტირება

დენტალური რენტგენოლოგიური დანადგარები, სხვა სამედიცინო რენტგენოლოგიური აპარატებიდან და ფლუოროსკოპიიდან მიღებული ეფექტური დოზის დაახლოებით 2.5%-ს ითვლის. იმის მიუხედავად, რომ სტომატოლოგიური რენტგენოგრაფებისგან მიღებული დასხივება დაბალია, მას შემდეგ რაც გადაწყდება რენტგენის გადაღება, სტომატოლოგის, პირის ღრუს ჰიგიენისტის და სტომატოლოგის ასისტენტის პასუხისმგებლობის საკითხია დაიცვას გონივრულად დაბალი გამოსხივების პრინციპი, პაციენტის დასხივების მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით.

ძირითადი დოზური მდგომარეობები

ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს (IAEA) მონაცემებით, პაციენტისთვის ეფექტური დოზის დიაპაზონი სტომატოლოგიაში მერყეობს:

- ინტერაორალური რენტგენოგრაფია 1–8 μSv ;
- პანორამული ორთოპანტომოგრაფია – 4–30 μSv ;
- CBCT – 34–652 μSv , (მცირე კბილ-ალვეოლური უბნის შემთხვევაში / სექციური) და 30–1079 μSv , (მოცულობითი – სახისა და თავის ქალის გამოკვლევა)

წყარო: 2013 International Atomic Energy Agency, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

რადიაციის წყარო	რადიაციული ექსპოზიციის შედარებითი სქემა
დღიური დასხივების დოზა გარემოდან	0.01
1 დენტალური პერიაპიკალური ფირი	0.0001
4 უკანა კბილთაშორისი ფირი (Bitewing)	0.004
18-20 ფირი სრული პირის ღრუს გამოკვლევისთვის D სიჩქარით	0.0085
18-20 ფირი F სიჩქარით	0.0055
18-20 ციფრული დენტალური რენტგენი	0.0039
ციფრული პანორამული რენტგენი	0.0018
მაღალი მოცულობის კომპიუტერული ტომოგრაფია	0.007
დაბალი მოცულობის კომპიუტერული ტომოგრაფია	0.0107

@ Dear Doctor. Inc.

0.005 mSv

0.01 mSv

ძირითადი დოზური ზღვრები კერსონალისტვის

ცხრილი 2.			
ნორმატიული სიდიდეები	დოზური ზღვრები		
	მუშაკები	16-დან 18 წლამდე პირები	მოსახლეობა
ეფექტური დოზა	20 მგ. წელიწადში საშუალოდ ნებისმიერი 5 მომდევნო წლის განმავლობაში (100 მგ. – 5 წელიწადში), მაგრამ არაუმეტეს 50 მგ. ნებისმიერი ცალკეული წლისათვის	6 მგ წელიწადში	1 მგ. წელიწადში განსაკუთრებულ გარემოებაში** შეიძლება გამოყენებული იქნეს უფრო მაღალი მაჩვენებელი ერთი ცალკეული წელიწადისთვის იმ პირობით, რომ საშუალო ეფექტური დოზა 5 მომდევნო წლის განმავლობაში არ აღემატება 1 მგ. წელიწადში
ეკვივალენტური დოზა წლის განმავლობაში თვალის ბროლში	20 მგ საშუალოდ ნებისმიერი 5 მომდევნო წლის განმავლობაში (100 მგ. – 5 წელიწადში), მაგრამ არაუმეტეს 50 მგ. წელიწადში	20 მგ	15 მგ
კანზე*	500 მგ	150 მგ	50 მგ
მტევნებსა და ტერფებზე	500 მგ	150 მგ	50 მგ

* კანზე, ეკვივალენტური დოზის ზღვრები გამოიყენება 1 სმ²-ზე საშუალო დოზასთან მიმართებაში, განსაკუთრებით მაღალი დასხივებული კანის უბნისათვის.

** პირებმა, რომლებმაც განიცადეს დასხივება დაგეგმილი მომატებული დასხივების პირობებში 50 მგ-ზე მეტი ეფექტური დოზით წელიწადში, მომდევნო 5 წლის განმავლობაში არ უნდა მიიღონ 100 მგ-ზე მეტი დასხივების ეფექტური დოზა.

დასხივების შემცირების საშუალებები

გავრცელებული რადიოლოგიური პრაქტიკა მოიცავს შემდეგს:

- უსწრაფესი გამოსახულების მიმღების გამოყენება, რაც თავსებადია დიაგნოსტიკურ დავალებასთან (F-სიჩქარე);
- სხივის კოლიმაცია მილის მიმღების ზომასთან, შესაბამისობის მიხედვით (კოლიმაცია – მილის ზუსტი პოზიციონირება ოპტიკურ და გეომეტრიულ ღერძებს შორის სხვაობის აღმოსაფხვრელად);
- ფირის გამჟღავნების და დამუშავების შესაბამისი ტექნიკა;
- საჭიროებისას დამცავი წინსაფრების და ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი საყვლოების გამოყენება;
- მიღებული გამოსახულებების მინიმუმამდე დაყვანა არსებითი დიაგნოსტიკური ინფორმაციის მიღების მიზნით.

რეცეპტორის / მიმღების შერჩევა

ამერიკის ეროვნული სტანდარტების ინსტიტუტმა და სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაციამ ფირის სიჩქარის სტანდარტები დაადგინა. კბილის რენტგენოლოგიური ვიზუალიზაციისთვის რეკომენდებული ფირის სიჩქარეებია: D-სიჩქარე, E-სიჩქარე, F-სიჩქარე, სადაც D-სიჩქარე ყველაზე დაბალია, ხოლო F-სიჩქარე ყველაზე სწრაფი. აშშ-ის სურსათისა და წამლის ადმინისტრაციის (FDA – Food and Drug Administration) თანახმად, D-დან E-ზე გადართვას შეუძლია გამოიწვიოს რადიაციის 30-დან 40 პროცენტამდე შემცირება. F-სიჩქარეს E-სიჩქარესთან შედარებით, დიაგნოსტიკის ხარისხის შემცირების გარეშე, რადიაციის შემცირება 20-50 პროცენტამდე შეუძლია.

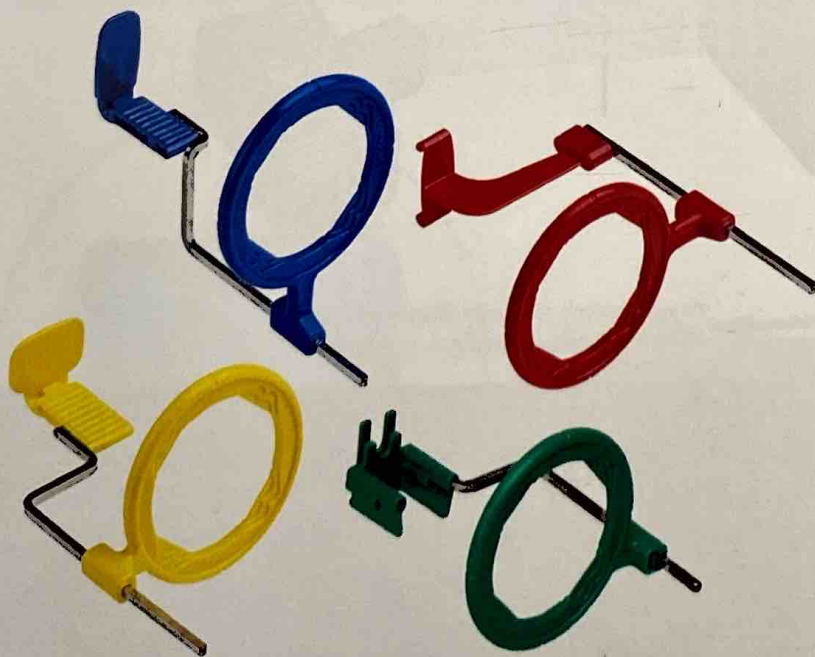
ექსტრაორალური ფირების გამჟღავნება, როგორცაა პანორამული ორთოპანტომოგრაფები, პაციენტების მიმართ რადიაციის მინიმუმამდე დაყვანისთვის გამაძლიერებელ ეკრანს საჭიროებს. გამაძლიერებელი ეკრანი შედგება ფოსფორის კრისტალების ფენებისგან, რაც რადიაციის დროს ფლუორესცენციას ახდენს. ფირი ექსპონირდება გამაძლიერებელი ეკრანიდან გამოყოფილ სინათლეზე. ახალი თაობის გამაძლიერებელ ეკრანებს, წინამორბედებთან შედარებით, რადიაციის 50 %-ით შემცირება შეუძლია.

გამოსახულების ციფრული მიღება რადიაციის დოზის შემცირების შესაძლებლობას 40-60%-ით უზრუნველყოფს. ციფრულ რენტგენოგრაფიაში არსებობს სამი ტიპი

პის მიმღები, რომელიც ეხება ზოგად რენტგენოგრამას: CCD, CMOS, PSP ფირფიტე-ბი. სისტემები, რომელიც იყენებს CCD-ზე და CMOS-ზე აგებულ მყარ დეტექტორებს, ეწოდებათ „პირდაპირი“ მიმღებები / რეცეპტორი. როცა ეს სენსორები ენერგიას იღებს რენტგენის სხივისგან, CCD და CMOS ჩიპები კომპიუტერს სიგნალს უგზავნის და გამოსახულება წამებში ჩნდება მონიტორზე. სისტემა, რომელიც იყენებს PSP ფირფიტას, ეწოდება „ირიბი/არაპირდაპირი“. როდესაც ეს ფირფიტები ნათდება, მასზე ინახება დაფარული (პოტენციური) გამოსახულება. შემდეგ ფირფიტა სკანირდება და სკანერს გამოსახულება კომპიუტერში გადააქვს.

მიმღების დამჭერები

დამჭერები, რომლებიც მიმღებს კოლიმაციური სხივით ზედმიწევნით სწორად აყენებს, რეკომენდებულია პერიაპიკალური და კბილთაშორისი (ზედა და ქვედა ყბა) რენტგენოგრამებისთვის. მაღალ ტემპერატურაზე სტერილიზებადი ან ერთჯერადი ინტრაორალური რენტგენოგრამების მიმღების დამჭერები რეკომენდებულია ინფექციების ოპტიმალური კონტროლისთვის. გარდა ამისა, ALARA პრინციპის თანახმად, რეცეპტორის დამჭერის გამოყენება გამოსხივების შემცირების საშუალებასაც გვაძლევს, რადგან დამჭერი სენსორის სტაბილიზაციის საშუალებას იძლევა. შესაბამისად, რეცეპტორი არ მოძრაობს, არ იხრება და ოპერატორსაც არ მოუწევს რამდენიმე სურათის გადაღება (სურათი 9).



სურათი 9.

სხვადასხვა სახის რეცეპტორის დამჭერი, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა სახის დანიშნულებისთვის, გვაზღვევს პაციენტის ზედმეტი დასხივებისგან და, ამასთან, არ მოგვიწევს რეცეპტორის ხელით სტაბილიზაცია.

წყარო: www.dentsplysirona.com

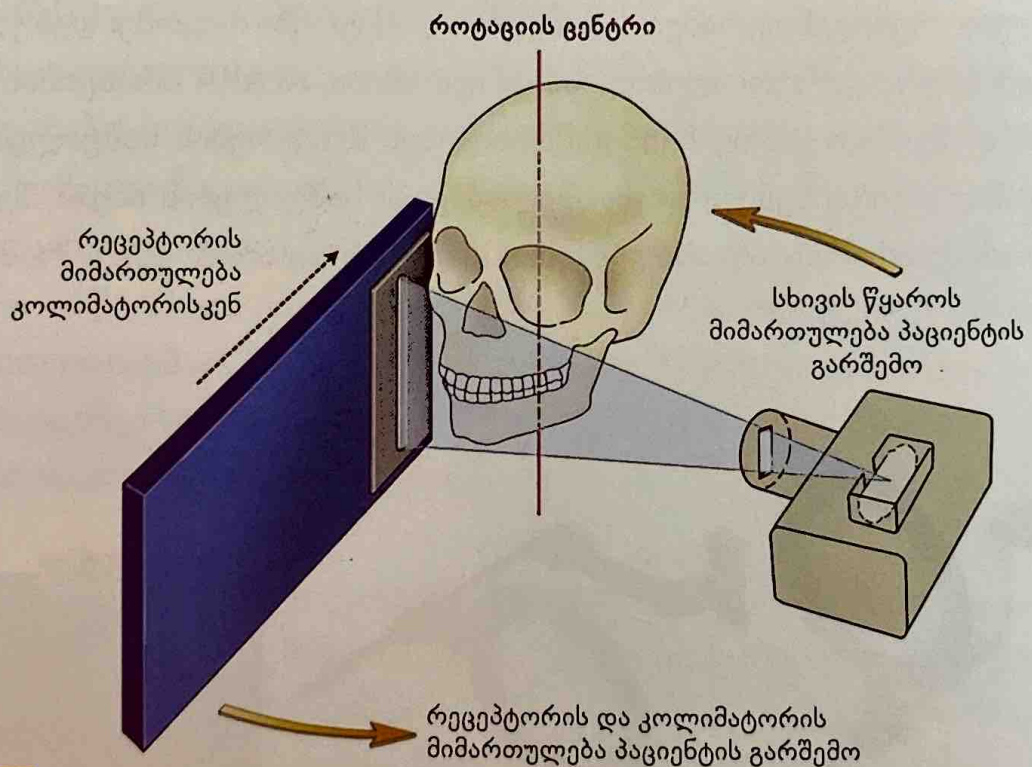
კოლიმაცია

კოლიმაცია აკონტროლებს სხივის ზომას და ფორმას – ამცირებს სხივის ზომას და გაფანტულ რადიაციას. კოლიმაცია ტყვიის დიაფრაგმის მეშვეობით მიიღწევა (სურათი 10).

არსებობს წრიული და მართკუთხა კოლიმატორები. წრიული კოლიმატორი რენტგენის სხივს ზღუდავს 7 სმ-ზე, ხოლო მართკუთხა – ზუსტად სურათის რეცეპტორის ზომაზე. იხილეთ კოლიმაციის ფორმების შედარების ილუსტრაცია (სურათი 11, 12).

მართკუთხა კოლიმაცია (სურათი 13) პაციენტისკენ მიმართულ რადიაციის ოდენობას ფოკუსირებას უკეთებს და საშუალებას გვაძლევს, რენტგენის სხივის შეზღუდვით დასხივების დონე შევამციროთ. მართკუთხა კოლიმატორი, წრიულთან შედარებით, რადიაციას 70 %-ით ამცირებს.

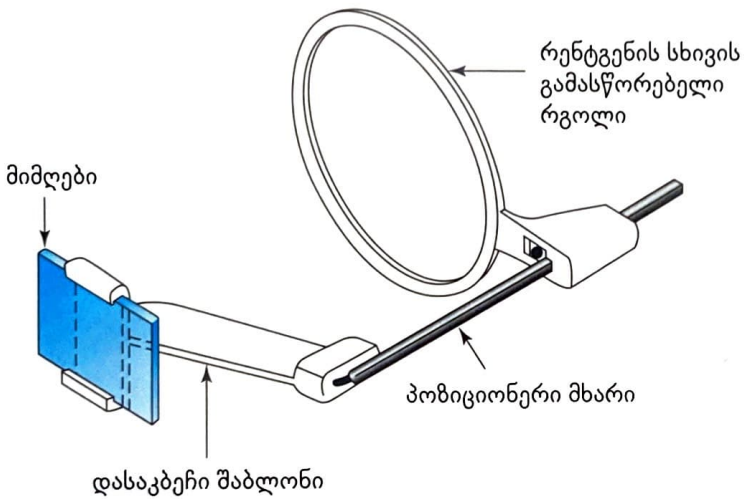
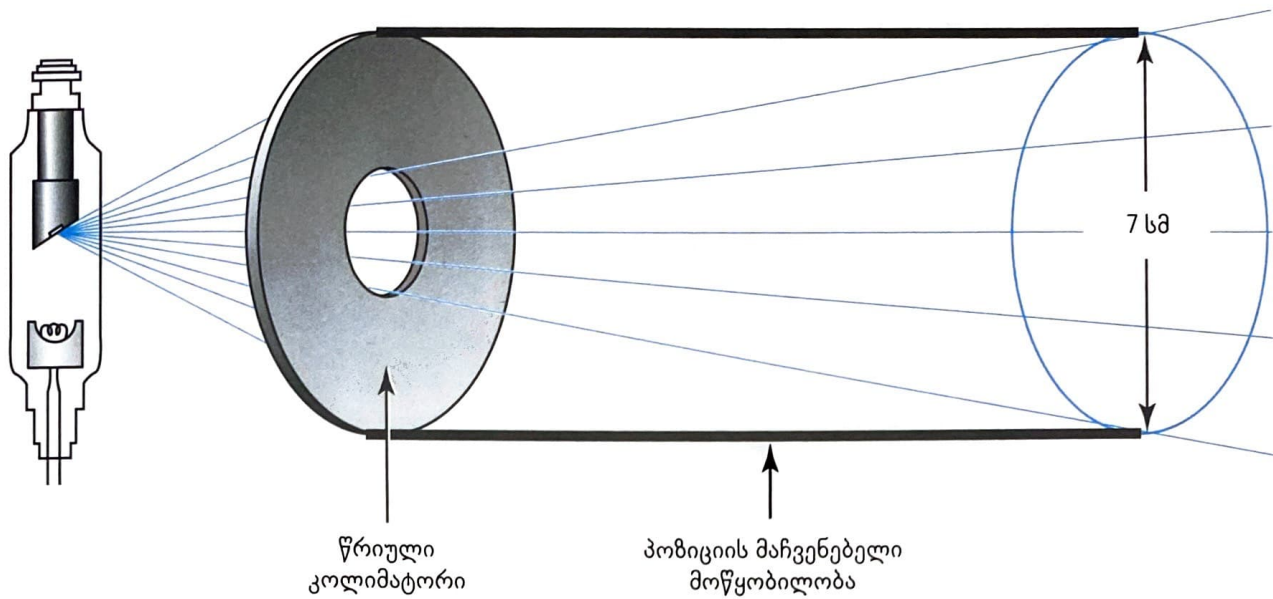
კოლიმატორის მეორე ფუნქცია არის გაფანტული რადიაციის (ანუ მეორადი რადიაციის) შემცირება. გაფანტული რადიაცია ამცირებს სურათის ხარისხს და აუარესებს სურათის კონტრასტს.



სურათი 10.

რენტგენის წყაროს, პაციენტს, მეორედ კოლიმატორსა და რეცეპტორს შორის არსებული სქემატური სურათი. რენტგენის ტუბუსის თავის პაციენტის ირგვლივ მოძრაობის დროს მიმღები ფირი (რეცეპტორი) საწინააღმდეგო მხარეს გადაადგილდება. მიმღებ ორმაგ რეცეპტორთან არსებობს ვერტიკალური ორმაგი რეცეპტორი, კოლიმატორის უკან, რომელიც, რენტგენოლოგიური გამოსახულების მისაღებად, გამოსხივებას უწყვეტ რეჟიმში იღებს.

წყარო: www.pocketdentistry.com

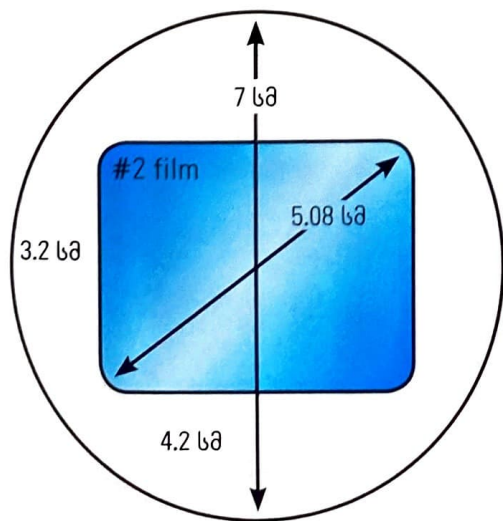


სურათი 11.

ამ სურათზე ილუსტრირებულია, თუ რისგან შედგება მიმღების დამჭერი, ბაითვინგის მიმღების დამჭერის მაგალითზე.

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson*

კოლიმატორი ამცირებს პირველადი სხივის ზომას 7 სმ-მდე.



სურათი 12.

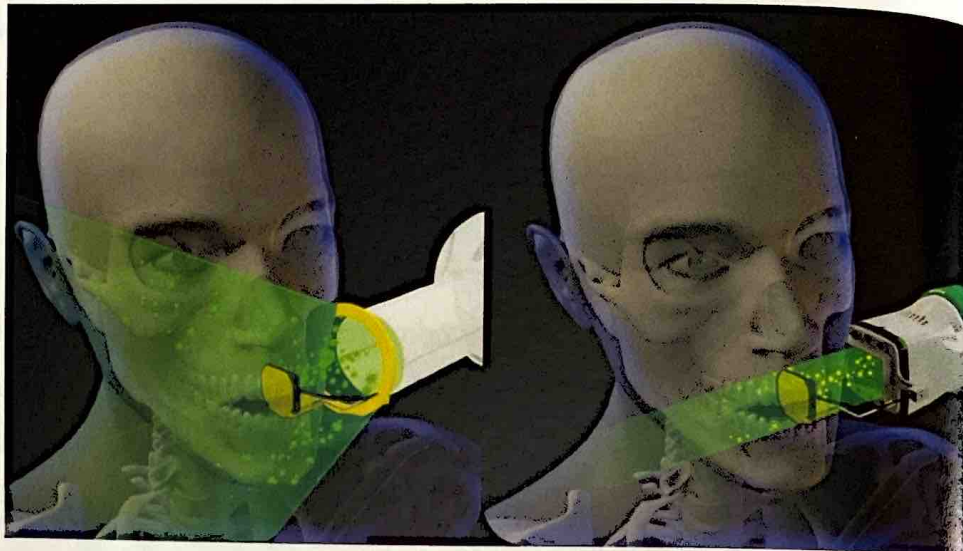
წრიული კოლიმატორის დროს გვაქვს საკმარისზე დიდი მიდამო, რომ მოხდეს №2 ზომა სურათის რეცეპტორის დასხივება, თუმცა პაციენტი იღებს რადიაციას, რომელიც არაა აუცილებელი.

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson*

სურათი 13.

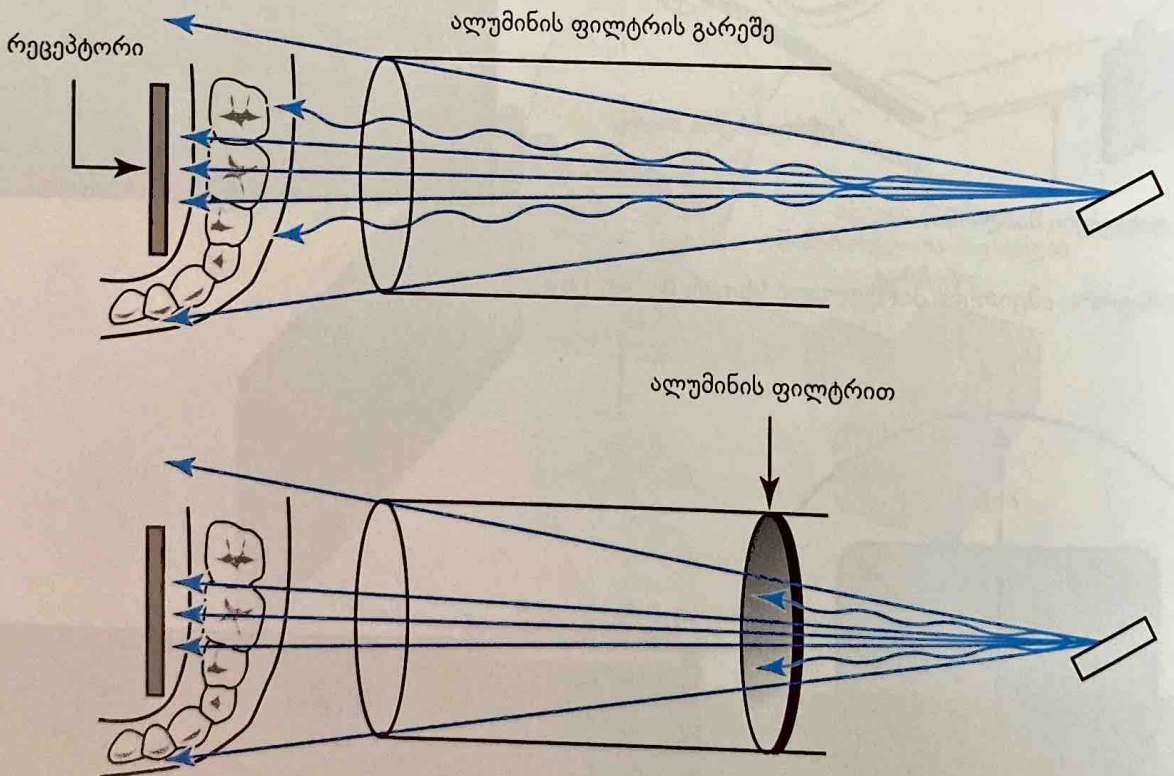
წრიული/მარტკუთხა კოლიმაცია.

წყარო: georgiaagd.wordpress.com



ფილტრაცია

ფილტრაცია არის ნაკლებად პენეტრირებადი და პოლიქრომული რენტგენის სხივების გრძელი რადიოტალღების აბსორბცია, რასაც სპეციალური ფილტრები უზრუნველყოფს. ფილტრები შეიძლება მწარმოებლის მიერ რენტგენის აპარატში იყოს ჩაშენებული, წინააღმდეგ შემთხვევაში – მისი დამატებაც შესაძლებელია (სურათი 14)



სურათი 14.

ალუმინის ფილტრი სელექტიურად ახდენს გრძელი რადიოტალღების აბსორბციას.

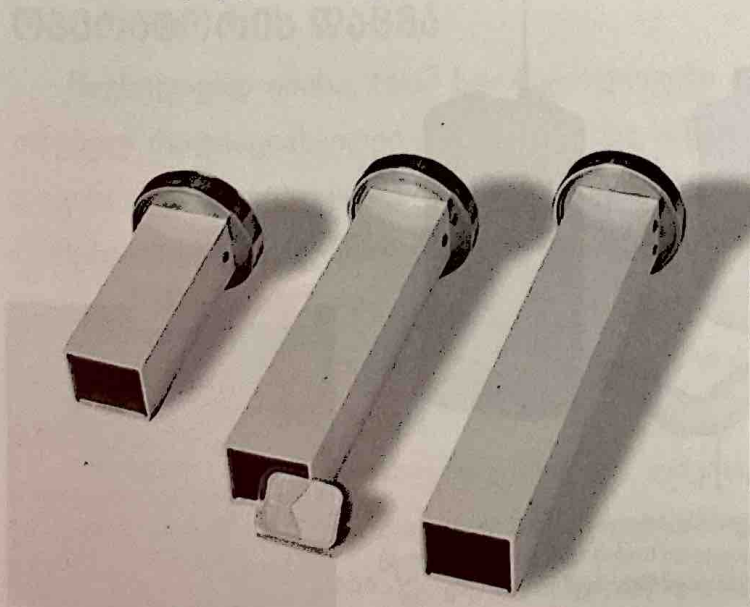
წყარო: Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists, Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson

მწარმოებლის მიერ ჩაშენებული ფილტრაციის სისტემა წარმოდგენილია რენტგენის მილის მინით, საინსულაციო ზეთით და პორტთან შექმნილი ვაკუუმით, რაც, როგორც წესი, არაა საკმარისი და საჭირო ხდება დამატებითი ფილტრების ჩამონტაჟება. ის წარმოდგენილია ალუმინის დისკის სახით (0.5 მმ) და მდებარეობს პორტსა და PID-ს შორის. დაბალი ენერგიის მატარებელი X სხივები რენტგენის სურათის ექსპოზიციაში არ მონაწილეობს. ის კანში აბსორბირდება, რაც ზრდის პაციენტის დასახივების დობას. ფილტრი სწორედ ამ სხივების შეკავებას უზრუნველყოფს.

პოზიციის მაჩვენებელი მოწყობილობა (PID)

პოზიციის მაჩვენებელი მოწყობილობა არის მილის თავის გაგრძელება, რომელიც პირველად სხივს მიმართულებას აძლევს. მისი ფორმა კოლიმატორის ფორმას განსაზღვრავს. ვინაიდან, წრიულთან შედარებით მართკუთხა კოლიმატორი დასახივებას 70%-ით ამცირებს, შესაბამისად მართკუთხა PID-იც ამცირებს დასახივებას იგივე ოდენობით (წრიულთან შედარებით), რადგან მას მართკუთხა კოლიმატორი უყენია (სურათი 15).

რადიაციის ზომაზე გავლენას ზემოაღნიშნული მოწყობილობის სიგრძეც ახდენს. წრიული და მართკუთხა პოზიციის მაჩვენებელი მოწყობილობა გვხვდება სამ სხვადასხვა ზომაში: 20.5 სმ, 30 სმ და 41 სმ. რაც უფრო გრძელია PID, მით უფრო ნაკლებ დასახივებას იღებს პაციენტი, ნაკლებად ხდება სხივის დივერგენცია გრძელი PID-ს დროს და მცირდება ექსპოზიციის დიამეტრი – ყოველივე ეს კი გვაძლევს უკეთესი ხარისხის რენტგენოლოგიურ გამოსახულებას.



სურათი 15.
მართკუთხა პოზიციის განმსაზღვრელი მოწყობილობა ზღუდავს რენტგენის სხივს № 2 ინტრაორალური რეცეპტორის ზომაზე. მართკუთხა PID არის 20.5, 30 და 41 სმ სიგრძის.
წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists*. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson

პაციენტის დაფარვა და კოზიციონირება

◦ დამცავი ტყვიის წინსაფარი უნდა შეიცავდეს სულ მცირე 0.25 მმ სისქის ტყვიის ან ტყვიის ეკვივალენტ მეტალის ფირფიტას. ტყვიის წინსაფარი იცავს რეპროდუქციულ ორგანოებს და სხვა რადიოსენსიტიურ ქსოვილებს გაფანტული რადიაციისგან.

წარსულში დამცავი წინსაფრის ტარების შესახებ მკაცრი რეკომენდაციები გაიცემოდა, ვინაიდან, რენტგენის სხივი და დასხივების მექანიზმი ნაკლებად იყო შესწავლილი, სურათის ექსპოზიციას კი დიდი დრო სჭირდებოდა. დღესდღეობით, როცა სწრაფი სიჩქარის ფირებსა და რეცეპტორებს, შესაბამის კოლიმაციასა და ფილტრაციას ვიყენებთ, დამცავი წინსაფრის გამოყენება სავალდებულო აღარაა.

ზრდასრული ადამიანის ზომის დამცავი წინსაფარი ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი საყელოთი და მის გარეშე

პანორამული რენტგენის დამცავი მოსასხამი, რომელიც ფარავს როგორც სხეულის წინა, ასევე უკანა ნაწილს



ბავშვის დამცავი წინსაფარი ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი საყელოთი და მის გარეშე

ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი საყელო ხელმისაწვდომია ცალკე დამცავი წინსაფრის გარეშე

სურათი 16.

დამცავი წინსაფარი და ფარისებრი ჯირკვლის საყელო

წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists*, Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson

The National Council on Radiation protection and measurements-ის განსაზღვრებით, ინტერაორალური რენტგენის ექსპოზიციის დროს დამცავი წინსაფარი უმნიშვნელოდ ამცირებს პაციენტის დასხივების დოზას. ამის მიუხედავად, სხვადასხვა ქვეყანაში ადგილობრივი კანონმდებლობით დამცავი წინსაფრის გამოყენება სხვადასხვანაირადაა რეგულირებული. მაგალითად საქართველოში – აუცილებელია. მაგრამ, ასეც რომ არ იყოს, თუ გავიხსენებთ ALARA კონცეფციას და ჩვენს ვალდებულებას, დასხივება იმდენად იყოს შემცირებული, რამდენადაც გონივრულად მიღწევადია, ხოლო წინსაფარი მცირედ, მაგრამ მაინც იცავს პაციენტს, მისი გამოყენება მაინც რეკომენდებულია.

სტომატოლოგიური რენტგენოგრაფიის დროს ფარისებრი ჯირკვალი, მისი მდებარეობის გამო, რადიაციის მიმართ ყველაზე მეტად მოწყვლადია, განსაკუთრებით ბავშვებში. სტომატოლოგიური რენტგენოგრაფიის დროს დამცავი საყელოების გამოყენება აუცილებელია. დამცავი საყელო შეიძლება დამცავ წინსაფარზეც იყოს მიმაგრებული (სურათი 16).

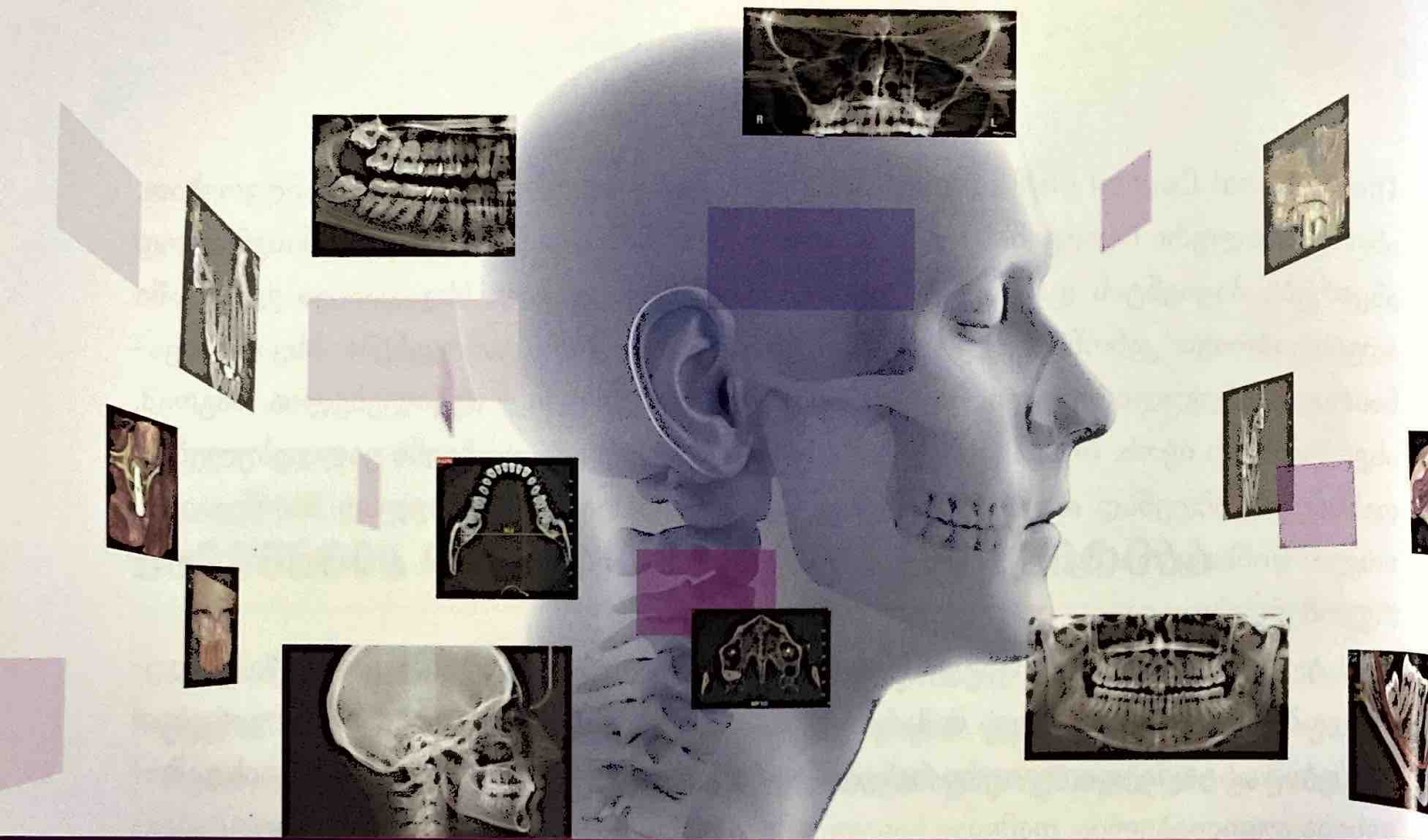
ყველა დამცავი ფარი უნდა შემოწმდეს დაზიანებაზე (მაგ. ნახევები, ნაკეციები, დაზიანებები) ვიზუალურად და ხელით.

დამცავი წინსაფრები და ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი საყელოები უნდა ეკიდოს ან იდოს გასწორებულ მდგომარეობაში. დაუშვებელია მისი დაკეცვა. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ზიანდება (იზარება) მისი ფირფიტები და რადიაციის მიმართ შეღწევადი ხდება, შესაბამისად, კარგავს დამცველობით უნარს.

ოპერატორის დაცვა

მიუხედავად იმისა, რომ სტომატოლოგები და ასისტენტები უფრო ნაკლებ მაიონებელ რადიაციას იღებენ, ვიდრე სხვა საწარმოო დასხივების ქვეშ მყოფი სამედიცინო მუშაკები, ექსპოზიციის მინიმუმამდე დაყვანისთვის ოპერატორის დამცავი ზომები არსებითად მნიშვნელოვანია. სამედიცინო პერსონალისთვის მაიონებელი რადიაციის მაქსიმალურად დაშვებული წლიური დოზა 6 მილიზივერტია. დასხივების დონეების მონიტორინგისთვის, პერსონალური პასიური ტრიმესტრული დოზიმეტრები უნდა იქნეს გამოყენებული.

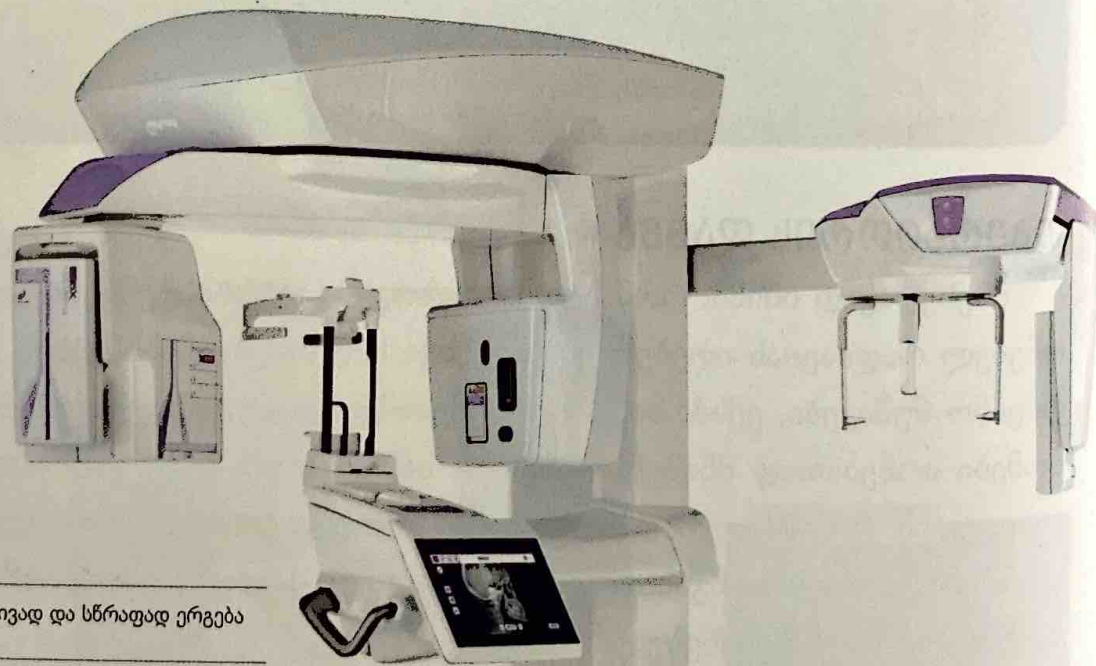
რენტგენოლოგიური აღჭურვილობის ოპერატორებმა უნდა ისარგებლოს ბარიერიული დაცვით. ბარიერები უნდა შეიცავდეს მოტყვიავებული შუშის ფანჯარას, რათა ოპერატორს საშუალება ჰქონდეს, დასხივების პერიოდში, პაციენტს უყუროს.



გაბარდე შენი ჰორიზონტი

ახალი **X9 PRO**

შექმნილია ჰიბრიდ ტექნოლოგიის გამოყენებით. იძლევა 2D, 3D და ცეფალომეტრული გამოსახულების მიღების საშუალებას.



- მოდულარული პლატფორმა მარტივად და სწრაფად ერგება თქვენს მოთხოვნილებებს.
- ყველაზე კომპაქტური ცეფალომეტრი, რომელიც აერთიანებს მაღალი სიზუსტის და ეფექტური შესრულების პროგრამას.
- 2D PAN-CEPH და 3D MULTIFOV პროგრამა საუკეთესო კლინიკური შედეგებისთვის.
- კბილების ზედა ყბის წიაღის და სასუნთქი გზების სრულფასოვანი გამოსახულება.
- სენსორული სამუშაო პანელი მარტივი და კომფორტული მუშაობისთვის.

არაფიქსირებული რენტგენის აპარატი მოწოდებულია ინტრაორალური რენტგენოლოგიური სურათის გადასაღებად. ხელის მოწყობილობა სახელურზე არსებული სასხლეტით ირთვება. მწარმოებლის ინსტრუქციების მიხედვით გამოყენების შემთხვევაში რადიაციული უსაფრთხოების დამატებითი ზომების მიღება საჭირო არ არის. მწარმოებლის ინსტრუქციის მიხედვით:

- 1) მოწყობილობა სხეულის შუა დონის სიმალლეზე დაიკავეთ
- 2) დამცავი რგოლის ორიენტირება ოპერატორის მიმართ უნდა განხორციელდეს
- 3) კონუსი პაციენტის სახესთან რაც შეიძლება ახლოს უნდა მოთავსდეს.

○ ხელის მოწყობილობები უნდა შეინახოთ ჩაკეტილ კაბინეტებში, ჩაკეტილ სათავსოებში ან ჩაკეტილ სამუშაო სივრცეში, რომელიც უფლებამოსილი პირის პირდაპირი მეთვალყურეობის ქვეშ იქნება. მოწყობილობები, რომელსაც ელემენტი ეცვლება, ელემენტი უნდა ამოიღოთ და ისე შეინახოთ. უნდა მომზადდეს და მუდმივად განახლდეს ის ჩანაწერები, სადაც მითითებულია იმ ინდივიდების სახელი და გვარი, რომლებიც უფლებამოსილნი არიან ხელი მიუწვდებოდეთ და გამოიყენონ აღნიშნული მოწყობილობები.

რენტგენოლოგიური პროცედურის ოპერატორებმა დამცავი ჟილეტები და ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი საყელოები უნდა გამოიყენონ.

ფირის ექსპოზიცია და დამუშავება

ფირი უნდა დამუშავდეს ფირისა და დამუშავების მწარმოებლის რეკომენდაციების მიხედვით. ამის შემდეგ, რენტგენის ოპერატორს შეუძლია დაარეგულიროს დენი და ექსპოზიციის დრო და განსაზღვროს ის ტექნიკა, რაც უზრუნველყოფს დიაგნოსტიკური ხარისხის სტაბილურ რენტგენოგრამებს. დამუშავების სუსტი ტექნიკა, ხშირად შედეგად გაუმჟღავნებელ ფირებს გვაძლევს, რაც რენტგენოაპარატის ოპერატორს აიძულებს კომპენსაციის მიზნით დოზა გაზარდოს, რაც, თავის მხრივ, პაციენტის და სამედიცინო პერსონალის რადიაციის არასაჭირო დოზასაც ზრდის.

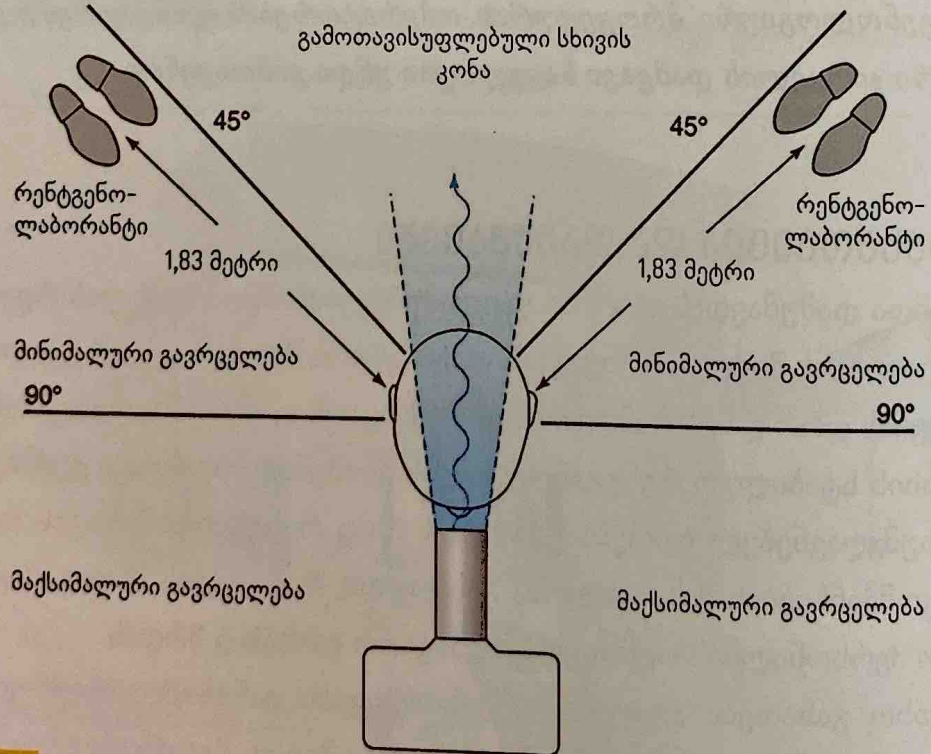
უსაფრთხო განათება უსაფრთხო ექსპოზიციას განუსაზღვრელი დროით არ უზრუნველყოფს. ექსტრაორალური ფირი უფრო მეტად მგრძნობიარეა დამუშავების მიმართ. დროის ხანგრძლივობა, როდესაც ფირი უნდა ექსპონირდეს უსაფრთხო სინათლეზე, განისაზღვრება კონკრეტული უსაფრთხო სინათლის/ფირის კომბინაციით.

ციფრული რენტგენოგრაფიის რადიაციული უსაფრთხოება

ციფრული რენტგენოგრაფიის გამოყენებისას მაიონებელი გამოსხივების დოზა ფირიან ვიზუალიზაციაში ნაკლებია. ამის მიუხედავად, უსაფრთხოების პრინციპების დაცვა როგორც პაციენტისთვის, ასევე ოპერატორისთვის მაინც მნიშვნელოვანია. პაციენტი ისევ უნდა იყოს დაცული ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი საყელოთი (მხოლოდ ინტრაორალურ ვიზუალიზაციაში) და ტყვიის წინსაფრით, და ოპერატორი უნდა დადგეს მოშორებით – სათანადო პირველადი ბარიერის უკან ან 1.83 მეტრის მანძილზე და 90° - 135° კუთხეებს შორის რენტგენის სხივთან მიმართებაში (სურათი 17.).

პროგრამული უზრუნველყოფის ცოდნა, მიმღებისადმი სათანადო მოპყრობა და მეთოდის მითითებების გათვალისწინება ოპერატორს დაეხმარება, თავიდან აიცილოს განმეორებითი გადაღების საჭიროება.

განმეორებითი გადაღებების სიმრავლე ხელს უშლის ციფრული ვიზუალიზაციის დროს მიღებული დასხივების შემცირებას და რაოდენობის ზრდის გამო ხშირად უტოლდება ფირიანი ვიზუალიზაციის გამოსხივების დონეს.



სურათი 17. დამცავი ბარიერის (თეჯირის) არ არსებობის შემთხვევაში რენტგენოლოგი გამომავალი რენტგენის სხივთან მიმართებაში 45 გრადუსიანი კუთხით და პაციენტისგან 1,83 მეტრის დაშორებით უნდა დადგეს.
წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists*, Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson.

პერსონალის რადიაციული დაცვის უზრუნველყოფა

რენტგენოლოგიური პროცედურების განხორციელების უფლება აქვთ 18 წელს გადაცილებულ პირებს, რომლებსაც არა აქვთ სამედიცინო უკუჩვენებები, გააჩნიათ შესაბამისი პროფესიული ცოდნისა და კვალიფიკაციის დამადასტურებელი დოკუმენტები, გავლილი აქვთ ინსტრუქტაჟი, იცნობენ რადიაციული უსაფრთხოების სფეროში მოქმედი კანონმდებლობის მოთხოვნებს.

პირები, რომლებიც გადიან სტაჟირებას, სპეციალიზაციას ან/და სწავლებას (სამედიცინო პროფილის სასწავლებლების სტუდენტები, რეზიდენტები/საექიმო სპეციალობის მაძიებლები) რენტგენოდიანოსტიკურ კაბინეტში სამუშაოდ დაიშვებიან მხოლოდ რადიაციული და ტექნიკური უსაფრთხოებაში ინსტრუქტაჟის გავლის შემდეგ.

ლიცენზიის მფლობელი (კლინიკა) ვალდებულია:

- რენტგენოლოგიური გამოკვლევების ჩატარებისას შეარჩიოს ოპტიმალური რეჟიმები;
- განახორციელოს პერსონალის სამუშაო ადგილებისა და ინდივიდუალური დოზების რადიაციული კონტროლი (მონიტორინგის პროგრამის ფარგლებში);
- გააჩნდეს და გამოიყენოს ინდივიდუალური დაცვითი საშუალებები რენტგენოლოგიური გამოკვლევების სახეების გათვალისწინებით;
- აწარმოოს პერსონალის წინასწარი (სამსახურში მიღების დროს) და პერიოდული სამედიცინო შემოწმება;
- ქალები, რომლებიც უშუალოდ მუშაობენ რენტგენის დანადგართან, ორსულობის მთელი პერიოდისა და ბავშვის ძუძუთი კვების განმავლობაში გადაიყვანოს ნაკლები რისკის შემცველ საქმიანობის შესრულებაზე;
- არ დაუშვას ერთდროულად ორ ან მეტი რენტგენოდანადგარის მომსახურება ერთი ოპერატორის მიერ;
- უზრუნველყოს პერსონალი ინდივიდუალური პასიური დოზიმეტრებით და აწარმოოს ინდივიდუალური დოზების კონტროლი და მონაცემების აღრიცხვა;
- საქართველოს კანონმდებლობით არ მოითხოვება, თუმცა სასურველია, პერსონალური პასიური ტრიმესტრული დოზიმეტრის გარდა, რენტგენის კაბინეტის შესასვლელში გარემოს დოზიმეტრიც არსებობდეს და ე.წ. მოწმე დოზიმეტრი, რომელიც თავსდება იმ ოთახში, რომელიც მოშორებულია რენტგენის ოთახს. ტრიმესტრული კონტროლის დროს პერსონალური პასიური ტრიმესტრული

დოზიმეტრის მიერ ნაჩვენებ ჩვენებას მოწმე დოზიმეტრის დოზა გამოაკლდება. როცა ოპერატორი კონტროლირებად ზონაში იმყოფება, სასურველია როგორც აქტიური, ისე პასიური დოზიმეტრის ტარება. აქტიური დოზიმეტრის ტარება აუცილებელია ორსულებისთვის.

პერსონალი ვალდებულია:

- არ დაუშვას რენტგენოდანადგარის მონტაჟის, რემონტის და ილუსტრირების ხარისხის შემოწმება ადამიანზე რენტგენოლოგიური გამოკვლევის ჩატარების შემთხვევით;
- რენტგენის დანადგარებისა და დაცვის საშუალებების დაზიანების შემთხვევაში სასწრაფოდ აცნობოს რადიაციულ უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელ პირს;
- რენტგენოდიაგნოსტიკური პროცედურების ჩატარებისას სამართავი ოთახიდან სათვალთვალო ფანჯრის ან სხვა აუდიო/ვიდეოსისტემის საშუალებით თვალყური ადევნოს პაციენტის მდგომარეობას;
- ფლობდეს პირველად სამედიცინო დახმარების გაწევის უნარს, იცოდეს იმ ორგანიზაციებისა და პირების მისამართები და ტელეფონები, რომლებსაც უნდა შეატყობინოს რადიაციული ინციდენტის ან რადიაციული ავარიის შემთხვევა;
- ფლობდეს რადიაციული ავარიების/რადიაციული ინციდენტების პრევენციისა და შედეგების სალიკვიდაციო გეგმის ცოდნას და შეასრულოს რადიაციული ინციდენტის ან/და რადიაციული ავარიის შემთხვევაში გეგმით განსაზღვრული ღონისძიებები.

რენტგენოლოგიური გამოკვლევების ჩატარებისას გამოიყენოს ინდივიდუალური და გადასატანი დაცვის საშუალებები – დიდი დამცველი თეჯირი (სხვა საშუალებების არარსებობის შემთხვევაში), დამცველი ცალმხრივი წინსაფარი პაციენტისთვის და პერსონალისთვის და დამცველი საყელო (პაციენტებისთვის).

მჭიმი-სპეციალისტი ვალდებულია:

- რენტგენოლოგიური გამოკვლევების ჩატარებაზე მიიღოს საბოლოო გადაწყვეტილება გამოკვლევის მოცულობის, სახეობისა და ჩატარების აუცილებლობის შესახებ;
- თუ გამოკვლევის აუცილებლობა არ არის შესაბამისად დასაბუთებული, ექიმ-რადიოლოგს უფლება აქვს, უარი თქვას პაციენტის რენტგენოლოგიურ გამოკვ-

ლევამზე, ინფორმაცია უნდა მიეწოდოს მკურნალ ექიმს და უარი დაფიქსირდეს პაციენტის სამედიცინო დოკუმენტაციაში;

- რენტგენოლოგიური გამოკვლევების ჩატარებისას უზრუნველყოს აპარატის მაღალი ძაბვის ჩართვებს შორის დროის ინტერვალის დაცვა დანადგარის ტექნიკურ დოკუმენტაციაში მითითებულ სიდიდეების შესაბამისად. ასევე უზრუნველყოს ფიზიკურ-ტექნიკურ პარამეტრების (ანოდის ძაბვა, ანოდის დენის ძალა, ექსპოზიციის დრო, ფილტრების სისქე, დიაფრაგმების ზომა, მანძილი კანი-ფოკუსი და სხვა) ოპტიმალური რეჟიმების შერჩევა;
- რენტგენოლოგიური გამოკვლევების ჩატარების შემდეგ მოახდინოს პაციენტის ინდივიდუალური ეფექტური დოზის მნიშვნელობის რეგისტრაცია პაციენტის მკურნალობის (ამბულატორიულ) რუკაში.

რენტგენო-ლაბორანტი ვალდებულია უზრუნველყოს:

- რენტგენოდიაგნოსტიკური გამოკვლევის ჩატარება;
- სამუშაოს დაწყებამდე რენტგენოდანადგარის და გამოსახულების სისტემის აღჭურვილობის ტექნიკური გამართულობის და ქიმიური რეაქტივების ვარგისიანობის შემოწმება;
- გამოკვლევის ოპტიმალური რეჟიმების შერჩევა (ძაბვა, დენის ძალა, ფილტრის სისქე, დიაფრაგმის ზომა, კან-ფოკუსს შორის მანძილი და სხვა);
- პაციენტის მაქსიმალურად ეფექტური პოზიციონირება;
- პაციენტის რადიაციული უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;
- გამოკვლევის ჩატარება ოპტიმალური რეჟიმების დაცვით;
- გამოკვლევის/დასხივების ველის ზომებისა და გამოსაკვლევი დროის მინიმიზაცია გამოკვლევის ხარისხის შენარჩუნებით;
- ხარისხიანი რენტგენოგამოსახულების მიღება.

პაციენტის რადიაციული დაცვის უზრუნველყოფა

რენტგენოლოგიური პროცედურების ჩატარებისას პაციენტის რადიაციული უსაფრთხოების საფუძველს რენტგენოლოგიური პროცედურების ჩატარების დასაბუთება და პაციენტის რადიაციული დაცვის ოპტიმიზაცია წარმოადგენს. ასევე გათვალისწინებული უნდა იყოს ორსული ქალებისა და ბავშვების დაცვის თავისებურებები და შეზღუდვები.

მკურნალი ექიმი პაციენტს რენტგენოლოგიურ გამოკვლევას დასაბუთებული კლინიკური მონაცემების საფუძველზე უნიშნავს. პროცედურის დანიშვნისას გათვალისწინებული უნდა იყოს მოსალოდნელი დოზის სიდიდე, ორგანიზმის ინდივიდუალური რეაქცია და სტოქასტური ეფექტის აღმოცენების რისკი.

პაციენტს უნდა მიეწოდოს ნებისმიერი ფორმით ინფორმაცია მკურნალობის სხვა, ალტერნატიული ვარიანტების, მათი თანმხლები რისკის და შესაძლო ეფექტიანობის შესახებ, დასხივების მოსალოდნელ, ასევე მიღებული დოზისა და შესაძლო შედეგების შესახებ. რენტგენოლოგიური პროცედურების ჩატარების შესახებ გადაწყვეტილების მიღების უფლება აქვს პაციენტს, ხოლო მისი მცირეწლოვნობის ან მის მიერ გაუცნობიერებელი გადაწყვეტილების მიუღებლობის შემთხვევაში, მის უფლებამოსილ წარმომადგენელს.

პირს, რომელიც უზრუნველყოფს პაციენტის მოვლას, კომფორტულ პირობებს ან/და მონაწილეობს ბიოსამედიცინო კვლევებში, უნდა მიეწოდოს ინფორმაცია დიაგნოსტიკური და თერაპიული პროცედურის სარგებელის და მის ჯანმრთელობაზე მოსალოდნელი რისკის შესახებ.

პაციენტის დაცვის ოპტიმიზაცია ხორციელდება თანამედროვე ტექნოლოგიების და დიაგნოსტიკური დანადგარების შერჩევით, ხარისხის უზრუნველყოფის პროგრამის პრაქტიკული განხორციელებით, დიაგნოსტიკური რეფერენტული დონეების დაწერვით სამედიცინო რენტგენოლოგიური ვიზუალიზაციისა და პაციენტის დოზების შეფასებით.

ლიცენზიის მფლობელი ვალდებულია დაიცვას დიაგნოსტიკური რეფერენტული დონეები სამედიცინო რენტგენოლოგიური ვიზუალიზაციის განხორციელების დროს, ვიზუალურად კონტროლირებადი ინტერვენციული პროცედურების ჩათვლით, გამოსახულების შესაბამისი ხარისხის უზრუნველყოფის გათვალისწინებით.

დიაგნოსტიკური რეფერენტული დონეები დგინდება ტიპური დოზების პერიოდული შეფასების საფუძველზე. იმ შემთხვევაში, როცა აღნიშნული დონეები ძალიან მაღალია ან უჩვეულოდ დაბალი, გამოკვლეული უნდა იქნეს, უზრუნველყოფილია თუ არა ოპტიმიზაცია და არსებობს თუ არა ჩარევის საჭიროება.

ლიცენზიის მფლობელი უზრუნველყოფს რენტგენოლოგიური პროცედურის შემდეგ პაციენტის მიერ მიღებული დოზების რეგისტრაციას.

პაციენტთა დოზების რეგისტრაცია წარმოებს შესაბამისი ცხრილის/ფორმის შევსებით ავადმყოფობის ისტორიებსა და ამბულატორიულ რუკებში (ცხრილი 3).

ცხრილი 3. პაციენტის დოზების რეგისტრაციის ფორმა

გვარი, სახელი	თარიღი	გამოკვლევის სახე	E, მკგვ

სამედიცინო დაწესებულება რენტგენოლოგიური პროცედურების შედეგად მიღებულ დოზას აფიქსირებს პაციენტის დოზების აღრიცხვის ბარათში, რომელსაც პაციენტი წარადგენს საჭიროებისამებრ ნებისმიერ სამკურნალო დაწესებულებაში (ცხრილი 4).

ცხრილი 4. პაციენტის დოზების აღრიცხვის ბარათი

გვარი, სახელი, მამის სახელი _____

დაბადების თარიღი _____

სქესი _____

მისამართი _____

პაციენტის სხივური დატვირთვა

№	თარიღი	გამოკვლევის სახე	E, მკგვ
1			
2			

პაციენტის დაუსაბუთებელი განმეორებითი დასხივების აღკვეთის მიზნით, სამედიცინო მომსახურების ყველა ეტაპზე, გათვალისწინებული უნდა იყოს ადრე ჩატარებული რენტგენოლოგიური გამოკვლევების შედეგები. პაციენტის გაგზავნისას რენტგენოლოგიურ გამოკვლევაზე საკონსულტაციოდ ან სტაციონარულ მკურნალობაზე ერთი სტაციონარიდან მეორეში, რენტგენოლოგიური გამოკვლევების შედეგები (აღწერა, სურათები) უნდა გადაეცეს პაციენტის დოზების აღრიცხვის ბარათთან ერთად.

მოთხოვნები რადიაციული დაცვის ინდივიდუალური და გადასატანი საშუალებებისადმი

რენტგენოლოგიური გამოკვლევების დროს პერსონალისა და პაციენტის დაცვის უზრუნველყოფის მიზნით ყველა რენტგენოდიაგნოსტიკური კაბინეტი, მათში მიმდინარე რენტგენოლოგიური პროცედურების შესაბამისად, უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს გადასატანი და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (ცხრილი 5).

რადიაციული დაცვის საშუალებებს უნდა გააჩნდეს ქარხნული მარკირება, ტყვიის ეკვივალენტის მინიშნებით. მარკირების არქონის შემთხვევაში დაცვის საშუალებები უნდა გადამოწმდეს და დადგინდეს მათი ტყვიის ეკვივალენტი.

რადიაციული დაცვის საშუალებების პარამეტრების და დაცვის ეფექტურობის კონტროლი უნდა წარმოებდეს შესაბამისი ლიცენზირებული/აკრედიტირებული ორგანიზაციების მიერ ყოველწლიურად.

ცხრილი 5. გადასატანი (მოძრავი) დამცავი საშუალებების ეფექტურობა

დასახელება	ტყვიის ეკვივალენტის (მმ) მინიმალური მნიშვნელობა
დიდი დამცავი თეჯირი:	
მთელ ზედაპირზე;	1,0
- ფანჯარა.	1,0
ექიმის პატარა დამცავი თეჯირი:	
- მთელ ზედაპირზე	1,0
პაციენტის პატარა დამცავი თეჯირი:	
- მთელ ზედაპირზე;	1,0
- მოსაბრუნებელი დამცავი ეკრანი.	1,0

ხარისხის უზრუნველყოფა

რენტგენის აპარატების, გამოსახულების მიმღების, ფირის დამუშავების და სხვა სახის ხარისხის უზრუნველყოფის ოქმები უნდა შემუშავდეს და შესრულდეს კბილის/პირის ღრუს ჯანმრთელობის ყველა მიმართულებით. ხარისხის უზრუნველყოფის ყველა პროცედურა, მათ შორის თარიღი, პროცედურა, შედეგები და მიღებული ზომები უნდა აღინუსხოს დოკუმენტური მიზნებისთვის. კვალიფიციურმა ექსპერტმა რენტგენის აპარატი ორ წელიწადში ერთხელ (ან ყველა იმ ცვლილების შემდეგ, რამაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს ოპერატორების ან სხვათა მიმართ რადიაციის ზემოქმედებაზე) უნდა შეამოწმოს.

სტანდარტულ მონიტორინგს აწარმოებს სახელმწიფო ორგანოებიც. დასამუშავებელი ქიმიური ნივთიერებები უნდა შემოწმდეს ყოველდღიურად და თითოეული ფირის ტიპი უნდა შეფასდეს ყოველთვიურად ან ფირის ახალი ყუთის ან პაკეტის გახსნისთანავე. აბდომინალური საფარი და ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი საყელო ყოველთვიურად უნდა შემოწმდეს ვიზუალურად ნაკეცებზე ან დაჭმუჭვნაზე. დაზიანებული აბდომინალური ფარები და საყელოები უნდა შეიცვალოს. ცხრილი ნ გვიჩვენებს ხარისხის უზრუნველყოფის პროცედურების სპეციფიკურ მეთოდებს, რომელიც მოიცავს არა მხოლოდ რენტგენის დანადგარების ინსპექტირებას, არამედ ფირის დამუშავების, გამოსახულების მიმღები მოწყობილობების, ბნელი ოთახის, აბდომინალური ფარების და საყელოების მონიტორინგსაც.

თექნოლოგიური პარამეტრები/პროტოკოლები

ხარისხის კონტროლი ხორციელდება კანონით დადგენილი ვადებით, თუმცა შეგვიძლია გავითვალისწინოთ ქვემოთმოყვანილი რეკომენდაციები. რენტგენოლოგიური აღჭურვილობის ტექნიკური პროტოკოლი გამოკვლევის ტიპის, პაციენტის ფიზიკური პარამეტრებს (ასაკი, ფიზიკური მდგომარეობა) და სხვა მონაცემების გათვალისწინებით ყალიბდება. გათვალისწინებული უნდა იყოს მოზარდების და ბავშვების სპეციფიკაც. გამოყენებული ფირის სიჩქარე ან ციფრული მიმღების გამოყენება ასევე უნდა მიეთითოს შესაბამის ოქმში. პროტოკოლი / გრაფიკი უნდა გამოიფინოს საკონტროლო პანელის გვერდით, სადაც რეგულირდება ტექნიკა თითოეული რენტგენის დანადგარისთვის. გრაფიკები ასევე უნდა განახლდეს გამოყენებული ფირის ან მიმღების/რეცეპტორის, ახალი დანადგარის ან ახალი ეკრანების შემთხვევაში.

ცხრილი 6. ხარისხის უზრუნველყოფა

ხარისხის უზრუნველყოფის პროცედურები რენტგენოლოგიური აღჭურვილობის შეფასებისთვის		
აღჭურვილობა	სიხშირე	მეთოდი
რენტგენის დანადგარი	დამონტაჟების დროს კანონით დადგენილ ვადაში (317 ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად – ორ წელიწადში ერთხელ) თუ ცვლილებებია სამუშაო	ხარისხის კონტროლი (მიღების გამოცდა) კვალიფიციური, ლიცენზირებული ექსპერტის მიერ (სახელმწიფო რეგულაციების და მწარმოებლის რეკომენდაციების მიხედვით)

	პირობებში, მიმდინარეობს სარემონტო სამუშაოები, იცვლება დეტალები	
ფირის დასამუშავებელი	დამონტაჟების დროს ყოველდღიურად (სასურველია)	<p>მეთოდი 1: სენსიტომეტრია და დენსიტომეტრია. სენსიტომეტრი და დენსიტომეტრი გამოიყენება ფირის სიმკვრივის დასადგენად. დამუშავებულ ფირს ექნება ოპტიკური სიმკვრივის გამოკვეთილი პარამეტრები. დენსიტომეტრის მონაცემები უნდა შეადარდეს სტანდარტით გამჟღავნებულ და დამუშავებულ ფირის სიმკვრივეს. დენსიტომეტრის მაჩვენებლებში ცვლილება მიუთითებს პრობლემაზე გამჟღავნების დროში, ტემპერატურაში ან გასამჟღავნებელ ხსნარებში.</p> <p>მეთოდი 2: ფირის ეტალონი. ფირი, რომელიც დამუშავდა და გამჟღავნდა იდეალურ პირობებში, ნეგატოსკოპის კუთხეზე დამაგრდება როგორც ეტალონი და ხდება შედარება.</p>
გამოსახულების მიმღები მოწყობილობა	ყოველთვიურად (სასურველია) ფირის ახალი რგოლის ჩადებისას	<p>მეთოდი 1: სენსიტომეტრია და დენსიტომეტრია (იხილეთ ზემოთ)</p> <p>მეთოდი 2: საკონტროლო გამოსახულება (იხილეთ ზემოთ).</p>
ექსტრაორალური კასეტები		კასეტის ინტეგრალურობის ვიზუალურად შემოწმება,
ბნელი ოთახის შუქგამტარობა /	დამონტაჟებისას ყოველთვიურად (სასურველია)	ბნელ ოთახში ყოფნისას, სადაც ჩართულია უსაფრთხო განათება,

მინილაბორატორიის ყუთი	განათების ფილტრის ან ნათურის გამოცვლის შემდეგ	განათავსეთ ლითონის ობიექტი (მაგ. მონეტა) შეუფუთავ ფირზე იმ დროით, რაც საჭიროა ბნელ ოთახში ტიპური პროცედურისთვის. გამუდგანეთ ფირი. ობიექტის აღმოჩენა მიუთითებს უსაფრთხო განათების პრობლემაზე ან ბნელ ოთახში სინათლის შემოპარვაზე.
სასქესო ორგანოებისა და ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი წინსაფარი	სასურველია ყოველთვიურად (ვიზუალური და ხელით შემოწმება) 2 წელიწადში ერთხელ წარმოებს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესის შესაბამისად (№317 ტექნიკური რეგლამენტი)	დამცავი წინსაფარი უნდა შემოწმდეს დაზიანებაზე (ნაგ. ნახევები, ნაკეცი და ნახსაპნები) ვიზუალურად და ხელით.

წყარო:

- Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure. American Dental Association (Council on Scientific Affairs), U.S. Department of Health and Human Services (Public Health Service), Food and Drug Administration. 2012
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №317 ტექნიკური რეგლამენტი – „სამედიცინო დასახივების სფეროში რადიაციული უსაფრთხოების მოთხოვნების შესახებ“

შეჯამება

სტომატოლოგიურ კაბინეტში დასახივების შემცირების საშუალებები

ექსპოზიციის გამართლება	დასახივება უნდა იძლეოდეს დიაგნოსტიკურ ინფორმაციას, რომელიც გავლენას მოახდენს პაციენტის მკურნალობაზე
გამოსახულების მიმღები	ფირი: გონივრულად შერჩეული სიჩქარე – დღესდღეობით რეკომენდებულია სიჩქარის F-დოზირება. გადაღების პროცესი მწარმოებელი კომპანიის ინსტრუქციის შესაბამისად უნდა მიმდინარეობდეს. გამოყენებული უნდა იყოს უსაფრთხო განათება (ხილვადობის შექმნის მიზნით) ციფრული: დაშვებულია დატვირთული შეერთებული მოწყობილობა (CCD), დამატებითი ლითონის ნახევარგამტარი (CMOS) და შესაძლებელია ფოსფორის რეცეპტორები

მიმღების დამტყერი	გამოიყენება გათანასწორობის ოპტიმიზაციისთვის და განმეორებითი დასხივების შემცირებისთვის
გამოსხივების კოლიმაცია	რეტროალვეოლური და რეტროკორონალური რენტგენოგრაფიის დროს პაციენტის სახეზე სხივის დიამეტრი 6-7 სმ-ს ან ნაკლებს ^{3**} უნდა შეადგენდეს და სასურველია მართკუთხა კოლიმაცია. ყველა სხვა შემთხვევაში სხივის კოლიმაცია გამოსაკვლევ მიდამოს ქვეშ უნდა მიმდინარეობდეს
kVp, mA და ექსპოზიციის (დასხივების) დრო	რეტროალვეოლური და რეტროკორონალური რენტგენოგრაფიისთვის სასურველი კონტრასტულობის ოპტიმიზაციისა და დოზის სიღრმის შემცირებისთვის სასურველია 60-70 kVp-ს გამოყენება. რეკომენდებულია ექსპოზიციის დროის ან mA-ს შემცირება, მისი გამოყენების შემთხვევაში. როცა შესაძლებელია, სასურველია აპარატურის გამოყენება ექსპოზიციის ავტომატური კონტროლის მექანიზმით. წინააღმდეგ შემთხვევაში, გამოიყენეთ ტექნიკის სქემები ან ზედმეტი დასხივების მინიმიზაციის სხვა საშუალებები.
CBCT	თუ ჩვენების მიხედვით დაბალი დოზის გამოყენება არასაკმარისია, გამოიყენეთ ხედვის უფრო პატარა არეალი, რომელიც შესაბამისი იქნება კლინიკურ პრობლემასთან და დოზის მინიმიზაციის პროცედურები, როგორცაა ნახევარციკლური დასხივება. ფოტოების ბაზას შეიძლება დასჭირდეს ინტერპრეტირება პირის ღრუ და ყბა-სახის რადიოლოგის მიერ.
პაციენტისა და პერსონალის დამცავი საშუალებები	სასურველია ტყვიის წინსაფრებისა და ფარისებრი ჯირკვლის დამცავი მანუეტების (საყელოების) გამოყენება.
ხარისხის უზრუნველყოფა	რენტგენის აპარატების, პროცესორების, ფოტოს ციფრული მიმღებისთვის, პანორამული ფირების და ბნელი ოთახების ინტეგრაციისთვის უნდა შემუშავდეს პროტოკოლები, რასაც დაეყრდნობა ყველა დაინტერესებული პირი
გამოსახულების ნახვა	რენტგენის სურათების ნახვა და შეფასება ხდება ფირის სანახავ ყუთში (ფირის შემთხვევაში) ან მონიტორში (ციფრულის შემთხვევაში)
განათლება და ტრენინგი	პერსონალს, რომელიც უშუალოდ მუშაობს რენტგენოლოგიურ აპარატებთან, გავლილი უნდა ჰქონდეს შესაბამისი ტრენინგი და გააჩნდეს დამადასტურებელი სერტიფიკატი.

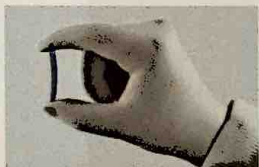
შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. კბილის რენტგენოლოგიური ვიზუალიზაციის დროს რამდენი პროცენტით შემცირდება რადიაცია D-დან E- სიჩქარეზე გადართვის შემთხვევაში?
2. იძლევა თუ არა გამოსახულების ციფრული მიღება რადიაციის დოზის შემცირების შესაძლებლობას?
3. აღწერეთ სხივის კოლიმაციის პრინციპი.
4. აღწერეთ პაციენტის დაცვის ძირითადი საშუალებები.
5. როგორია ჩვენი მოქმედების ტაქტიკა იმ შემთხვევაში, თუ რადიაციული დაცვის საშუალებებს არ გააჩნია ქარხნული მარკირება ტყვიის ეკვივალენტის მინიშნებით?
6. აღწერეთ ლიცენზიის მფლობელის და მომსახურე პერსონალის ძირითადი ვალდებულებები.

წყარო:

1. Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure. American Dental Association (Council on Scientific Affairs), U.S. Department of Health and Human Services (Public Health Service), Food and Drug Administration. 2012.
2. Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson.
3. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №317, 2016 წლის 7 ივლისი, ქ. თბილისი, ტექნიკური რეგლამენტის – „სამედიცინო დასხივების სფეროში რადიაციული უსაფრთხოების მოთხოვნების“ დამტკიცების შესახებ.

Hy-Scan. ფოსფორით აგებული სკანერი



მაღალი მგრძობელობის მაგნიტური პლატა

100%-ით აქტიური ზედაპირი საუკეთესო ერგონომიკით და ციფრული ხარისხით.



სწრაფი, ავტონომიური კითხვა

უკონტაქტო სკანერი, რომელიც ავტომატურად ცნობს შესრულებული სამუშაოს მოცულობას და აგზავნის გამოსახულებას რამდენიმე წამში.



მრავალი ტიპის დიაგნოსტიკა

მაღალი ხარისხის ციფრული გამოსახულება, 4 ტიპის ზომით: ბავშვთა, პერიაპიკალური, კლასიკური კბილთაშორისი, გრძელი კბილთაშორისი.

მაღალი ხარისხის გამოსახულება

გამოსახულების ზომა 34 პიქსელი/მმ. სკანერთან თავსებადია 4 ტიპის გამოსახულება: ბავშვთა (ზომა 0), პერიაპიკალური (ზომა 1), კბილთაშორისი (ზომა 2), გრძელი კბილთაშორისი (ზომა 3). ზომა პიქსელებში 30µm.



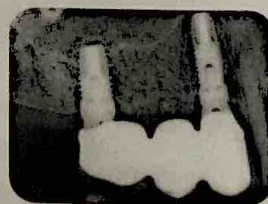
**აუცილებელი,
კომპაქტური დიზაინი,
ერგონომიკული, მაღალი ხარისხის
ციფრული გამოსახულება**



0



1



2



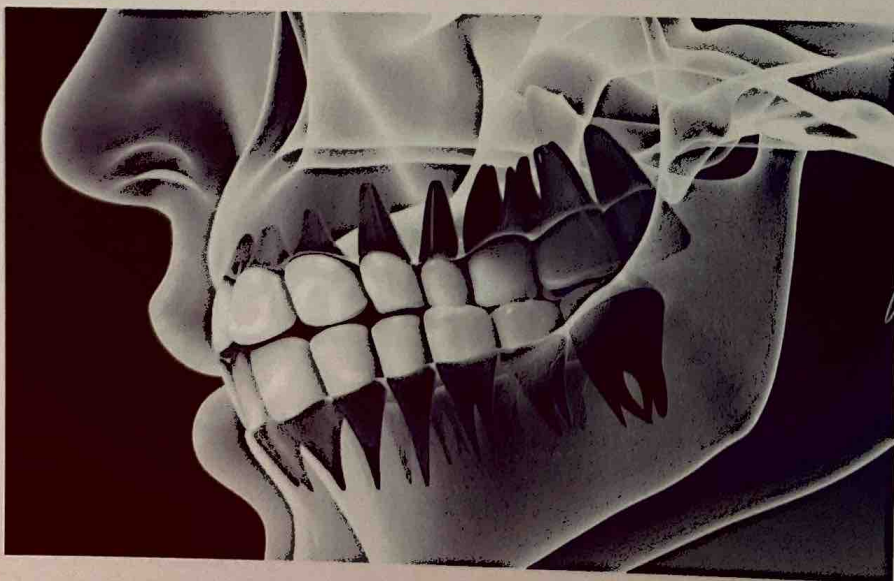
3



**ციფრული
რენცენობრაფია**

საუკუნეზე მეტია რენტგენოგრამები რენტგენოგრაფიული ფირის გამოყენებით მზადდება. თუმცა, მიმდინარეობს ტრადიციული ფირის შენაცვლება ციფრული ვიზუალიზაციით როგორც კერძო სტომატოლოგიურ პრაქტიკაში, ასევე აკადემიურ დაწესებულებებში. ციფრული ვიზუალიზაცია ამცირებს პაციენტის დასხივებას, სთავაზობს სურათის სწრაფ, მოსახერხებელ მიღებას, ხილვადობას და შენახვას და არ საჭიროებს ბნელ ოთახში დამუშავების პროცესს, რომელიც, რიგ შემთხვევებში, შეცდომის საფუძველი ხდება.

ციფრული სტომატოლოგიური რენტგენოგრაფიის მხარდამჭერის ტექნოლოგია საფრანგეთში 1984 წელს შეიქმნა. სტატია პირდაპირი ციფრული ვიზუალიზაციის ტექნოლოგიის აღწერით პირველად ამერიკის სტომატოლოგიურ ლიტერატურაში 1989 წელს გამოქვეყნდა. მას შემდეგ ციფრული ვიზუალიზაციის ტექნოლოგია განვითარდა, რაც მიმღების დიზაინის მნიშვნელოვან გაუმჯობესებას, კომპიუტერულ პროგრამული უზრუნველყოფას, აპარატურასა და ტექნიკის განვითარებას უკავშირდება.



სურათი 18.

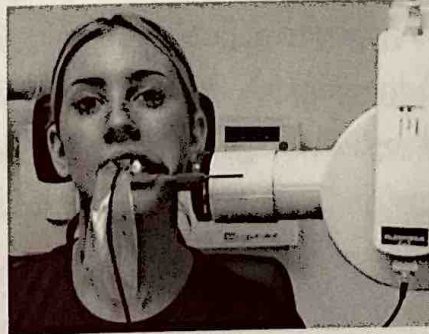
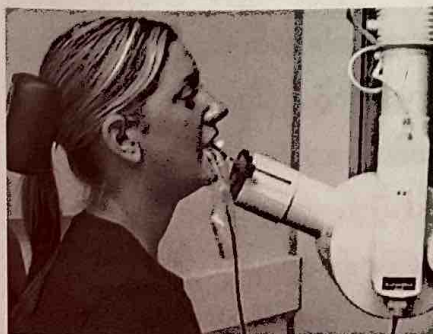
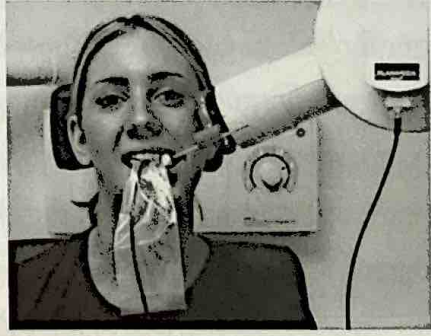
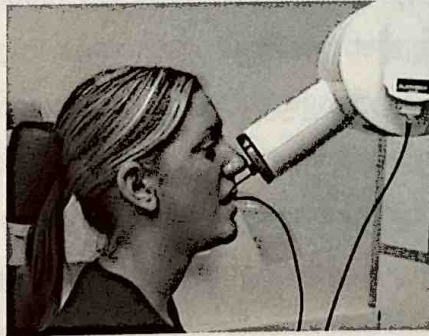
ციფრული ვიზუალიზაცია.

წყარო: fotolia.com

მთხოვნები ალტურვილობის მიმართ

ციფრული ვიზუალიზაცია იყენებს კომპიუტერულ ტექნოლოგიას და ციფრულ მიმღებებს რენტგენოგრაფიული გამოსახულებების მისაღებად, დასათვალისწინებლად, გასაუმჯობესებლად, შესანახად და გადასაცემად. აუცილებელი კონფიგურაცია მოიცავს რენტგენის აპარატს, რომელსაც შეუძლია აწარმოოს დასხივების მცირე ნაკადები; კომპიუტერს და მონიტორს შესაბამისი აპარატურით, პროგრამული უზრუნველყოფით და საბექტი მოწყობილობებით, ანალოგ-ციფრული გარდამქმნელით და ციფრული სენსორით.

ზოგიერთ შემთხვევაში ძველი რენტგენის ალტურვილობა შეიძლება შესაცვლელი გახდეს ნაკლები გამოსხივების პარამეტრების მისაღწევად, რაც საჭიროა ციფრულ რენტგენოგრაფიაში. რენტგენის მოდულებს, რომლებიც რეკომენდებულია ციფრულ რენტგენოგრაფიაში გამოსაყენებლად, უნდა ჰქონდეთ შემდეგი მახასიათებლები: უმცირესი ფოკალური ლაქა, ზუსტი ტაიმერი, რომელსაც შეუძლია აწარმოოს ძალიან მოკლე გამოსხივება, მუდმივი დენი 70kV ძაბვით ან ნაკლები და 5mA დენის ძალით ან ნაკლები და მართკუთხა კოლიმაცია. ტექნიკური მონაცემები დამოკიდებულია აპარატურის მწარმოებლებზე, მაგრამ ტიპური მინიმალური მოთხოვნები მოიცავს პროცესორს Intel® Core™ i3 / i5 ოპერაციული სისტემით Microsoft® Windows® (8 Pro, 7, XP Pro, Vista), 2 GB RAM, მყარ დისკს 250 GB მეხსიერებით, მინიმალურ კინესკოპურ ეკრანს 0.28 წერტილის ზომით და 800 x 600 რეზოლუციით ან თხევადკრისტალურ ეკრანს 400:1 კონტრასტით და 1024 x 768 რეზოლუციით, USB 2.0



სურათი 19.

მიმღების დამკვრები – განკუთვნილი ციფრული სენსორებისთვის.

წყარო: Schick Technologies, Inc., Long Island City, New York

პორტიო, Intel® ჩიპსეტით და მონაცემთა ბაზას სერვერით (MSDE SQL Server 2000 და SQL Server Express).

რეკომენდებულია ციფრული მონაცემების ყოველდღიური დარეზერვება. სხვა აპარატურა შეიძლება გახდეს საჭირო ან სასურველი, რაც დამოკიდებულია შერჩეულ ციფრულ სისტემაზე, ქსელის აწყობასა და აქსესუარებზე, რითაც ექიმმა შეიძლება ისურვოს გააფართოოს ვიზუალიზაციის შესაძლებლობები.

ციფრული ტექნოლოგიების ოპტიმალურ გამოყენებას სტომატოლოგიურ პრაქტიკაში გააჩნია შემდეგი პარამეტრები: ქსელური საოფისე სისტემა, რომელიც უქალაქადაა (ელექტრონული) და აერთიანებს პაციენტის შესახებ ჩანაწერების ყველა ასპექტს, მათ შორის სამედიცინო ისტორიის ინფორმაციას, ციფრულ რენტგენოგრაფებს, ინტრაორალური კამერის და კოსმეტიკური სტომატოლოგიის სურათებს.

როდესაც ახალი ტექნოლოგია, როგორცაა ციფრული რენტგენოგრაფია, ინერგება ოფისში, მნიშვნელოვანია, რომ ყველა თანამშრომელი მზად იყოს ცვლილებისთვის, გაიარონ შესაბამისი ტრენინგი, რაც გადასვლის პროცესს გაამარტივებს.

დადებითი და უარყოფითი მხარეები

ციფრული რენტგენოგრაფია ძალიან მიმზიდველი ალტერნატივაა ფირიან ვიზუალიზაციასთან შედარებით. მისი ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი უპირატესობა დასხივების დოზის შემცირებაა. გარდა ამისა, ციფრული რენტგენოგრაფიით სარგებლობისას საჭირო აღარაა ბნელი ოთახის არსებობა, დღის წესრიგიდან იხსნება შესაძლო შეცდომები, რომლებიც უკავშირდება ბნელი ოთახის არასათანადო უზრუნველყოფას, ქიმიურ დამუშავებას, ქიმიური ნივთიერებების შევსებას და ჩანაცვლებას კვლევები ცხადყოფს, რომ ფირიან ვიზუალიზაციაში არასათანადო დამუშავება განმეორებითი გადაღებების ყველაზე მნიშვნელოვანი მიზეზია.

დამატებით უპირატესობებს მიეკუთვნება: გამოსახულების უფრო სწრაფი ხილვა, გადაღებული გამოსახულების გაუმჯობესება/გადიდება, შენახვის სიმარტივე, აღდგენა, დუბლირება და გადაცემა. ციფრული მიმღები მრავალჯერადად გამოყენებადია, მაგრამ შეიძლება საჭირო გახდეს მათი გამოცვლა არასათანადო ხმარების ან დაზიანების შემთხვევაში. ციფრული ტექნოლოგიის არსებობა დაწესებულების იმიჯზე პოზიტიურად აისახება და გულისხმობს, რომ სამედიცინო პერსონალი განათლებულია და კლინიკა აღჭურვილია თანამედროვე სტანდარტების შესაბამისად.

ციფრული რენტგენოგრაფიის ძირითადი ნაკლოვანებები მოიცავს სისტემების ღირებულებას და მათ აწყობას, ზოგიერთი მიმღებების და/ან კომპონენტების მიდრეკილებას დაზიანებისადმი, მიმღების გამოცვლის მაღალ ხარჯებს და სხვა საკითხებს, რომლებიც დაკავშირებულია შედარებით ახალ ინდუსტრიასთან, როგორცაა სისტემის მოძველება და მწარმოებლების გასვლა ამ საქმიანობის სფეროდან. სივრცითი გარჩევადობა, ფირიან ვიზუალიზაციასთან შედარებით, მორიგი სუსტი მხარეა. თეორიულად, ციფრული ვიზუალიზაციის სისტემების სივრცითი გარჩევადობა მერყეობს ექვსიდან ოცდაექვს ხაზთა წყვილამდე მილიმეტრზე (ხწ/მმ) (lp/mm) ფირის 20-ზე მეტ lp/mm-თან შედარებით. თუმცა ფაქტობრივი გარჩევადობა, როგორც წესი, უფრო დაბალია ხმაურის და სიგნალის გადაცემის და გამოსახულების წარმოების სხვა ასპექტების გამო. PSP-სისტემებს გააჩნიათ უფრო ნაკლები სივრცითი გარჩევადობა, ვიდრე მყარ ციფრულ დეტექტორებს. გარდა ამისა, არსებობს მიმღებების სხვადასხვა მახასიათებლები, ინფექციების კონტროლის და სხვა საკითხები, რომლებიც ფირიან ვიზუალიზაციას უპირატეს მდგომარეობაში აყენებს.

ინფორმალური ციფრული რენტგენოგრაფია

ციფრული ვიზუალიზაცია ფირიანი ვიზუალიზაციის მსგავსად, მოითხოვს რენტგენის ურთიერთქმედებას მიმღებთან, გამოსახულების ლატენტურ დამუშავებას და სურათის შემდგომ დათვალიერებას. ციფრულ ვიზუალიზაციაში მიმღები წარმოადგენს ძალიან მგრძობიარე სენსორს, რომელიც მოითხოვს მნიშვნელოვნად უფრო ნაკლებ დასხივებას ფირთან შედარებით. მიმღებით მიღებული მონაცემები წარმოადგენს ანალოგურ ინფორმაციას უწყვეტი რუხი ფერის შკალის ფორმით და გამოყენებისათვის უნდა გარდაიქმნას ციფრულ მონაცემებად. ADC ან ანალოგურ-ციფრული კონვერტერი ანალოგურ ინფორმაციას ციფრულ ინფორმაციად ბინარული ციფრული სისტემის საფუძველზე გარდაქმნის. კომპიუტერი მუშაობს ბინარული ციფრული სისტემით, რომელშიც ორი ციფრი (0 და 1) გამოიყენება მონაცემების ან ინფორმაციის წარმოსადგენად. ამ ორ სიმბოლოს ეწოდება ბიტი (ბინარული ციფრი) და ისინი ქმნიან რვა ან მეტ ბიტიან სიტყვებს სახელწოდებით – ბაიტი. შესაძლო ბაიტების საერთო რაოდენობა 8-ბიტიან ენაში უდრის $2^8 = 256$. გამომავალი სიგნალის ძაბვა იზომება და მას ენიჭება ნომერი 0-დან (შავი) 255-მდე (თეთრი) ძაბვის ინტენსივობიდან გამომდინარე. ეს ციფრული განაწილება გარდაიქმნება რუხი ფერის 256 ელფერად. ზოგიერთი ციფრული სისტემა პირველად მონაცემებს

რუხი ფერის 256-ზე მეტ ელემენტებად ყოფს, როგორცაა 10-ბიტისანი და 12-ბიტისანი გრადაცია, მაგრამ ის შეზღუდულია რუხი ფერის 256 ელფერით. კომპიუტერის მიერ მონაცემების დამუშავების შემდეგ გამოსახულება ჩნდება მონიტორზე რეალური მდგომარეობის ინტერპრეტაციისთვის, გაუმჯობესებისთვის და შემდგომი შენახვისთვის.

ინტოტრალური ციფრული მიმღებები

ციფრული რენტგენოგრაფიის მიმღებები მოიცავს „პირდაპირ“ და „არაპირდაპირ“ მიმღებებს. პირდაპირი მიმღებები უკავშირდებიან კომპიუტერს ელექტრო კაბელის მეშვეობით, თუმცა არსებობს უკაბელო კონტროლის სისტემა, რომელიც გადასცემს მონაცემებს რადიოსიხშირის გადამცემის მეშვეობით. არაპირდაპირი მიმღებებისთვის საჭიროა სკანირების პროცესი.

გამოსახულების პირდაპირი ციფრული მიმღები

პირდაპირი მიმღები არის მყარი სახით წარმოდგენილი სენსორი, რომელიც შეიცავს ელექტრონულ ჩიპს და დაფუძნებულია შემდეგ ტექნოლოგიებზე:

- მოწყობილობა მუხტის კავშირით (CCD)
- კომპლემენტარული ლითონის ოქსიდის სენსორი (CMOS) ან აქტიური პიქსელის სენსორი (CMOS-APS).

ზემოაღნიშნულმა ტექნოლოგიებმა შეცვალა კონვენციური ფირები და ჩაანაცვლა რეცეპტორის ანუ მიმღების ფორმით. ორივე ტექნოლოგია რენტგენის ფოტონებს



სურათი 20.

ხისტი კონსტრუქციის პირდაპირი ციფრული მიმღებები მიმაგრებული ელექტრო კაბელით.

წყარო: www.my-ray.com

ელექტრონულ სიგნალებად გარდაქმნის, მიღებულ ინფორმაციას აგზავნის კომპიუტერში და ახდენს სურათის მანიფესტაციას მონიტორზე (სურათი 20).

ეს მიმღებები წარმოადგენს კრემნიუმისგან დამზადებულ ხისტ, მყარ დეტექტორებს, რომლებიც აწყობილია რენტგენის სხივების ან სინათლის მიმართ მგრძობიარე პიქსელების მასივად.

ყველა მიმღები იყენებს მსგავს ტექნოლოგიებს და განსხვავდება მხოლოდ ელექტრონული ჩიპის სტრუქტურით და ელექტროენერჯის მოხმარებით.

CCD და CMOS სენსორები (მიმღებები) შედგება რენტგენის სხივების მიმართ მგრძობიარე უჯრედოვანი ბადისგან. თითოეული უჯრედი წარმოადგენს პიქსელს. პიქსელი შეიძლება შევადაროთ პატარა ყუთს, სადაც რენტგენის ექსპოზიციის დროს ელექტრონების დეპონირება ხდება. თითოეული პიქსელი დაახლოებით $40\mu\text{--}20\mu$ ზომისაა და კონფიგურირებულია რიგებად, რომლებიც აწყობილია მატრიცის სახით 512×512 პიქსელზე. პიქსელის ზომა დამოკიდებულია ციფრულ მიმღებზე, ხოლო პიქსელის ზომაზე დამოკიდებულია გამოსახულების გარჩევადობა. მაგალითად, $40\mu\text{--}20\mu$ პიქსელის ზომა საშუალებას იძლევა მივიღოთ გამოსახულების გარჩევადობა დაახლოებით 10-11 lp/mm. მყარი სენსორები, რომლებიც გამოიყენება ინტრაორალური ვიზუალიზაციისთვის, წარმოადგენს ზონურ მასივებს ორი ძირითადი ფორმატით, პირდაპირი და ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კავშირით. პირდაპირი სენსორები, ფირის მსგავსად, სურათს პირდაპირ იღებენ, იმ დროს როცა სენსორები ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კავშირით იყენებენ CCD-სთან დაკავშირებულ სცინტილაციურ ეკრანს. როცა რენტგენის სხივები ეკრანის მასალებს უკავშირდება, იწარმოება სინათლის ფოტონები, რომლებიც რეგისტრირდება და ინახება CCD-ს მეშვეობით. პირდაპირი სენსორები კომპიუტერს ელექტრო კაბელის მეშვეობით უკავშირდება, თუმცა პირდაპირი ციფრული ინტრაორალური ვიზუალიზაციისთვის უკვე არსებობს უკაბელო სენსორებიც. პირდაპირი სენსორები ხელმისაწვდომია ზომებში, რომლებიც შესაძარებელია 0,1 და 2 ფირის ზომებთან, მაგრამ ისინი უფრო სქელი და ხისტი კონსტრუქციისაა. აქტიური ზონა უფრო მცირეა, ვიდრე ფირი. ასე რომ, დაფარვის ზონა გარკვეულწილად შემცირებულია. პირდაპირი მიმღებები შეიძლება იყოს მრავალჯერადად გამოყენებული ყოველი თანმიმდევრული პროეცირებისთვის და მიღებული გამოსახულების ხილვა შესაძლებელია პრაქტიკულად მომენტალურად, დასხივებისთანავე. ყოველი გამოყენების დროს სენსორი იფარება ერთჯერადი გამჭვირვალე პარკით.

გამოსახულების არაპირდაპირი ციფრული მიმღები

ფოტოსტიმულირებადი ფოსფორის ფირფიტები (PSP), ასევე ცნობილი როგორც ხანგრძლივი ნათებით ფოსფორის ფირფიტები (SPP), გამოიყენება არაპირდაპირი მიმღებებში. PSP/SPP არიან მოქნილი, უკაბელო მიმღებები, რომლებიც ზომითა და სისქით ფირის მსგავსებია (სურათი 21).

ფოსფორის ფირფიტები ხელმისაწვდომია იგივე ზომებში, რაც გააჩნია ფირს, მათ შორის, 0, 1, 2, 3 და 4. ინდივიდუალური ფირფიტა უნდა იყოს გამოყენებული გამოკვლევის თითოეული პროექციისთვის, ისევე როგორც ფირი. PSP ტექნოლოგია იყენებს პოლიესტერის ფირფიტებს, რომელიც დაფარულია დეპონირებული ფოსფორით (ვროპიუმ-აქტივირებული ბარიუმის ფტოროზალიდი). რენტგენის სხივები ურთიერთქმედებენ ფოსფორთან, ლატენტური გამოსახულება იქმნება და ინახება, სანამ ენერგია თავისუფლდება (გამოდის) სკანირების პროცესში (სურათი 22).

აუცილებელია ფირფიტების ფრთხილად გადატანა და ჩასმა სკანერში, რომელშიც ენერგიის გასათავისუფლებლად სინათლის სახით ჰელიუმ-ნეონის ლაზერის სხივი გამოიყენება. გამოყოფილი სინათლის ინტენსივობა ფოსფორის ფირფიტით შეწოვილი რენტგენის ენერგიის პროპორციულია. სინათლე დაკავებულია და ინტენსიფიცირებულია ფოტოგამამრავლებელი მილაკით, რომელიც გარდაქმნის სინათლეს ელექტრონულ სიგნალად. ანალოგური-ციფრული კონვერტორი მონაცემებს აციფრულებს და გამოსახულებას კომპიუტერის მონიტორზე აჩვენებს. ფირფიტების განმეორებით გამოყენებამდე მათში დარჩენილი ენერგიის ნაწილი უნდა მოიხსნას ან წაიშალოს ინტენსიური სინათლით დასხივების მეშვეობით. ეს შეიძლება განხორციელდეს ფირფიტების მითანით ნეგატოსკოპთან, კომერციულად წარმოებული მოწყობილობების მეშვეობით, წაშლის ფუნქციის გამოყენებით, რომელიც სკანერის ახალ მოდელს გააჩნია.

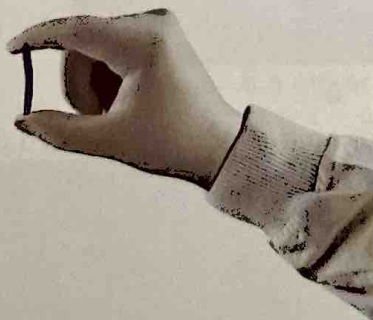


სურათი 21.

ფოტოსტიმულირებადი ფოსფორის ფირფიტები არის ციფრული მიმღებების განსხვავებული ტიპი.

წყარო: Air Techniques, Inc., Hicksville, New York

არსებობს ციფრული ვიზუალიზაციისთვის განკუთვნილი მთელი რიგი ფოსფორის ფირფიტების სისტემები და პირდაპირ მიმღებების მსგავსად, გამოსხივების შემცირება მათი ძირითადი უპირატესობაა. გარდა ამისა, PSP მიმღებებს აქვთ უფრო ფართო დინამიური დიაპაზონი, უფრო დიდი აქტიური ზონა, ისინი თხელეებია და უკაბელო და მათი გამოყენება ფირის მსგავსადაა შესაძლებელი. მათი სივრცითი გარჩევადობა, პირდაპირ მიმღებებთან და ფირთან შედარებით უფრო დაბალია, დამუშავების პროცესი ფირის დამუშავების იდენტურია და, აქედან გამომდინარე, გამოსახულების ჩვენება ჭიანურდება. დაყოვნების დრო მერყეობს წამებიდან წუთებამდე და დამოკიდებულია სისტემაზე და განხორციელებული პროცესების ტიპსა და რაოდენობაზე. აუცილებელია ფირფიტების ინფიცირების კონტროლი და სურათის არტეფაქტების თავიდან ასაცილებლად სიფრთხილის ზომების მიღება. Bedard-ის და სხვების მიერ ჩატარებულმა კვლევამ შეისწავლა ფოსფორის ფირფიტების გამძლეობა და სურათის ხარისხის დეგრადაცია ემულსიის ნაკაწრების გამო. აღმოჩნდა, რომ ფირფიტის სკანერის ცილინდრზე განთავსებას მნიშვნელოვანი გავლენა ჰქონდა ნაკაწრების რაოდენობაზე, რამაც გაზარდა ფირფიტის გამოყენების რაოდენობა. ამიტომ ფირფიტები მუდმივად უნდა შემოწმდეს და შეიძლება საჭირო გახდეს მათი გამოცვლა 50 გამოყენების შემდეგ. თუმცა, Ergun-მა და სხვებმა დაადგინეს, რომ ფოსფორის ფირფიტები თავისუფლად შეიძლება იყოს გამოყენებული 200-ჯერ. კიდევ ერთმა კვლევამ შეისწავლა სხვადასხვა შენახვის პირობების ეფექტები და დროის სხვადასხვა ინტერვალები დასხივებიდან ფირფიტების სკანირებამდე. Martins-მა და სხვებმა აღმოაჩინეს, რომ ერთ PSP სისტემაში გარკვეული შენახვის პირობების და ფირფიტების დამუშავების დროის დაყოვნების შედეგად გამოსახულების სიმკვრივემ დაიკ-



სურათი 22.

დასხივებული PSP მიმღებები უნდა იყოს დასკანირებული შენახული ენერჯის გასათავისუფლებლად, გამოსახულების გაციფრულებისთვის და კომპიუტერის მონიტორზე მის გადასაცემად.

წყარო: www.my-ray.com.

ლო, რასაც შეიძლება გამოსახულების ჩვენებაზე ზეგავლენა მოეხდინა. ეს ზეგავლენა დემონსტრირებული იყო Sogur-ის და სხვების კვლევაში, რომელშიც სკანირების დაყოვნებას მნიშვნელოვანი გავლენა ჰქონდა პიქსელის ინტენსივობის დეგრადაციაზე და ოკლუზიური კარიესის აღმოჩენის უნარზე.

ფირიანი სურათები შეიძლება დასკანირდეს რენტგენოგრაფიული ინფორმაციის დასაცემად. დასკანერებული რენტგენოგრამები არაპირდაპირი ციფრული ვიზუალიზაციის კიდევ ერთი ფორმაა. რადგან სკანირების პროცესი თავდაპირველი სურათის მეორე ვერსიას ჰქმნის, გარკვეული ინფორმაცია გადაცემის დროს იკარგება. ეს მეთოდი მოითხოვს ოპტიკურ სკანერს 600 dpi რეზოლუციით, რომელსაც შეუძლია გამჭვირვალე გამოსახულებების დამუშავება და გააჩნია შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა ციფრული გამოსახულების წარმოებისთვის. მეთოდი ფირიანი რენტგენოლოგიური სურათების დაციფრვის საშუალებას იძლევა. ასე რომ, შესაძლებლობა გვეძლევა, მონაცემები შევინახოთ და პაციენტის ციფრულ ჩანაწერთან გავაერთიანოთ. შედეგად რენტგენოლოგიური გამოსახულებები ხელმისაწვდომია ახლად მიღებულ გამოსახულებებთან შედარებისათვის, და მთელი ინფორმაცია ყალიბდება და ინახება ერთ სივრცეში.

ინტერაორალური მეთოდები

ინტერაორალური სტომატოლოგიური რადიოგრაფის გადაღებისას ორი ძირითადი მეთოდი გამოიყენება: ბისექტორული და დაპარალელების. ორივე მეთოდის დროს ერთნაირი სადიაგნოსტიკო ხარისხის სურათებს ვიღებთ.

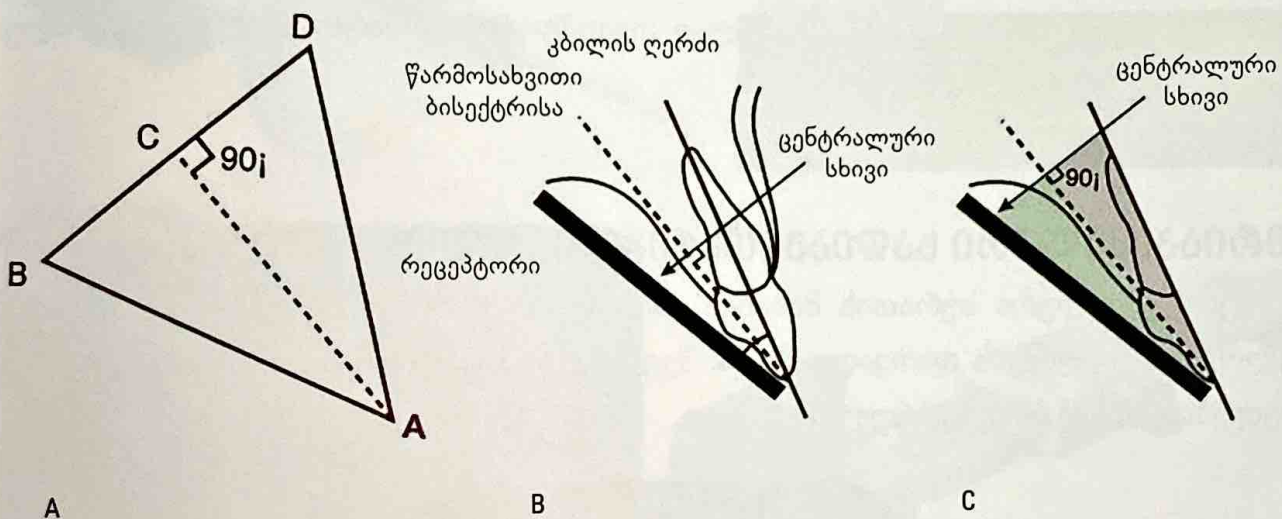
ბისექტორული მეთოდი, წლების განმავლობაში, უფრო მარტივი, დაპარალელების მეთოდის გამოგონებამდე აქტიურად გამოიყენებოდა. დღეს ბისექტორულ მეთოდს ვიყენებთ იმ შემთხვევაში, თუ სენსორის მოთავსება კბილის ღერძის პარალელურად (დაპარალელების მეთოდი) ვერ ხერხდება. რისი მიზეზიც შეიძლება იყოს დიდი ზომის ტორუსი, ვიწრო სასა და ა.შ.

ბისექტორული მეთოდის კონცეფცია იზომეტრიის კანონს ეყრდნობა. ამ თეორიის მიხედვით, თუ სამკუთხედს ორი კუთხე ტოლი აქვს და ერთი გვერდი საერთო ე.ი ისინი ტოლები არიან.

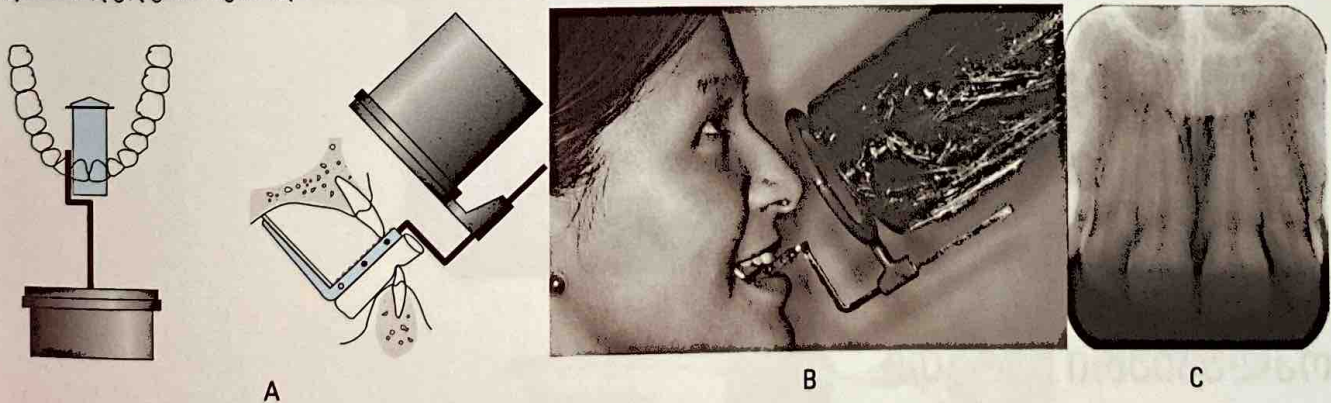
ბისექტორული მეთოდის გამოყენებას კბილის ღერძსა და სურათის მიმღებს შორის შექმნილი კუთხე შუაზე უნდა გაიყოს. შემდგომში რენტგენის სხივის მიმართულება (ანუ PID-ს პოზიციონირება) წარმოსახვითი ბისექტრისის პერპენდიკულარული უნდა იყოს.

ისევე როგორც ფირიან ვიზუალიზაციაში, დაპარალელების მეთოდი ინტრაორალური ციფრული გამოსახულებების მისაღებადაც უპირატეს მეთოდს წარმოადგენს. მწარმოებლების უმეტესობა გვთავაზობს მიმღების მოწყობილობებს, რომლის სენსორის ზომაც იცვლება და შესაძლებელია მათი განთავსება პაციენტის პირის ღრუში და დაპარალელების მეთოდის განხორციელება.

დაპარალელების დრო მიმღები თავსდება კბილის ღერძის პარალელურად, ხოლო ცენტრალური სხივი მისი პერპენდიკულარული უნდა იყოს. სიზუსტის დასაცავად მიმღების დამჭერი უნდა გამოვიყენოთ (სურათი 23).



დაპარალელების მეთოდი



სურათი 23.

- A. სურათზე კარგად ჩანს მიმღები რეცეპტორი, რეცეპტორის დამჭერი, კბილები და PID-ს პოზიციონირება. რეცეპტორი არის პარალელური კბილის ღერძის მიმართ, სტერილური ბამბის ლილვაკი შეიძლება გამოვიყენოთ მიმღების დამჭერის სტაბილიზაციისთვის.
- B. პაციენტი რენტგენის გადაღების დროს
- C. რენტგენის სურათი

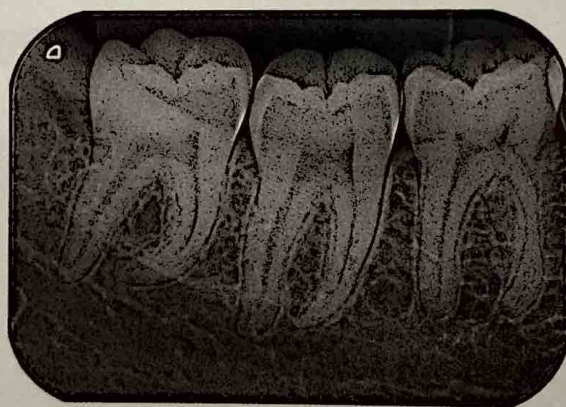
წყარო: *Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists*, Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson

ინტრაორალური ტექნიკა / უკანა კბილთაშორისი ფირით ვიზუალიზაცია (ბაითვინგი) / პერიაკიკალური / ოკლუზიური

ბაითვინგი – კბილების გვირგვინების ინტერპროქსიმალური ზედაპირების და კბილთაშორისი ალვეოლური ძვლის დემონსტრირების საშუალებას იძლევა. ზოგჯერ მას მოვიხსენიებთ როგორც ინტერპროქსიმალურ რადიოგრაფს. ეს სადიაგნოსტიკო მეთოდი გვეხმარება თვალისთვის მიუწვდომელი ინტერპროქსიმალური ზედაპირების კარიესის იდენტიფიცირებაში. მისი საშუალებით ვადგენთ კბილთაშორისი ძვლის დონეს პაროდონტის დაავადების მეორე პაციენტში, რისთვისაც სპეციალური რეცეპტორის მიმღები გამოიყენება, რომელიც რეცეპტორის მიმართ კბილების პარალელობას უზრუნველყოფს.

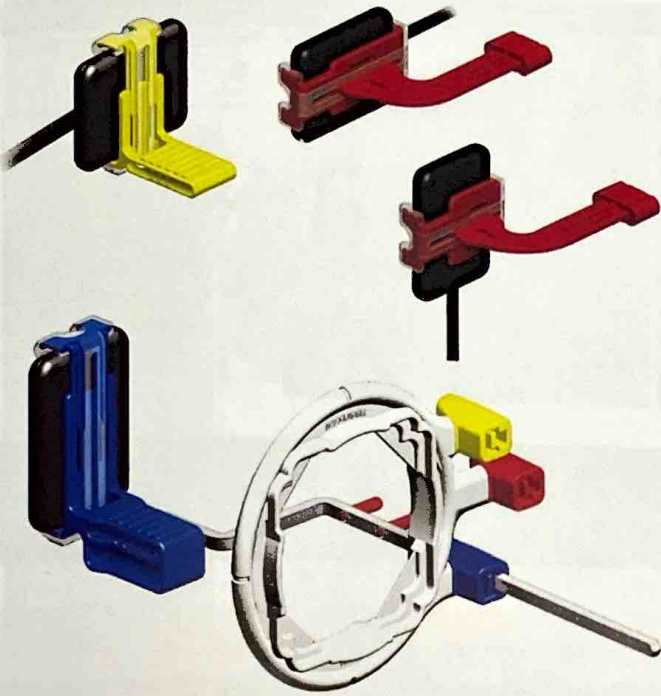
პერიაკიკალური სადიაგნოსტიკო სურათი

პერიაკიკალური სურათის მიზანია კბილის აპექსის და მის გარშემო მდებარე ძვლოვანი ქსოვილის დათვალიერება. შეგვიძლია გამოვიყენოთ როგორც დაპარალელების, ასევე ბისექტორული მეთოდი.



ოკლუზიური სურათი

ოკლუზიურ რადიოგრაფზე შეგვიძლია ვნახოთ ერთი ყბის სრული გამოსახულება. ამ დროს ვიყენებთ №4 ზომის ინტრაორალურ ფირს და ბისექტორულ მეთოდს. ოკლუზიური დიაგნოსტიკის ეს მეთოდი დიდი ზომის პათოლოგიების: ცისტების, მოტეხილობის, ადენტიის ან ზეკოპლექსური კბილი/ების დადგენაში და აღმოჩენაში გვეხმარება (სურათი 27).



სურათი 24.

მიმღებების დამჭერები განკუთვნილია ციფრული სენსორებისთვის

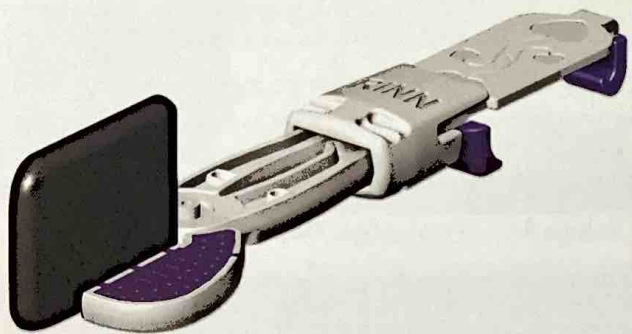
წყარო: www.trycare.co.uk

სურათი 25.

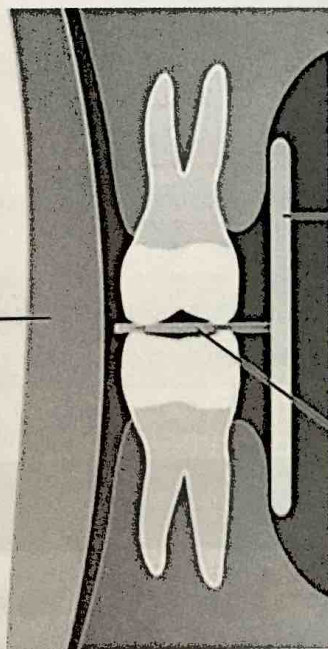
დამჭერის მეთოდი შეიძლება გამოყენებული იყოს როგორც პირდაპირი სენსორებისთვის (როგორც სურათზე ნაჩვენებია) ასევე არაპირდაპირი სენსორებისთვის უკანა კბილთაშორისი რენტგენოგრაფიისას

* დასხივების წინ დამჭერი უნდა იყოს სწორად განთავსებული სენსორის ცენტრში.

წყარო: www.dentsplysirona.com



ლოყისკენა
ზედაპირი



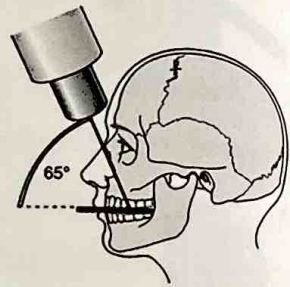
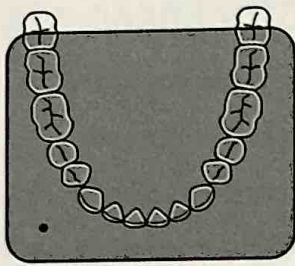
კბილის
ლინგვალურ
ზედაპირზე
მოთავსებული
მიმღები ფირი

კბილებს
შორის საღეჭ
ზედაპირზე
მოთავსებული
ფირი

სურათი 26.

Bitewing

წყარო: www.radiologykey.com



სურათი 27.

ოკლუზიური სურათი.

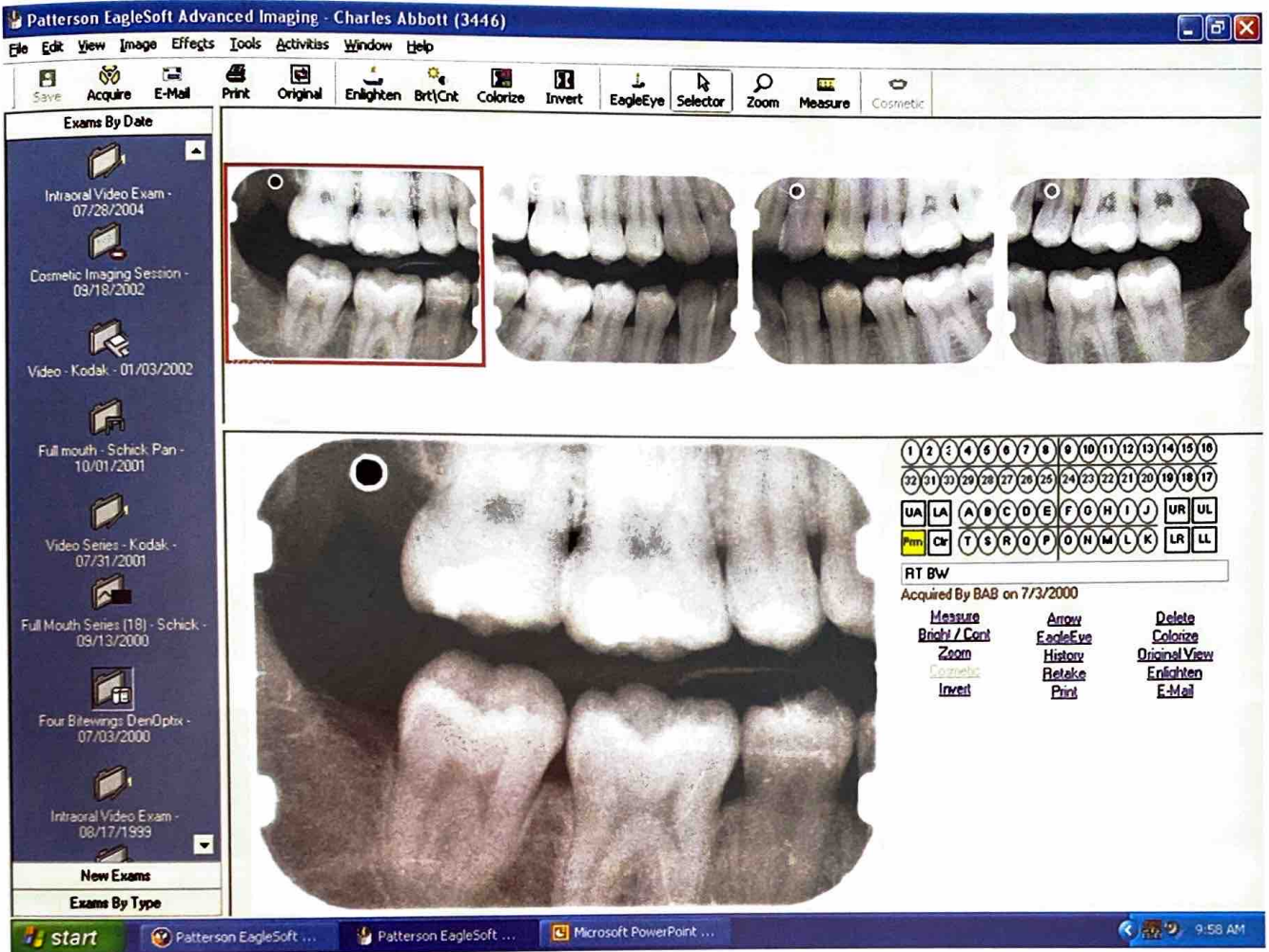
წყარო: www.pocketdentistry.com

ცხრილი 7 წარმოადგენს ინტრაორალური ციფრული ვიზუალიზაციის ძირითად ნაბიჯებს:

ნაბიჯები	ოპერაციები
ნაბიჯი 1	შექმენით პაციენტის ფაილი და სურათების ნიმუში.
ნაბიჯი 2	მომზადეთ და დაფარეთ მიმღები, შემდეგ განათავსეთ დამჭერ მოწყობილობაში.
ნაბიჯი 3	დააყენეთ დასხივების დრო.
ნაბიჯი 4	დააყენეთ რადიაციული ფარი პაციენტთან და აუხსენით მას პროცედურის შინაარსი
ნაბიჯი 5	მოათავსეთ დაფარული მიმღები პირის ღრუში სათანადო პოზიციაში.
ნაბიჯი 6	გაასწორეთ ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კუთხეები და დააცენტრირეთ რენტგენის სხივი.
ნაბიჯი 7	მომზადეთ კომპიუტერული პროგრამა დასხივებისთვის, დადექით ბარიერის უკან და გამოიწვიეთ დასხივება.
ნაბიჯი 8	მოხსენით მიმღები; იხილეთ პირდაპირი გამოსახულება მონიტორზე ან სკანირების დაფაზე.
ნაბიჯი 9	შეაფასეთ შედეგი; განმეორებით განახორციელეთ პროცედურა, გააუმჯობესეთ და/ან შეინახეთ როგორც საჭიროა.
ნაბიჯი 10	ან მიიღეთ დამატებითი სურათები და შესაბამისად გაიმეორეთ ნაბიჯები 8 და 9.

ადაპტირებულია: Williamson GF. Digital radiography in dentistry. J Prac Hyg. Montage Media Corporation. November-December, 2004;13.

პაციენტის ფაილის მაგალითი გამოსახულია სურათზე 28. სურათის შენახვის ოპერაცია ნებისმიერი ფაილის შენახვის იდენტურია.



სურათი 28.

ერთ-ერთი ნაბიჯი ციფრულ ვიზუალიზაციაში არის პაციენტის ფაილის შექმნა კომპიუტერულ პროგრამაში რენტგენოგრაფიული სურათების მისაღებად და დასაარქივებლად. მაგალითში მოყვანილია თანკბილვის ნიმუში და სურათები უკვე გადაღებული და გადაცემულია მონიტორზე.

წყარო: Patterson Dental Supply Inc., St. Paul Minnesota

ექსტრაორალური ციფრული რენტგენოგრაფია

ისევე, როგორც ინტრაორალურ ციფრულ რენტგენოგრაფიაში, ექსტრაორალური ციფრული გამოსახულებებიც შეიძლება მიღებული იყოს როგორც პირდაპირი, ისე არაპირდაპირი ციფრული ვიზუალიზაციის სისტემების გამოყენებით. ციფრულ პანორამულ და ცეფალომეტრულ დანადგარებში გამოიყენება ხაზოვანი მასივის CCD ან CMOS დეტექტორები ან PSP ფირფიტის მიმღებები. ექსტრაორალურ ვიზუალიზაციაში CCD ან CMOS გამოყენებით ტრადიციული ფირი შეცვლილია გრძელი, ვერტიკალური, ხისტი, რამდენიმე პიქსელის სიგანის ციფრული მიმღებებით. PSP მიმღებებში ფირფიტა იგივე ზომებისაა, რაც პანორამული ან ცეფალომეტრული ფირი და შეიძლება მაინტენსივებელი ეკრანების გარეშე პირდაპირ კასეტაში განთავსდეს. ისევე როგორც ინტრაორალურ პირდაპირ ციფრულ ვიზუალიზაციაში, ამ შემთხვევაშიც აუცილებელია პაციენტის ფაილის შექმნა, შესაბამისი ნიმუშის ან პროექციის შერჩევა, პაციენტის პოზიციონირება, დასხივების ჩატარება და გამოსახულების ხილვა მონიტორზე (სურათი 29).

ეკრანზე სურათის გაჩენამდე PSP ფირფიტის მიმღებებში ფირფიტა საჭიროებს სკანირებას. პაციენტის მომზადებისა და პოზიციონირების მეთოდი ტრადიციული პანორამული და ცეფალომეტრულ რენტგენოგრაფიის მსგავსია. საბოლოო გამოსახულების ხარისხზე პასუხისმგებელი ოპერატორია. ფირიანი და ციფრული ფორმატები საშუალებას გვაძლევს შევქმნათ შედარებადი სურათები სივრცითი რეზოლუციით 3-4 lp/მმ PSP მიმღებებისთვის და 6-8 lp/მმ CCD მიმღებებისთვის. ისევე, როგორც ინტრაორალურ ციფრულ ვიზუალიზაციაში, მოცემული მეთოდის უპირატესობებია ბნელი ოთახის გამორიცხვა, სურათის გაუმჯობესების და ანალიზის შესაძლებლობა და შენახვის, კოპირების და მოძიების მოხერხებულობა. ექსტრაორალურ ვიზუალიზაციაში ფაილის ზომა მნიშვნელოვნად აღემატება ინტრაორალური ვიზუალიზაციის ფაილის ზომას და უნდა იყოს შემცირებული შეკუმშვის მეთოდით, რომელიც ხელს



სურათი 29.

ციფრული ექსტრაორალური რენტგენოგრაფიული სურათი ნაჩვენებია კომპიუტერის მონიტორზე. ეს კონკრეტული რენტგენოგრაფიული პროექცია წარმოადგენს თავის ქალის გვერდით ფირფიტას.

წყარო: Albius Dental Center

შეუწყობს შენახვას, მაგრამ გამოსახულების სადიაგნოსტიკო ხარისხს არ გააუარესებს.

გამოსახულების დამუშავება

გადაღების შემდეგ გამოსახულების შეცვლა და სხვადასხვა რაკურსით დათვალიერება ციფრული ვიზუალიზაციის ერთ-ერთ უპირატესობას წარმოადგენს.

გამოსახულების დამუშავება კომპიუტერული ოპერაციაა, რომელიც გამოიყენება ციფრული გამოსახულების გაუმჯობესებისთვის, ანალიზისთვის ან კორექტირებისთვის. გამოსახულების დამუშავება შეიძლება დაიყოს სხვადასხვა კლასიფიკაციით: გამოსახულების გაუმჯობესება, გამოსახულების აღდგენა, გამოსახულების ანალიზი, გამოსახულების შეკუმშვა და გამოსახულების სინთეზი.

ამრიგად, რენტგენოლოგიურ გამოკვლევამდე, სტომატოლოგებმა უნდა ჩაატარონ კლინიკური გამოკვლევა, გაითვალისწინონ პაციენტის პირის ღრუს და სამედიცინო ისტორიები, პაციენტის მოწყვლადობა გარემო ფაქტორების მიმართ, აღნიშნული ინფორმაცია სტომატოლოგს დაეხმარება განსაზღვროს რენტგენოლოგიური

სურათის საჭიროება, გამოსახულების მიღების ტიპი, გამოყენების სიხშირე და გამოსახულების რაოდენობა.

სტომატოლოგიურ კლინიკებში უნდა შეიმუშავონ და დანერგონ რადიაციის დაცვის პროგრამა. გარდა ამისა, პრაქტიკოსებს უნდა აცნობონ უსაფრთხოების სფეროში სიახლეების და ახალი აღჭურვილობის, მარაგის და ტექნიკის ხელმისაწვდომობის შესახებ, რაც სამომავლოდ გააუმჯობესებს რენტგენოგრაფიების დიაგნოსტიკურ ხარისხს და შეამცირებს დასხივებას.

გამოსახულების გაუმჯობესების პროგრამების ოპერაციები გამოიყენება გამოსახულების ვიზუალური იერსახის შესაცვლელად.

გაუმჯობესების ზოგადი ინსტრუმენტები მოიცავს:

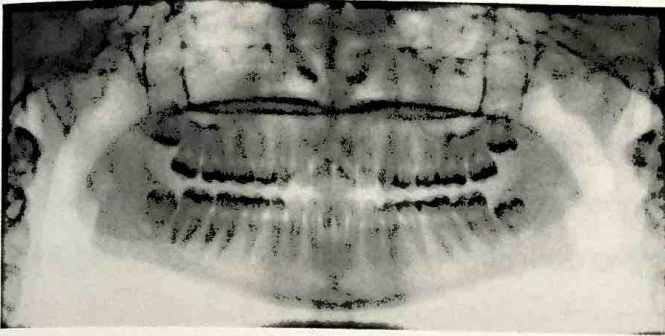
1. სიკაშკაშის და კონტრასტის რეგულირება
2. შავი/თეთრის რევერსია
3. ფსევდოფერების გამოყენება
4. გამკვეთრება
5. გადიდება

1. სიკაშკაშის და/ან კონტრასტის რეგულირებამ შეიძლება აღადგინოს სურათი, რომელიც ფირის შემთხვევაში სადიაგნოსტიკო ხარისხის ვერ იქნებოდა. იდეალურ შემთხვევაში, ციფრული მიმღებების დასხივება დასხივების სათანადო პარამეტრების დაცვით უნდა განხორციელდეს. იმ შემთხვევაში, თუ პიქსელები არ არის რადიაციით ზეგაჯერებული, შესაძლებელია სიკაშკაშის ან სიმკვრივის შეცვლა ისე, რომ გამოსახულება გახდეს წაკითხვადი. ეს შეიძლება განხორციელდეს თითოეული პიქსელისთვის ერთი და იმავე მნიშვნელობის დამატებით ან გამოკლებით. კონტრასტის რეგულირება სურათში რუხი ფერის დონეების განაწილების შეცვლის მეშვეობითაა შესაძლებელია. ეს განაწილება გამოსახულია სურათის ჰისტოგრამაზე, რომელიც თითოეული რუხი ფერის მნიშვნელობის სიხშირეს გვიჩვენებს. ჰისტოგრამის გაჭიმვის დროს რუხი ფერის დონეების პირველადი დიაპაზონის გადანაწილება მთელ დიაპაზონზე გამოსახულებაში ცვლილებების გარეშე მიმდინარეობს. კონტრასტის რეგულირება შესაძლებელია მაღალი ვიზუალიზაციის მისაღებად, რომელიც სასურველია კარიესის გრაფიკული ინტერპრეტაციისთვის, ხოლო უფრო დაბალი კონტრასტის შემთხვევაში შესაძლებელია ძნელად გარჩევადი ცვლილებების ხილვა პაროდონტის ქსოვილებში.

სურათი 30.

გამოსახულების გაუმჯობესების ინსტრუმენტების გამოყენება საშუალებას აძლევს ექიმს, იხილოს გადაღებული გამოსახულება სხვადასხვა გზით. ერთ-ერთი ფუნქციაა გამოსახულების რევერსია; ამ ფუნქციის მეშვეობით რენტგენოგამჭვირვალე სტრუქტურები იქცევა რენტგენოკონტრასტულ სტრუქტურებად და რენტგენოკონტრასტული სტრუქტურები იქცევა რენტგენოგამჭვირვალე სტრუქტურებად.

წყარო: Gail F. Williamson, RDH, MS, *Digital Radiography in Dentistry: Moving from Film-based to Digital Imaging*, 2014



2. შავი/თეთრის რევერსიის ფუნქცია საჭიროა სტრუქტურების სანახავად ინვერსიის ან რევერსიის მეშვეობით ისე, რომ რენტგენოგამჭვირვალე სტრუქტურები იქცევა რენტგენოკონტრასტულ სტრუქტურებად და პირიქით (სურათი 30). ეს ინსტრუმენტი დაგვეხმარება ძვლების მდგომარეობის, არხების და კბილის ღრუს ანატომიის ვიზუალიზაციაში.
3. ფსევდოფერადი გაუმჯობესება გამოსახულების რუხი ფერის შკალას ფერებს ანიჭებს. ფსევდოფერების გამოყენება გამოსახულების სეგმენტირებისთვის ან კონკრეტული ობიექტების ხილვისთვის გამოსახულების ფარგლებში ეფექტურ ინსტრუმენტად არ ითვლება. იმის მიუხედავად, რომ ფერის გამოყენება მომავალში შეიძლება უფრო სასარგებლო ინსტრუმენტად იქცეს, მისი გამოყენება გაუმჯობესების ფუნქციად ჯერჯერობით არ არის დემონსტრირებული.
4. გამკვეთრება კიდეების და ველების უკეთესად დემონსტრირებისათვის გამოიყენება. გამკვეთრებას შეუძლია სურათები თვალისთვის უფრო აღქმადი გახადოს, თუმცა არ არსებობს სამეცნიერო მტკიცებულება, რომელიც სადიაგნოსტიკო ხარისხში ფაქტობრივ გაუმჯობესებას დაადასტურებდა.
5. ზუმის ფუნქცია დეტალების უკეთესად ხილვისათვის გამოსახულების ნებისმიერი ნაწილის გადიდების საშუალებას იძლევა. ჩვენების ფანჯარა ექიმს საშუალებას აძლევს ზუმის ადგილი, თავდაპირველი გამოსახულების ნაწილის მონიშვნით, ჩარჩოს მეშვეობით მიუთითოს.

გამოსახულების ანალიზი

გამოსახულების ანალიზის ოპერაციები გამოსახულებიდან არათვალსაჩინო ინფორმაციის მისაღებად გამოიყენება. კლინიკურ ციფრულ რენტგენოლოგიაში გაზომვა ყველაზე ხშირად გამოიყენებადი ანალიზის ოპერაციაა. ტიპური გაზომვის ინსტრუმენტები ერთჯერად ან მრავალჯერად ხაზოვან გაზომვებს, კუთხის განსაზღვრას, ბადის გამოყენებას და ცნობილი ობიექტების დაკალიბრებას და მათ სურათზე გამოსახვას მოიცავს. პიქსელები შეიძლება ინდივიდუალურად ან სწორი ხაზის გასწვრივ ვერტიკალური ან ჰორიზონტალური ჰისტოგრამის გამოსახულებაზე გაგზომოთ.

გამოსახულების შეკუმშვა

გამოსახულების შეკუმშვა ფაილის შემცირების პროცესს წარმოადგენს, რომელიც კომპიუტერის სივრცის / მეხსიერების დაზოგვაში გვხვდება.

არსებობს გამოსახულების შეკუმშვის ორი მეთოდი: უდანაკარგო და დანაკარგიანი. უდანაკარგო შეკუმშვა თავდაპირველი გამოსახულების თითოეულ პიქსელში მთელ ინფორმაციას ინარჩუნებს და, როგორც წესი, პირველი გამოსახულების იდენტურია. უდანაკარგო შეკუმშვის ალგორითმები ფაილის შემცირების ძალიან შეზღუდულ ხარისხს – 1:235 – 1:340 სპექტრით უზრუნველყოფს, დაახლოებით ნახევრიდან ერთ მესამედამდე. უდანაკარგო შეკუმშვის მეშვეობით შემცირებული გამოსახულებებისთვის საჭიროა უფრო მეტი (ოპერატიული) მეხსიერება და ფაილის გადაცემისთვის (გადაგზავნისთვის) უფრო მეტი დროა საჭირო, ხოლო დანაკარგიანი შეკუმშვა უფრო მაღალი შეკუმშვის განხორციელების საშუალებას იძლევა, მაგრამ იწვევს ზოგიერთი მონაცემების დაკარგვას. დანაკარგიანი შეკუმშვა მიიღწევა ინფორმაციის უფრო მცირე ბლოკებად დაყოფის და მონაცემების შერჩევითი წაშლის მეშვეობით. დანაკარგიანი შეკუმშვის მეშვეობით შემცირებული გამოსახულებებისთვის საჭიროა ნაკლები (ოპერატიული) მეხსიერება და გადაცემის დროც მცირდება.

„ფოტოგრაფიის ექსპერტთა გაერთიანებული ჯგუფი“ (JPEG) არის შეკუმშვის საერთო პროტოკოლი, რომელსაც გააჩნია უდანაკარგო და დანაკარგიანი შეკუმშვის მხარდაჭერა. კვლევები ადასტურებს, რომ გამოსახულების ფაილები შეიძლება იყოს შეკუმშული და ამავე დროს დიაგნოსტიკისთვის გამოიყენებადი.

2002 წელს Eras0-მ და სხვებმა დაადგინეს, რომ პერიაპიკალური დაზიანებების გამოკვლევისას მაღალი შეკუმშვის კოეფიციენტს ციფრული გამოსახულების სადიაგ-

ნოსტიკო ხარისხზე მძიმე უარყოფითი ზეგავლენა აქვს. 1:32-ზე უფრო დაბალი შეკუმშვის კოეფიციენტი კი ენდოდონტიაში სადიაგნოსტიკო ოპერაციებისთვის შეიძლება უსაფრთხოდ იყოს გამოყენებული.

შეკუმშვის ეფექტების და ქიმიური ნივთიერებით ინდუცირებული პერიაპიკალური დაზიანებების გამოვლენის სხვა კვლევის დროს Koenig-მა და სხვებმა 1:23 და 1:28 JPEG დანაკარგიანი შეკუმშვის ხარისხით შეკუმშულ და თავდაპირველ გამოსახულებს შორის რაიმე მნიშვნელოვანი განსხვავება ვერ აღმოაჩინეს. კარიესის დიაგნოსტიკასთან მიმართებაში Pabla-მ და სხვებმა შეისწავლეს შეკუმშვის ეფექტები პროქსიმალური კარიესის გამოვლენაში და დადგინდა, რომ „ფოტოგრაფიის ექსპერტთა გაერთიანებული ჯგუფის ფაილების ურთიერთგაცვლის ფორმატის“ (JFIF) შეკუმშვის ხარისხი 1:16 შეიძლება გამოყენებული იყოს სადიაგნოსტიკო სიზუსტის მნიშვნელოვანი გაუარესების გარეშე.

Wenzel-ის და სხვების მიერ უფრო ადრე ჩატარებულმა კვლევამ ცხადყო, რომ კარიესის დიაგნოსტიკაში შეკუმშვის ხარისხი 1:12 გამოყენებული შეიძლება იყოს მანამ, სანამ სიზუსტე და გამოსახულების ხარისხი მნიშვნელოვნად შემცირდება. გამოსახულების შეკუმშვასთან და სტომატოლოგიაში სადიაგნოსტიკო ამოცანებზე მის გავლენასთან დაკავშირებით კვლევები გრძელდება.

ციფრული გამოკლების რენტგენოგრაფია

ციფრული გამოკლების რენტგენოგრაფია (DSR) არის მეთოდი, რომელიც სხვადასხვა დროს გადაღებული სურათების ხარისხობრივი ცვლილებების დასადგენად გამოიყენება. პირველი სურათი არის საწყისი გამოსახულება, ხოლო მეორე სურათი პირველის გადაღების შემდეგ არსებულ ცვლილებებს გვიჩვენებს. DSR წარმოადგენს პირველი სურათის პიქსელების მნიშვნელობების გამოკლების ოპერაციას მეორე სურათის პიქსელების მნიშვნელობებიდან. გამოკლების პროცესის შედეგი წარმოადგენს ცვლილებების ვიზუალიზაციას მხოლოდ იმიტომ, რომ ყველაფერი უცვლელი ამოღებულია. გამოკლების პროცესის განხორციელებისთვის სურათები თითქმის იდენტური უნდა იყოს. მნიშვნელოვანია სურათის იმავე პროექციის გეომეტრიის უზრუნველყოფა, მიმღების განთავსება და ფაილის ზომა, რათა გამოკლებულმა სურათმა სასურველი ინფორმაცია მოგვაწოდოს. რეკონსტრუქციის პროგრამული უზრუნველყოფა ხელმისაწვდომი გახდა სათანადო განთავსებისა და გამოსახულების პროექტირების გეომეტრიისთვის.

გამოკლებული სურათის მეშვეობით შესაძლებელია დაავადების მიმდინარეობის პროცესის გამოვლენა ან მკურნალობის ეფექტიანობის დემონსტრირება. 1998 წელს Parsell-მა და სხვებმა შეისწავლეს კბილის ძვლის ღრუბლოვანი ნივთიერების დაზიანების გამოვლენის სხვადასხვა მეთოდები და აღმოაჩინეს, რომ ციფრული გამოკლების რენტგენოგრაფიამ გაუმჯობესებით ან გაუმჯობესების გარეშე გაზარდა ღრუბლოვანი დეფექტების სწორი დიაგნოსტიკის ალბათობა. სხვა კვლევაში DSR ალვეოლური ქედის მასის და პაროდონტის კლინიკური მიმაგრების დონის ცვლილების შესადარებლად ქსოვილების თანმიმდევრული რეგენერაციის პროცესში იყო გამოყენებული. მკვლევარებმა ალვეოლური ქედის მასის ციფრული გამოკლების რენტგენოლოგიურ შეფასებასა და მიმაგრების კლინიკურ დონეს შორის მტკიცე კავშირი გამოავლინეს. გემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ციფრული გამოკლების ტექნიკა დიაგნოსტიკისთვის და მკურნალობისთვის ერთ-ერთი სასურველი და მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტი გახდება.

სადიაგნოსტიკო სარგებლიანობა

ციფრული რენტგენოგრაფიის ფირიან ვიზუალიზაციასთან შედარებით სადიაგნოსტიკო სარგებლიანობის შესაფასებლად არაერთი კვლევაა ჩატარებული. მიუხედავად იმისა, რომ დასკვნები არ არის ერთმნიშვნელოვანი, მიმდინარე მტკიცებულებების უმრავლესობა მიუთითებს, რომ ციფრული და ფირიანი გამოსახულებები სტომატოლოგიაში ტიპური სადიაგნოსტიკო ამოცანების შესრულებისთვის თანაბარია.

კარიესის დიაგნოსტიკისას პირდაპირი ან არაპირდაპირი ციფრული მიმღებების სიზუსტის დასადგენად მრავალი კვლევა მიმდინარეობს. შედეგები მიუთითებს, რომ **არსებული ინტრაორალური ციფრული მიმღებებით მიღებული შედეგისეთივე ზუსტია, როგორც ფირი.** შემდგომმა კვლევებმა შეადარა კონკრეტული ციფრული სისტემების ეფექტურობა ერთმანეთთან და ფირთან. 2002 წელს Hintze-მ და სხვებმა შეისწავლეს კარიესის გამოვლენის სიზუსტე E-სიჩქარის ფირის და ოთხი ხანგრძლივი ნათებით ფოსფორის სისტემის მეშვეობით დასხივების ორი სხვადასხვა დროის განმავლობაში. აპროქსიმალური კარიესის შემთხვევაში E-სიჩქარის ფირს და სამ PSP სისტემას (Dentopix, Digorablue, Digorawhite) შორის დასხივების უფრო ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (ფირის დასხივების 25%) სადიაგნოსტიკო სიზუსტეში მნიშვნელოვანი განსხვავება არ გამოიკვეთა. ოკლუზიური კარი-

Hyperion X5: ერგონომიკა



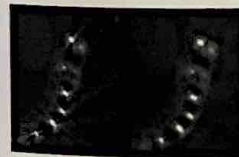
3D MULTIFOV
სისტემა, რომელიც განსაზღვრავს რენტგენის დასხივების დოზასა და სამუშაო მიდამოს კვლევის საჭიროებას ინტელექტუალური კოლიმატორი მთლიანი თანაკბილვითვის, ან მცირე ზომის რენტგენოლოგიური გამოკვლევის მიზნით.



2D FOCUS FREE
პანორამული გამოკვლევა MRT და ფოკუსირების ოპტიმალური ავტომატური სისტემის გამოყენებით.



MULTIPAN
პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც ერთი გადაღებით 5 განსხვავებული პანორამული სურათის მიღების საშუალებას იძლევა.



3D SMART
გამორიცხავს რენტგენოლოგიურ გამოსახულებაში მეტალის არტეფაქტებით გამოწვეული ჩრდილებისა და ხაზების არსებობას.



იმპლანტის სიმულაცია
ახორციელებს იმპლანტის შერჩევასა და პოზიციონირებას ძვლის ხარისხობრივი ანალიზის ფონზე.



NEW
3D/2D



ინოვაციური

კომპაქტური, ერგონომიკული დიზაინი

საიხედო

თქვენი მოლოდინის გამართლებისთვის იდეალური პარტნიორი

პროგრამული

3D და 2D გამოკვლევა ერთი დანადგარით

ესის შემთხვევაში, PSP სისტემების დასხივების უფრო ნაკლები დროის განმავლობაში (ფირის დასხივების 10%), ფირთან შედარებით, გაცილებით დაბალი სიზუსტე გამოვლინდა, მაგრამ უფრო მაღალი პროცენტის შემთხვევაში მხოლოდ ერთი PSP სისტემა, Digora blue, აღმოჩნდა ისეთივე ზუსტი, როგორც ფირი. Jacobs-ის და სხვების მიერ 2004 წელს ჩატარებული კვლევის შედეგად შესწავლილი იყო 2 CCD (Dixi, Sidexis) და 2 PSP (Digora, Dentopix) სისტემების სიზუსტე აპროქსიმალური კარიესის გამოვლენისთვის. რენტგენოლოგიური სურათები, მიღებული Dixi და Digora სისტემების მეშვეობით, იყო უფრო ზუსტი, ვიდრე Sidexis-ის და Dentopix-ის შემთხვევაში კარიესული დაზიანების სიღრმის გაზომვის დროს. სარძევე კბილების ოკლუზიური კარიესის გამოვლენის შემთხვევაში, Dias de Silva-მ და სხვებმა დაადგინეს, რომ პირდაპირი ციფრული რენტგენოგრაფია აღმოჩნდა ისეთივე ეფექტური, როგორც ტრადიციული რენტგენოლოგიური გამოკვლევა და ვიზუალური შემოწმება იქ, სადაც დაზიანებებმა დენტინის შრეს მიაღწია.

სხვადასხვა მკვლევარებმა შეისწავლეს ციფრული ვიზუალიზაციის სადიაგნოსტიკო ეფექტურობა ალვეოლური ქედის და პაროდონტის დაზიანებების გამოკვლევის შემთხვევაში. ალვეოლური ქედის გამოკვლევის დროს

Nair-მა და სხვებმა მნიშვნელოვანი განსხვავებები E-სიჩქარის ფირს და გაუმჯობესებულ და ჩვეულებრივ Sidexis CCD ციფრულ სურათებს შორის ვერ აღმოაჩინეს. სხვა კვლევის დროს De Smet-მა და სხვებმა დაადგინეს, რომ ტრადიციული და ციფრული ინტრაორალური ვიზუალიზაციის მეთოდები პერიიმპლანტიტების დროს ძვლის შეფასებისას სასურველ სიზუსტეს უზრუნველყოფს.

Paurazas-მა და სხვებმა Ektaspeed Plus film, CCD, და CMOS-APS ვიზუალიზაციის სისტემების გამოყენებით პერიაპიკალური დაზიანებების გამოვლენის ეფექტიანობა იკვლიეს. პერიაპიკალური დაზიანებების გამოვლენის დროს ადგილი არ ჰქონდა მნიშვნელოვან განსხვავებას სამ მეთოდს შორის. შედარებისთვის, – Wallace-მა და სხვებმა იმიტირებული პერიაპიკალური დაზიანებების გამოვლენისთვის შეისწავლეს ფირის და ციფრული სენსორების დიაგნოსტიკური ეფექტიანობა და დაასკვნეს, რომ ფირმა აჩვენა უმაღლესი მგრძობელობა და სპეციფიკურობა PSP და CCD გამოსახულებების ტესტირების დროს, როდესაც დამკვირვებლებს ციფრული გამოსახულების კონტრასტის და სიკაშკაშის გაუმჯობესებების საშუალებაც ჰქონდათ.

2002 წელს Friedlander-მა და სხვებმა შეადარეს PSP ციფრული სურათები ენდოდონტიური ფაილებით ვიზუალიზაციის და პერიაპიკალურ დაზიანებების დიაგნოსტიკის ხარისხობრივი მაჩვენებლების განსაზღვრისთვის და დაადგინეს, რომ ციფრუ-

ლი რენტგენოგრაფია, ფოსფორის ფირფიტების გამოყენებით, ნაკლებად ხარისხიანი და ეფექტურია ტრადიციულ რენტგენტან შედარებით როგორც ენდოდონტიური ფაილებით სამუშაო სიგრძის განსაზღვრის, ისე პერიაპიკალურ რენტგენოგამჭვირვალობასთან დაკავშირებით. ქვედა ყბის ერთფესვიან კბილებში ფესვების ვერტიკალური ბზარების გამოვლენის დროს მნიშვნელოვანი განსხვავებები არ დაფიქსირდა ინტარალური ფირის, მაღალი რეზოლუციის კომპლემენტური ლითონის ოქსიდის ნახევარგამტარის ციფრული ვიზუალიზაციის და კონუსური სხივის კომპიუტერული ტომოგრაფიის (CBCT) შედარების შემთხვევაში.

გამოსახულების გამოყვანა

გამოსახულების მიღების შემდეგ ექიმს შედეგის შეფასება კომპიუტერის მონიტორზე შეუძლია, მაგრამ სხვა სტომატოლოგებთან ინფორმაციის გაზიარებისთვის გამოსახულება უნდა დიბეჭდოს ან ელექტრონულად გადაიგზავნოს. მონიტორზე გამოსახული სურათი ნაბეჭდი ვერსიისგან ხშირად განსხვავდება. შედეგს გამოყენებული პრინტერი და ქაღალდი განსაზღვრავს. ციფრული სურათების ბეჭდვისთვის მთელი რიგი პრინტერები და აქსესუარები (მაგ. გამჭვირვალე ქაღალდი, თერმული ქაღალდი, პრიალა ქაღალდი და ა.შ.) არსებობს. პრინტერის შერჩევასა საბეჭდი საშუალების ღირებულება, ქაღალდის ხარისხი, გამოყვანის გარჩევადობა და რუხი ფერის გამა განხილვის მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს. პრინტერს რეზოლუციით 600 dpi შეუძლია 12 lp/mm ციფრული სურათის ხარისხიანად დაბეჭდვა. გარდა ამისა, პრინტერს უნდა შეეძლოს სურათის დაბეჭდვა 2⁸ ან 256 რუხი ფერის ელფერით.

თელერენტგენოგრაფია

შორი მანძილიდან ციფრული გამოსახულების გადაცემას / გადაგზავნას ტელერენტგენოგრაფია ეწოდება. ამოცანის განსახორციელებლად გამგზავნასა და მიმღებს სურათის შექმნის საშუალება უნდა გააჩნდეთ, რომელსაც სხვადასხვა პროგრამების მეშვეობით წაიკითხავს. სასურველია, გამგზავნასა და მიმღებს ერთი და იგივე პროგრამული უზრუნველყოფა ჰქონდეთ. ფაილის ზომა გავლენას ახდენს გადაცემის დროზე, რაც განხილულია სურათის შეკუმშვის ქვეთავში. ტელერენტგენოგრაფიას გააჩნია დისტანციური კონსულტაციის, დაზღვევის უზრუნველყოფის და გაუმჯობესე-

ბული წვდომის პოტენციალი. ამ შესაძლებლობების გაფართოება და ინფორმაციის უსაფრთხოდ გაზიარება უფრო ადვილად ხორციელდება DICOM სტანდარტის მეშვეობით.

DICOM სტანდარტი

(ციფრული ვიზუალიზაცია და კომუნიკაციები მედიცინაში)

ციფრულმა რადიოგრაფიამ პრაქტიკულად ფირიანი რენტგენები პრაქტიკულად სრულად ჩაანაცვლა. სწორედ ამიტომ რადიოგრაფიის სამედიცინო საზოგადოებამ მიიღო DICOM – სტანდარტი, რომელიც ითვალისწინებს ციფრული გამოსახულებების ფორმირებას, გაცვლას და მასთან დაკავშირებულ ინფორმაციის აღწერას. DICOM სტანდარტი ვიზუალიზაციის სისტემების ერთმანეთთან დასაკავშირებლად და ამ კავშირის ხარისხის უზრუნველყოფის მიზნით შეიქმნა. დღესდღეობით DICOM საერთაშორისოდ აღიარებულ ბიოსამედიცინო ვიზუალიზაციის პროტოკოლს წარმოადგენს.

ციფრული ვიზუალიზაციის უზრუნველყოფელები აწარმოებენ სისტემებს რომლებშიც DICOM სტანდარტის შესაძლებლობებია გამოყენებული. სტანდარტის გარეშე, კომპიუტერული სისტემების შეთავსებადებოდა იქნებოდა პრობლემა DICOM-თავსებადი ციფრული რენტგენოგრაფიული სისტემები იყენებენ ფაილის ფორმატებს, რომლებიც მიღებულია მთელ მსოფლიოში; შესაბამისად, შესაძლებელი ხდება სურათის გადაცემა ან ტელერენტგენოგრაფია სხვადასხვა მიზნებისათვის, მათ შორის კონსულტაციისთვის და გამოკვლევისთვის.

დასკვნა

ციფრული რენტგენოგრაფია ერთ-ერთი უკანასკნელი მიღწევაა რენტგენოლოგიაში. ციფრული სისტემები იყენებენ კომპიუტერულ ტექნოლოგიას და გამოსხივების მიმართ მგრძობიარე დეტექტორებს, რომლებიც იღებენ სურათს, გარდაქმნიან ციფრულ მონაცემებად და იძლევიან გამოსახულების მონიტორზე ჩვენების საშუალებას. მიღების შემდეგ შესაძლებელია ციფრული სურათების გაუმჯობესება, მოხერხებულად შენახვა, ძიება, დაბეჭდვა და გადაცემა. ციფრული რენტგენოგრაფია ამცირებს პაციენტის დასხივებას და გამორიცხავს ბნელი ოთახის და ქიმიური დამუშავების საჭიროებას. წარმოებული გამოსახულების ხარისხი დამოკიდებული

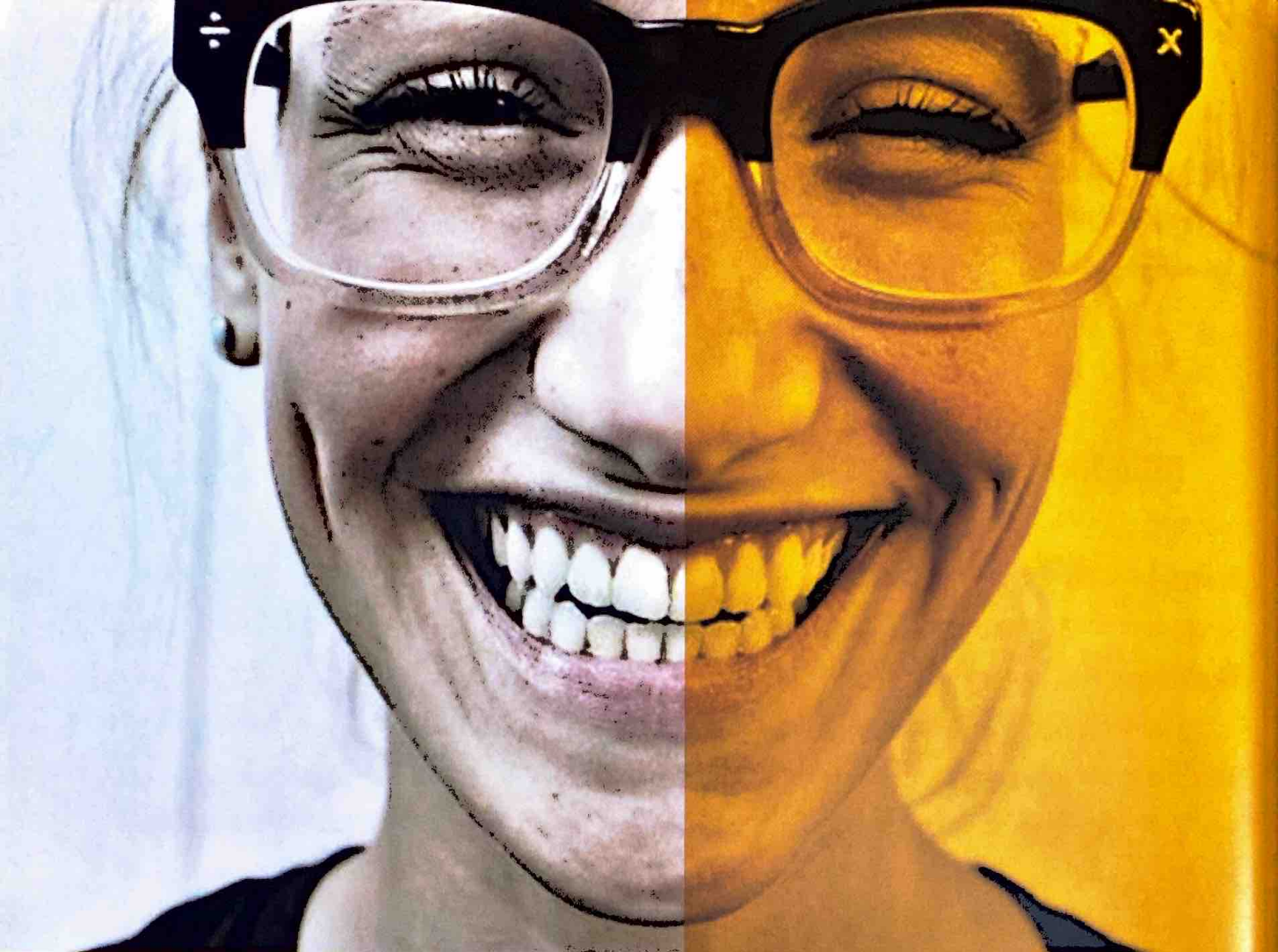
რჩება ექიმის ტექნიკურ უნარ-ჩვევებზე. ციფრული რენტგენოგრაფიული სურათები ითვლება ფირის ეკვივალენტად კარიესის, ძვლის დეფიციტის და პერიაპიკალური დაზიანებების დიაგნოსტიკაში

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა ძირითადი ნაკლოვანებები აქვს ციფრულ რენტგენოგრაფიას?
2. რა განსხვავებაა პირდაპირ და არაპირდაპირ ციფრულ მიმღებებს შორის?
3. რომელი მეთოდის / ტექნიკის გამოყენებით ვადგენთ კბილთაშორისი ძვლის დონეს პაროდონტის დაავადების მქონე პაციენტში?

წყარო:

Gail F. Williamson, RDH, MS, Digital Radiography in Dentistry: Moving from Film-based to Digital Imaging. 2014.



რენტგენო-ლაბორანტის და რადიაციულ უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი პირის გადამზადების პროგრამები

შპს „იონირება“, საქართველოს სტომატოლოგთა ასოციაცია,
სტომატოლოგიის ცენტრი „ალბიუსი“

პროგრამა დამტკიცებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის
სამინისტრო სსიპ ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტოს მიერ

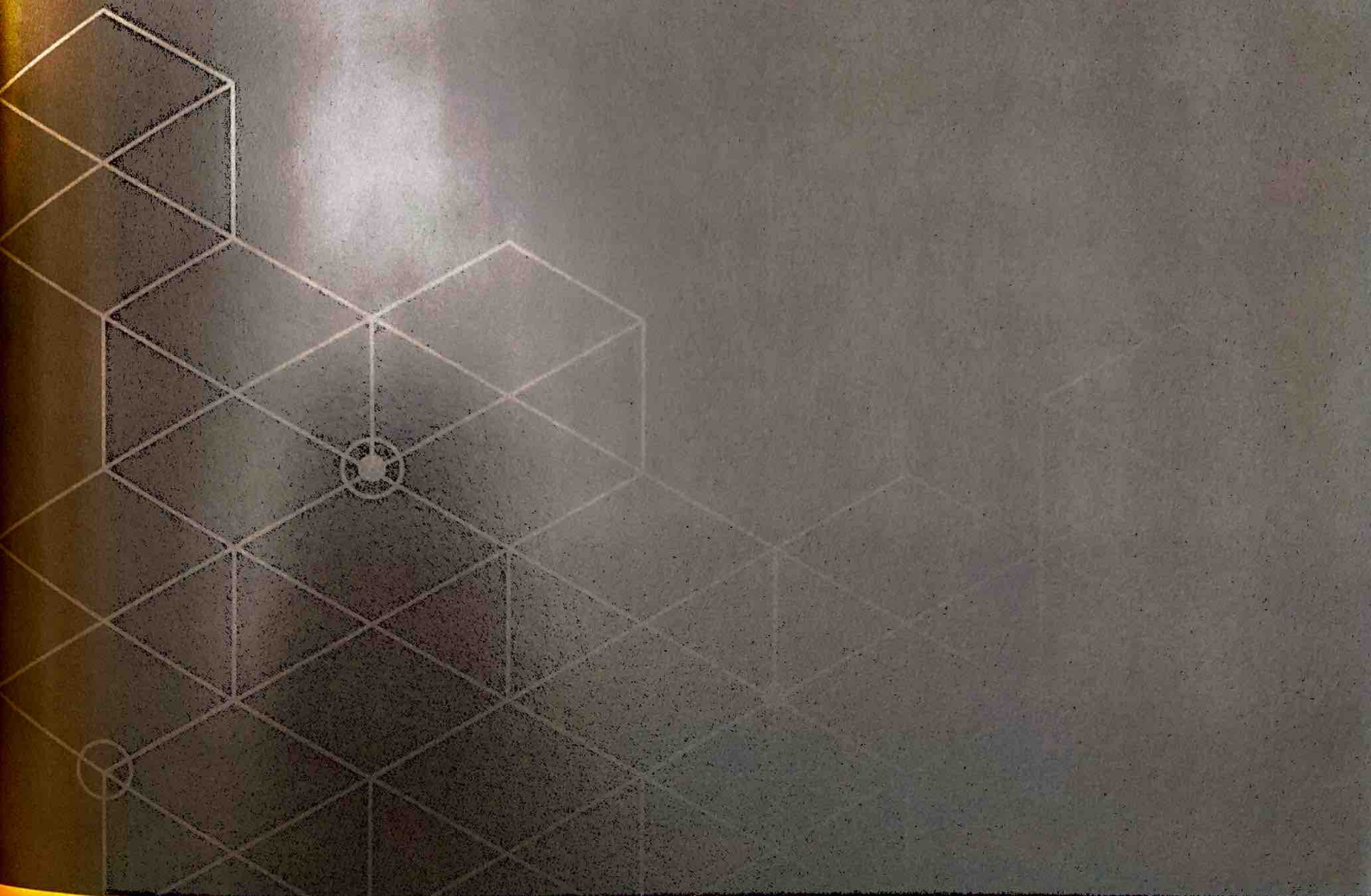
www.gsa.ge



Georgian
Dental
Association



ალბიუსი
ანალი ხელთა სტომატოლოგიაში



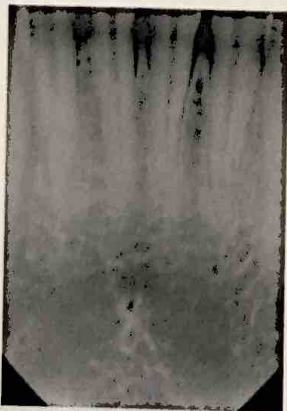
**გაგრცელებული
შეცდომები**

როგორც ვიზუალიზაციის ნებისმიერ მეთოდში, არსებობს შეცდომების დაშვების ალბათობა, როცა ოპერატორი მიმღებს სათანადოდ ვერ განათავსებს ან რენტგენის სხივს შესაბამისი ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კუთხეებით ვერ ასწორებს ან რენტგენის სხივს მიმღებზე ვერ ასწორებს. აქედან გამომდინარე, შესაძლებელია სურათის დამოკლება, გაჭიმვა, ბედდება, კონუსური კვეთის (მკვდარი ზონის) ქონა და კბილების გვირგვინებისა და ფესვების არასათანადო დაფარვა (სურათი 31). საბოლოო ჯამში, ციფრული გამოსახულების ტექნიკურ ხარისხში, ისევე როგორც ფირიან ვიზუალიზაციაში, დამოკიდებულია გადამღებზე და მისი ჩვევებზე.

გამოსახულების დამახინჯება, დეფორმაცია

პანორამული გამოსახულება ობიექტის ზომის და ფორმის დეფორმაციას ახდენს და ხაზოვანი და კუთხური გაზომვისთვის არასაიმედოა. გამოსახულების დეფორმაცია რამდენიმე ფაქტორითაა გამოწვეული, მათ შორისაა რენტგენის სხივის კუთხე, სხივის წყაროსა და ობიექტს შორის მანძილი, როტაციული ცენტრის გზა და ობიექტის მდებარეობა ფოკუსში.

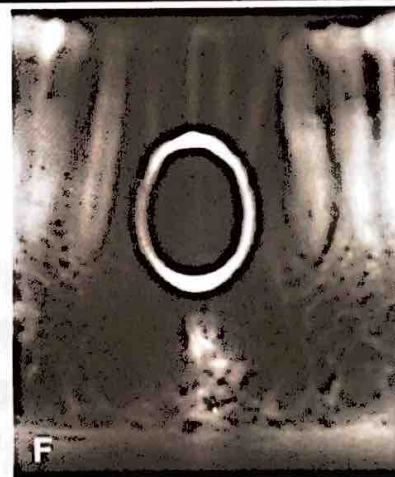
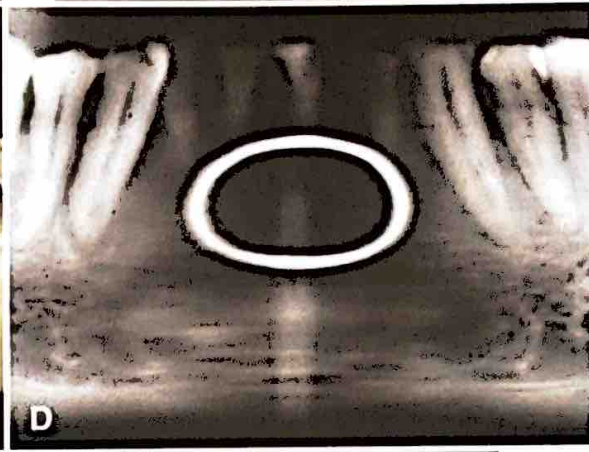
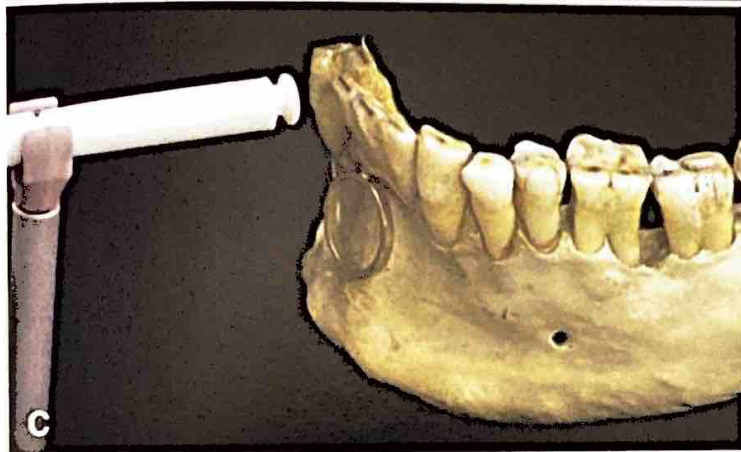
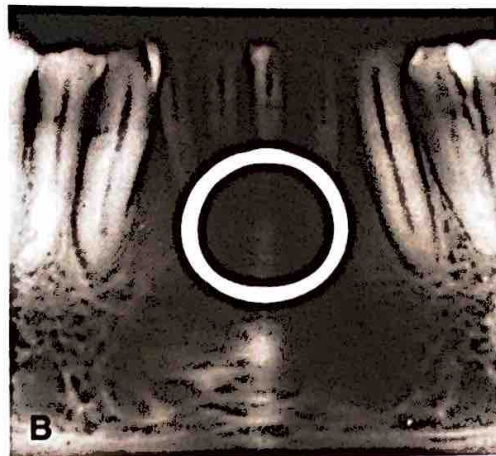
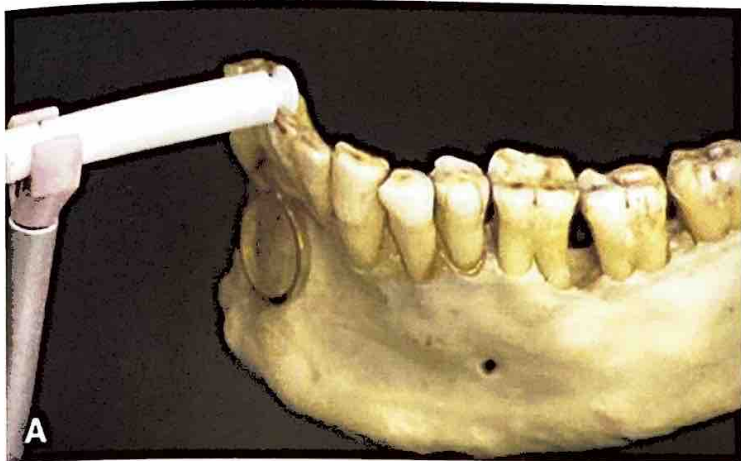
ეს პარამეტრები ვარირებს პანორამულ აპარატებს შორის და ასევე ერთსა და იმავე აპარატში ყბის სხვადასხვა მიდამოს გამოსახულების მიღების შემთხვევაში.



სურათი 31.

ინტრაორალურ ციფრულ ვიზუალიზაციაში ერთ-ერთ ყველაზე ხშირ შეცდომას კბილების გვირგვინების მოჭრა წარმოადგენს. ეს შეცდომა უფრო გავრცელებულია ხისტი ინტრაორალური მიმღებების გამოყენების დროს, ვიდრე მოქნილი ფირფიტების გამოყენებისას.

წყარო: Gail F. Williamson, RDH, MS, *Digital Radiography in Dentistry: Moving from Film-based to Digital Imaging*, 2014



სურათი 32.

სურ.13 ობიექტის პოზიციის გავლენა მის რენტგენოლოგიურ ზომაზე. A, A ქვედა ყბა იჭერს ლითონის ბეჭედს ფოკუსის ცენტრალური მდებარეობით. ქვედა ყბა მოთავსებულია ფოკუსის ცენტრში ცენტრალური სატრელებების სატრელი კიდების მოთავსებით. B, პანორამული რენტგენოგრაფია ლითონის ბეჭდის მინიმალურ დეფორმაციას აჩვენებს. C, ქვედა ყბა და ბეჭედი მდგომარეობს ფოკუსიდან 5 მმ-ის დაშორებით. D, სურათი ბეჭდის და ქვედა ყბის კბილების ჰორიზონტალურ დეფორმაციას უჩვენებს. E, ქვედა ყბა და ბეჭედი მდებარეობს დამჭერიდან 5 მმ-ით წინ. F, შედეგად, პანორამული სურათი აჩვენებს როგორც ბეჭდის, ისე ქვედა ყბის კბილების ჰორიზონტალურ დეფორმაციას.

წყარო: White SC, Pharaoh MJ. Oral radiology: principles and interpretation, 7th ed. St. Louis, Mo.: Elsevier, cop. 2014

ასევე გასათვალისწინებელია პაციენტის ანატომია და პაციენტის პოზიცია აპარატთან მიმართებაში. ეს ვარიირებულობა პანორამული ორთოპანტომოგრაფიით გამოძვას სანდობას უკარგავს.

ჰორიზონტალური ზრდა განისაზღვრება ობიექტის პოზიციით შორ მანძილზე. ჰორიზონტალური დეფორმაციის მაგნიტუდა დამოკიდებულია ფოკუსის ცენტრიდან ობიექტის დისტანციაზე და მასზე დიდ გავლენას ახდენს პაციენტის პოზიციაც.

სურათი 32 ილუსტრირებს პაციენტის მდებარეობის გავლენას გამოსახულების ზომაზე და ფორმაზე.

სურათი 32, A და B – ნაჩვენებია ქვედა ყბაზე მეტალის ბეჭედი, რომელიც ფოკუსის ცენტრშია მოთავსებული. ყურადღება მიაქციეთ, რომ ბეჭდის ზომაში ზრდა წინა კბილის გამოსახულების ზრდის პროპორციულია.

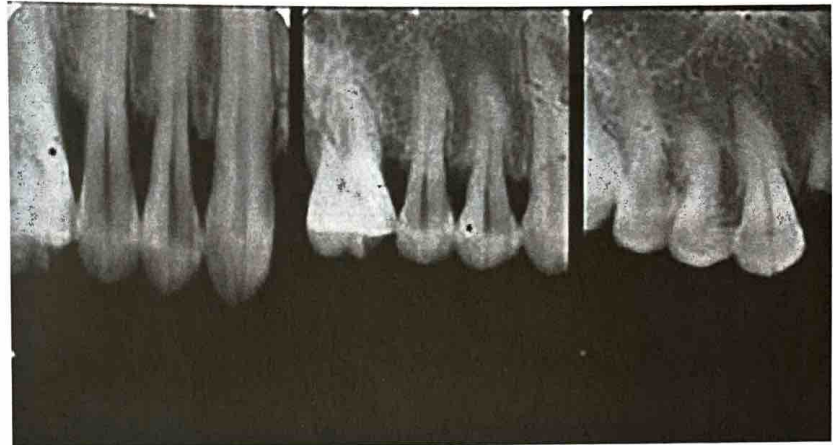
სურათი 32 C და D-ზე იგივე ქვედა ყბა ფოკუსის ცენტრთან მიმართებაში 5 მმ-ით უკანაა მოთავსებული. ეს პოზიცია იწვევს ბეჭდის დეფორმაციას ჰორიზონტალურ განზომილებაში, ბეჭდის გაფართოებით და კბილის სიგანის თანაზომიერი გაზრდით.

სურათი 32, E და F, აჩვენებს იგივე ქვედა ყბას ფოკუსის ცენტრიდან 5 მმ-ით წინა პოზიციით. ჰორიზონტალური დეფორმაცია გამოიხატება ბეჭდის შევიწროებით და კბილის სიგანის შესაბამისი შემცირებით. ამ გამოსახულებებზე, ვერტიკალური განზომილება ჰორიზონტალურთან კონტრასტში, ოდნავ შეცვლილია. ეს დეფორმაციები რეცეპტორის და რენტგენის სხივის წყაროს ჰორიზონტალური მოძრაობებითაა გამოწვეული. შესაბამისად, როგორც წესი, როდესაც ინტერესის ობიექტის სტრუქტურა (ამ შემთხვევაში ქვედა ყბა) მისი ოპტიმალური პოზიციიდან ფოკუსში, გადანაცვლებულია ლინგვალურად სხივის მიმართულებით, სხივის მიწოდება, რეცეპტორის მოძრაობის სიჩქარესთან შედარებით, გაცილებით ნელა მიმდინარეობს. შესაბამისად, მიდამოს სტრუქტურის გამოსახულება ჰორიზონტალურადაა წაგრძელებული და უფრო განიერი ჩანს. ასევე, როცა ქვედა ყბა გადანაცვლებულია ფოკუსის ლოყისკენა მიმართულებით, სხივი მასში უფრო სწრაფად გადის და როგორც მაგალითშია ნაჩვენები, რეცეპტორი მოძრაობს შესაბამისი სიჩქარით, წინა კბილები გამოსახულებაზე ჰორიზონტალურადაა შეკუმშული და ისინი უფრო წვრილი / ვიწრო ჩანს.

გარდა ამისა, ფირის გადახრის ან რენტგენის სხივის არასწორი ანგულაციის შედეგად სურათის პერიფერია დეფორმირდება და „გამოჭიმული“ იქნება (A). თუ სახეზეა ვერტიკალური რენტგენის სხივის ანგულაციის შეცდომა, შედეგად მივიღებთ გამოსახულების ან წაგრძელებას ან დამოკლებას (B).



A



B

პანორამული რენტგენულ სურათებზე ხშირია პოზიციონირების შეცდომებიც, რაც განპირობებულია პაციენტის არასწორი პოზიციით რენტგენო დანადგარის სურათის ფენასთან (ფოკალური სიგლუვე) მიმართებაში. როგორც წესი, მიზეზი რენტგენო დანადგარის პოზიციონირების მაშველების (დამხმარე საშუალების) არასწორი გამოყენებაა.

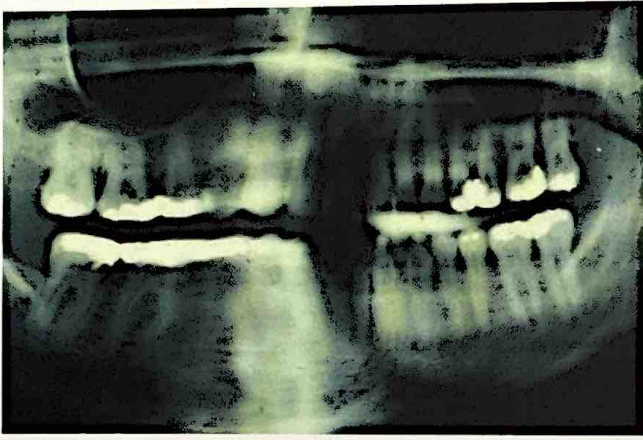
ასეთ შემთხვევაში შედეგი დამოკიდებულია პოზიციაზე. თუ პაციენტი იმყოფება გამოსახულების ფენის უკან (ძალიან უკან და შორს), წინა კბილები გადიდება ჰორიზონტალურად (A). თუ პაციენტი გამოსახულების ფენის წინაა (დანადგარის წინ ძალიან შორს), წინა კბილები წვრილდება (B). „სპირალური/მრუდე“ პოზიციის შედეგად ვიღებთ მარჯვენა და მარცხენა მხარეებს შორის ზომების ასიმეტრიას (C).



A

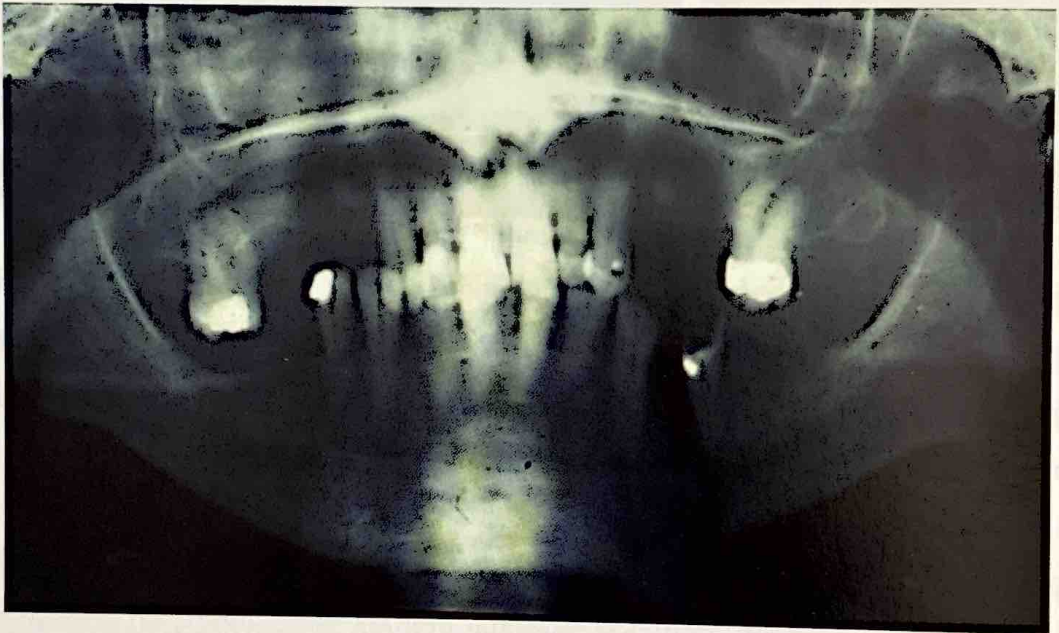


B

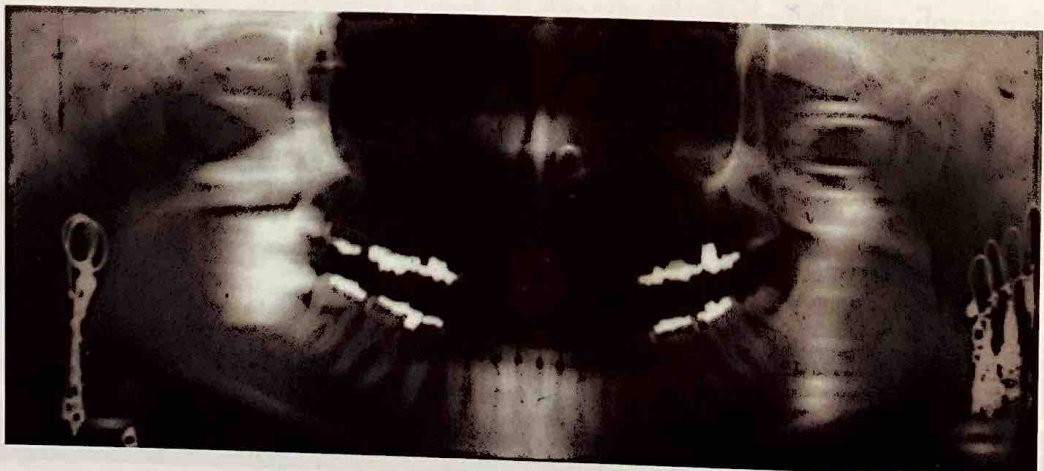


ს

იმ შემთხვევაში, როცა ექსპონირების დროს პაციენტი მოძრაობს, ვიღებთ შემდეგ სურათს:



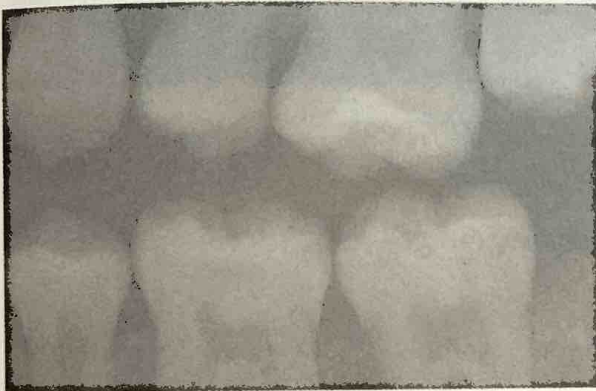
ქვედა ყბაზე უსწორმასწორო ხაზია. აღინიშნება კბილების ლოკალიზებული შევიწროება ან გადიდება. მომატებული ან შემცირებულია სიმკვრივის მომიჯნავე ხაზი.



დატოვებული მეტალის ნივთები, განსაკუთრებით საყურეები ან სხვა ნივთები (თმის სამაგრი, სარჭი) რენტგენოკონტრასტული გამოსახულებების /გადაფარვას იწვევს უკანა კბილებზე.

გარდა ამისა, ფირიან ვიზუალიზაციას მთელი რიგი გართულებები შეიძლება ახლდეს. მაგალითად:

მცირე სიმკვრივის და კონტრასტის ფოტოები



A



B

მიზეზი: გამჟღავნების დაბალი დონე: გამჟღავნების ტემპერატურა ზედმეტად დაბალია, ფირის გამჟღავნების დრო ზედმეტად მცირეა; ხსნარები გაზავებულია ან გამოფიტულ/ამოწურული (A) ან არ დაექსპონირდა რენტგენულ სხივებზე (B)

შედეგი: ზუსტი დეტალის ვიზუალიზაცია გართულებულია; კარიესის დიაგნოსტიკა გართულებულია.

მაღალი სიმკვრივის



მიზეზი: გამჟღავნების მაღალი დონე: გამჟღავნების ტემპერატურა ზედმეტად მაღალია, ფირის გამჟღავნების დრო – ზედმეტად ხანგრძლივი, ხსნარები ზედმეტად კონცენტრირებულია ან ზედმეტად ჭარბად ექსპონირდა რენტგენის სხივებზე.

შედეგი: ზუსტი დეტალის ვიზუალიზაცია გართულებულია; კარიესის დიაგნოსტიკა გართულებულია.

გახუნება/დაბურვა



მიზეზი: ძველი ფირი, ფირის შენახვის ცუდი პირობები, გამჟღავნების ოთახი სინათლეს აპარებს ან არასაკმარისია არააქტიური განათება. გამჟღავნების ტემპერატურა მაღალია, ფიქსაჟის დონე – დაბალი (რძისფერ/ფერმკრთალი გე-დაპირი).

შედეგი: მუსტი დეტალის ვიზუალიზაცია

გართულებულია; კარიესის დიაგნოსტიკა გართულებულია.

ინტრაორალური რენტგენული სურათი (რადიოგრაფი)

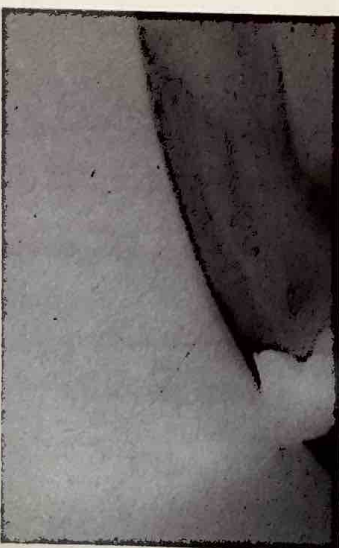
ფირის პოზიცია



მიზეზი: ფირის არასწორი მდებარეობა ან ექსპონირებამდე პოზიციიდან ფირის გადანაცვლება/ადგილის მონაცვლება.

შედეგი: სურათიდან სამოქმედო/სამუშაო სივრცის დაკარგვა; ასეთ შემთხვევაში, კბილის ფესვის მწვერვალები და პერიაპიკალური მიდამო გამოსახულებიდან დაკარგულია.

რენტგენის სხივის პოზიცია



მიზეზი: რენტგენის სხივის არასწორი პოზიციონირება ფირთან მიმართებაში.

შედეგი: ფირის ნაწილი არ ექსპონირდება (ცარიელია) რენტგენის კიდის სხივით.

გამოსახულების გადადება



მიზეზი: რენტგენის სხივის არასწორი ანგულაცია.

შედეგი: მომიჯნავე კბილების გვირგვინების და ფესვების სუპერიმპოზიცია.

ზემოაღნიშნული გართულებების თავიდან აცილება რენტგენო – ლაბორანტს სამუშაოს სწორი ორგანიზების შემთხვევაში მარტივად შეუძლია.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა ტიპის გართულებები შეიძლება გამოიწვიოს მეტალის აქსესუარებმა?
2. რა შემთხვევებში შეიძლება მივიღოთ გამოსახულების დეფორმაცია?
3. რა ტიპის გართულებას ვიღებთ რენტგენის სხივის არასწორი ანგულაციის შედეგად?

წყარო:

1. Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure – American Dental Association (Council on Scientific Affairs), U.S. Department of Health and Human Services (Public Health Service), Food and Drug Administration. 2012.
2. RADIATION PROTECTION – European guidelines on radiation protection in dental radiology. The safe use of radiographs in dental practice. Issue № 136, EUROPEAN COMMISSION.
3. White SC, Pharaoh MJ. Oral radiology: principles and interpretation. 7th ed. St. Louis, Mo.: Elsevier, cop. 2014.
4. www.pocketdentistry.com

ინტრაორალური რენტგენოლოგიური დანადგარების ფართო არჩევანი

უმაღლესი ხარისხის დენტალური რენტგენი, გამორჩეული პროგრამული უზრუნველყოფა.
HD ხარისხის დიაგნოსტიკა მინიმალური რენტგენოლოგიური დასხივების ხარჯზე



RXDC

რენტგენოლოგიური
დანადგარი
სამგანბომილებიანი
ტექნოლოგიით.



RXDC

რენტგენოლოგიური
დანადგარი უსადენო
ტექნოლოგიით



RXDC

მალალი სიხშირის
რენტგენოლოგიური
დანადგარი.



ინფექციების კონსროლი

სტომატოლოგიური მომსახურება, კლინიკაში დასაქმებული პერსონალის დაინფიცირების თავალსაზრისით, მაღალი რისკის შემცველი საქმიანობაა. სწორედ ამიტომ მნიშვნელოვანი ინფექციების კონტროლის ეფექტიანი მექანიზმის შემუშავება.

იმისთვის, რომ სტომატოლოგიურმა პერსონალმა დაიცვას საკუთარი თავი და პაციენტები, საჭიროა ინფექციების კონტროლის პროტოკოლის გააზრება, რაც რადიოლოგიური პროცედურების უსაფრთხოდ ჩატარებასაც მოიცავს.

ინფექციების კონტროლის მიზანი სტომატოლოგიურ პრაქტიკაში გადამდები ინფექციური დაავადებების გამომწვევის ტრანსმისიის მინიმუმამდე დაყვანაა.

2003 წელს ამერიკის შეერთებული შტატების დაავადებათა კონტროლის ცენტრმა — CDC (center for disease control) შეიმუშავა ის ძირითადი რეკომენდაციები, რომლებიც ინფექციების კონტროლისთვის ყველა სამედიცინო დაწესებულებაში უაღრესად მნიშვნელოვანია:

- სტომატოლოგიური პერსონალის ვაქცინაცია
- დამცავი ტანსაცმლის და ბარიერული ტექნიკის გამოყენება
- ხელების დაბანა და ხელების მოვლა
- ბასრი ინსტრუმენტების ადეკვატური მოვლა
- ინსტრუმენტების სტერილიზაცია/დეზინფექცია
- სტომატოლოგიური სავარძლის და ზედაპირების გასუფთავება და დეზინფექცია
- სტომატოლოგიური აპარატურის, მილების და ინსტრუმენტების სწორი დეკონტამინაცია
- ერთჯერადი ინსტრუმენტების მხოლოდ ერთხელ გამოყენება
- ამოღებული კბილის სწორი დამუშავება სტუდენტის საგანმანათლებლო მიზნებისთვის გამოყენების შემთხვევაში
- სტომატოლოგიური ნარჩენების სწორი სეპარაცია, განთავსება და უტილიზაცია
- რეკომენდაციების იმპლემენტაცია

ინფექციის კონტროლი სტომატოლოგიური რადიოგრაფიის დროს / სტომატოლოგიურ რადიოლოგიაში

სტომატოლოგიურ რადიოლოგიაში, მსგავსად ნებისმიერი სხვა სამკურნალო მანიპულაციისა, დასაქმებული პერსონალისა და პაციენტებისთვის საჭიროა დაცული იყოს უსაფრთხოების სტანდარტული ნორმები.

უსაფრთხოების სტანდარტული ნორმები გულისხმობს იმავე ნორმებით ხელმძღვანელობას, რომელიც უნდა გატარდეს სტანდარტული სტომატოლოგიური მომსახურების გაწევის შემთხვევაში — პაციენტი და სამედიცინო პერსონალი დაცული უნდა იყოს სისხლისმიერი ან ნებისმიერი სხვა ბიოლოგიური სითხეების საშუალებით პათოგენური მიკროორგანიზმების გავრცელება / დაინფიცირებისგან.

რადიოგრაფიული მომსახურების ადგილი სტომატოლოგიურ კლინიკაში, როგორც წესი, არ არის დაკავშირებული სისხლის ან ნერწყვის გავრცელებასთან. თუმცა, რენტგენოლოგიური დანადგარების, მოწყობილობების, მიმღები რეცეპტორის, ფირების, ციფრული სენსორის გამოყენების პროცესში ინფექციის გავრცელების ალბათობა აქაც მოსალოდნელია. აქედან გამომდინარე, სავალდებულოა ინფექციის კონტროლის მონიტორინგი დენტალური რადიოგრაფიის პროცესამდე, პროცესის დროს და პროცესის შემდეგ.

ინფექციების კონტროლის მექანიზმი რენტგენოლოგიურ დასხივებამდე

სტომატოლოგიაში დენტალური რადიოგრაფის გამოყენებამდე აუცილებელია ოთახის ასეპტიკური წესით მომზადება. საჭიროა მომზადდეს შესაბამისი დანადგარები და მოწყობილობები. რეკომენდებულია ყველა ზედაპირი, რომელსაც შეხება ექნება პაციენტთან, დაიფაროს გაუმტარი, ერთჯერადი მასალით. წინააღმდეგ შემთხვევაში, აუცილებელია პაციენტის გაშვების შემდეგ ყველა კონტამინირებული ზედაპირის დეზინფექცია.

ჩამონათვალი ზედაპირების, რომელიც უნდა შეიფუთოს ან დეზინფიცირდეს:

რენტგენის აპარატი — ტუბუსი, საკონტროლო პანელი, დასხივების გამშვები ლილაკი საჭიროებს შეფუთვის ან დეზინფექციას.

სტომატოლოგიური სავარძელი — პაციენტის თავის დასადები და მისი მარეგულირებელი საჭიროებს შეფუთვის ან დეზინფექციას.

სამუშაო გარემო — ადგილი, სადაც ხდება რენტგენის მიმღები რეცეპტორების ან ფირების დალაგება საჭიროებს შეფუთვის ან დეზინფექციას.

დამცავი წინსაფარი — კონტამინაციის შემთხვევებში საჭიროებს სადეზინფექციო საშუალებით გაწმენდას.

ცხრილი 8. ინფექციის კონტროლის გეგმა დენტალურ რადიოლოგიაში

რენტგენის გამოყენებამდე	რენტგენის გადაღების პროცესში	რენტგენს გადაღების შემდეგ
<p>რენტგენის ოთახი ზედაპირები, რომლებიც საჭიროებს შეფუთვის ან დეზინფექციას:</p> <ul style="list-style-type: none"> • რენტგენის დანადგარი • სტომატოლოგიური სავარძელი • სამუშაო ადგილი • დამცავი წინსაფარი 	<p>მიმღები რეცეპტორის მომზადება</p> <ul style="list-style-type: none"> • მიმღები რეცეპტორის გაშრობა ქაღალდით • მიმღები რეცეპტორის მოთავსება ერთჯერად კონტეინერში 	<p>ხელთათმანების მოხსნამდე</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა კონტამინირებული ნივთის გადაყრა • რენტგენის სხივის მარეგულირებელი დანადგარის მოთავსება კონტამინირებული ინსტრუმენტებისთვის განკუთვნილ ადგილას.
<p>დანადგარები და მოწყობილობები პაციენტის მოსვლამდე აუცილებელია მომზადდეს შემდეგი მასალები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • მიმღები რეცეპტორი • ლილვაკები • ერთჯერადი ხელსახოცი • ერთჯერადი კონტეინერი 	<p>სხივის გამშვები მოწყობილობა</p> <ul style="list-style-type: none"> • დანადგარის გადაადგილება სამუშაო მიდამოში პაციენტის პირის ღრუს მიმართულებით. • დაუშვებელია ტუბუსის მოთავსება ზედაპირზე, რომელიც არ არის შეფუთული. 	<p>ხელთათმანების მოხსნის შემდეგ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ხელების დაბანა • დამცავი წინსაფრის მოხსნა
<p>პაციენტის მომზადება ხელთათმანის მორგებამდე განსახორციელებელი მანიპულაციები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სავარძლის სწორ პოზიციაში მორგება • სავარძლის თავის დასადების პოზიციონირება • პაციენტზე დამცავი წინსაფრის მორგება • პაციენტის თავისა და კისრის მიდამოდან მეტალის ნივთების მოცილება 		

<p>მანიპულაციები რენტგენოგრაფიან რენტგენით დასხივებამდე ჩასატარებელი მანიპულაციები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ხელების დაბანა • ხელთათმანების მორგება • რენტგენის ტუბუსის მომზადება 		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

რენტგენის გადაღების პროცესში მიმდებ რეცეპტორთან მუშაობა

დამცავი შეფუთვით მუშაობა:

- მოათავსეთ ბნელი ოთახის სამუშაო მაგიდაზე ერთჯერადი შესაფუთი მასალა/ ხელსახოცი
- მოათავსეთ აღნიშნული ადგილის გვერდით კონტამინირებული ფირებისთვის განკუთვნილი კონტეინერი
- ჩაიცვით ხელთათმანი
- ამოიღეთ კონტეინერიდან კონტამინირებული რენტგენის ფირი
- გახსენით რენტგენის ფირის დამცავი შეფუთვა
- გადმოასრიალეთ რენტგენის ფირი სამუშაო მაგიდის ერთჯერად შეფუთვაზე/ ხელსახოცზე
- არ შეეხოთ ამოღებულ რენტგენის ფირს ხელთათმანიანი ხელით
- გადაყარეთ რენტგენის ფირის დამცავი შესაფუთი მასალა
- მას შემდეგ, რაც გახსნით ყველა ფირს, გადააგდეთ კონტამინირებული ფირების-თვის განკუთვნილი კონტეინერი
- გაიხადეთ ხელთათმანი და დაიბანეთ ხელები
- გამორთეთ განათება და დაიცავით ოთახის კარი
- გახსენით და დაამუშავეთ რენტგენის ფირები
- დაასათაურეთ რენტგენის ფირის ქაღალდი

დამცავი შეფუთვის გარეშე მუშაობა:

- მოათავსეთ ბნელი ოთახის სამუშაო მაგიდაზე ერთჯერადი შესაფუთი მასალა/ ხელსახოცი
- მოათავსეთ აღნიშნული ადგილის გვერდით კონტამინირებული ფირებისთვის განკუთვნილი კონტეინერი

- ჩაიცვით ხელთათმანი
- გამორთეთ განათება და დაიცავით ოთახის კარი
- გახსენით რენტგენის ფირის პაკეტი, ამოასრიალეთ ფოლგის ფურცელი და შავი ქალაღდი. გადაყარეთ პაკეტის ქალაღდები.
- მოაცილეთ ფოლგის ფურცელი შავ ქალაღდს და გადააგდეთ
- გახსენით შავი ქალაღდის შეფუთვა რენტგენის ფირთან შეხების გარეშე
- გადმოასრიალეთ რენტგენის ფირი სამუშაო მაგიდის ერთჯერად შეფუთვაზე/ ხელსახოცზე
- გადააგდეთ შავი ქალაღდი
- გადააგდეთ კონტამინირებული ფირებისთვის განკუთვნილი კონტეინერი ყველა რენტგენის ფირის გახსნის შემდეგ.
- მოხსენით ხელთათმანი, დაიბანეთ ხელი
- დაამუშავეთ რენტგენის ფირები
- დაასათაურეთ რენტგენის ფირის ქალაღდი პაციენტის სახელით

პირდაპირი ციფრული რეცეპტორების დეკონტამინაცია

პირდაპირი რეცეპტორი ანუ სენსორი, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, შეიცავს ელექტრონულ ჩიპს. დაპარალელების დროს სიზუსტის დასაცავად მიმღების დამტერი უნდა გამოვიყენოთ. მიმღებს გამოყენების დროს ვათავსებთ გამტვირვალე ბარიერში, პაციენტთან მუშაობის დასრულების შემდეგ ბარიერი ფრთხილად უნდა მოიხსნას, შემდეგ კი სენსორი და მისი კაბელი სადებინფექციო საშუალებებით დამუშავდეს.

ფოტოსტიმულირებადი ფოსფორის ფირფიტები

PSP ფირფიტები კონვერტის ფორმის ბარიერში უნდა იყოს ჩასმული. რეცეპტორის პირის ღრუდან გამოღებისთანავე მუშავდება სადებინფექციო სველი ქალაღდით, რათა მოვაშოროთ ზედმეტი ნერწყვი. შემდეგ ვათავსებთ ქალაღდის ჭიქაში ისე, რომ ჭიქას გარედან არ ვეხებით. ჭიქა იქნება დაინფიცირებული ფირფიტების გადასატანი საშუალება. შემდეგ გადავიტანთ ჭიქას სკანერთან და ხდება თითოეული ფოსფორის ფირფიტის ბარიერის ორი ხელით გახევა ისე, რომ არ ვეხებით ფოტოსტიმულირებად ფოსფორის ფირფიტას. ბოლოს ხელთათმანებს ვიცვლით და ფირფიტას სკანერში ისე ვათავსებთ (სურათი 33).

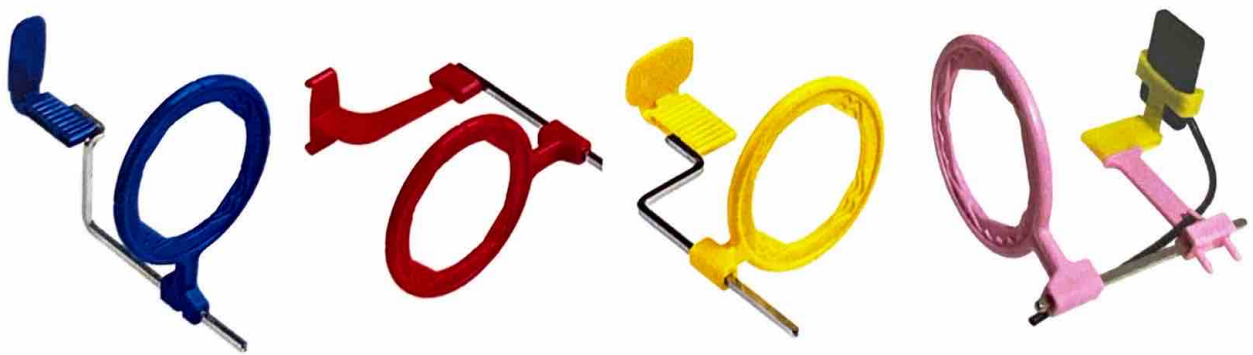
მიმღების დამჭერი ყოველი გამოყენების შემდეგ უნდა გასტერილდეს, ხოლო რამდენიმე ინტრაორალური რადიოგრაფის გადაღების შემთხვევაში, გადაღებებს შორის სპეციალურად ქაღალდით დაფარულ ზედაპირზე უნდა მოვათავსოთ, რათა თავი დავიცვათ ჯვარედინი დაინფიცირებისგან (სურათი 34).



სურათი 33.

ციფრული სენსორი პლასტიკურ გარსში.

წყარო: Air Techniques, Inc., Hicksville, New York, www.safcodental.com.com
 Uni-Grip® 360 universal sensor holder Dentsply Rinn, www.defend.com



სურათი 34.

დაპარალელების სტერილური მოწყობილობები რეკომენდებულია ინტრაორალური რენტგენოგრაფიისთვის. დეზინფიცირებული მიმღებები დამჭერში ინფექციების კონტროლის ბარიერით თავსდება. ბარიერი როგორც მიმღებს, ისე მის კაბელს უნდა ფარავდეს.

მოწყობილობები: Dentsply Rinn LLC, Elgin, Illinois;
 სენსორები: Sirona Dental Systems, Charlotte, North Carolina

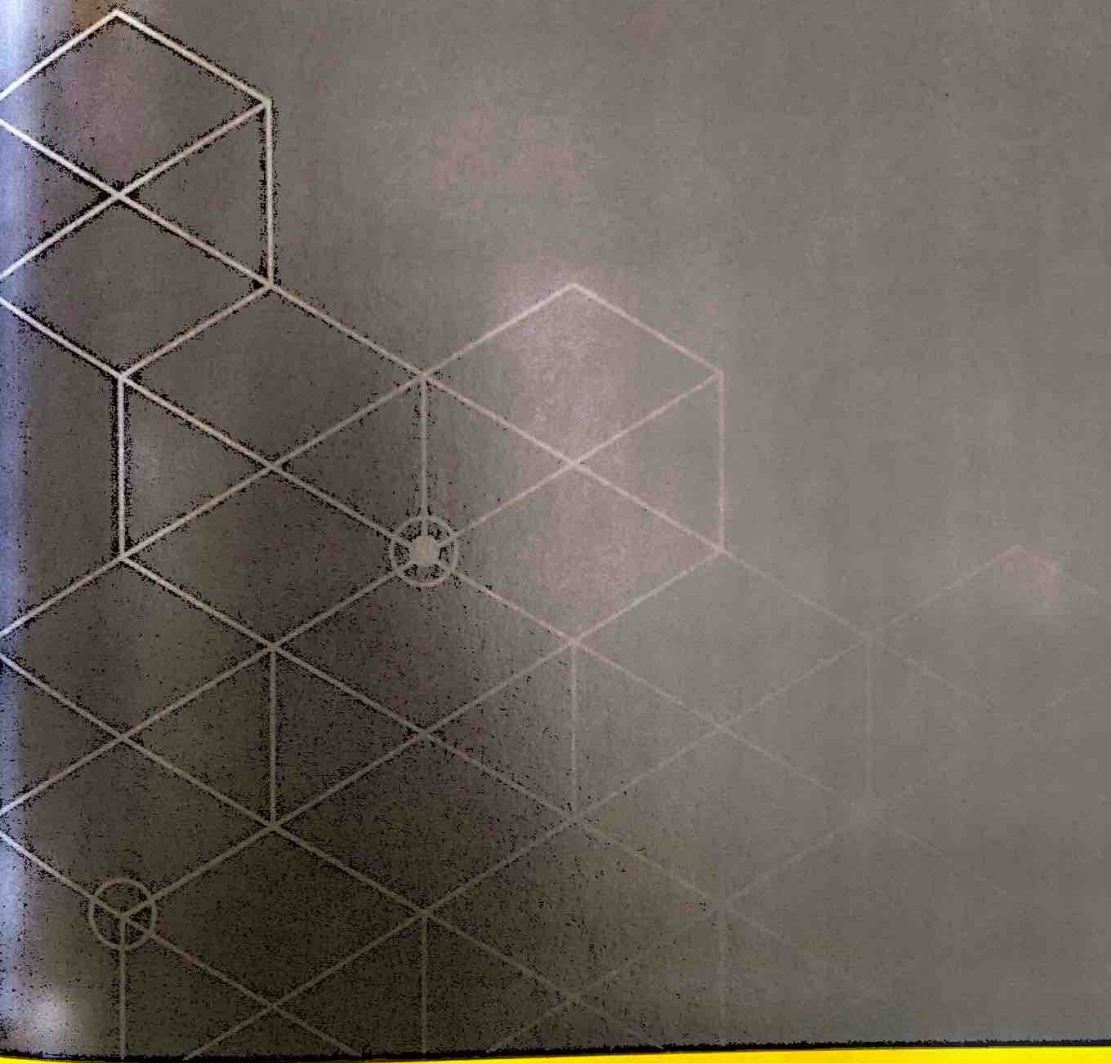
წყარო: www.toothgood.com, www.clickray.com

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. აღწერეთ მიმღები რეცეპტორების დეკონტამინაციის საფეხურები.
2. დამცავი წინსაფრის კონტამინაციის შემთხვევაში რა საშუალებებით უნდა მოხდეს მისი დეკონტამინაცია?
3. ჩამოთვალეთ რენტგენის გადაღების პროცესში მიმღებ რეცეპტორთან მუშაობის საფეხურები

წყარო:

1. Gail F. Williamson, RDH, MS, Digital Radiography in Dentistry: Moving from Film-based to Digital Imaging. 2014.
2. Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson.
3. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology: Infection control guidelines for dental radiographic procedures. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 73:248, 1992.
4. Centers for Disease Control and Prevention: Guidelines for infection control in dental health care settings. MMWR 52(RR-17):1-61, 2003.
5. Cottone JA, Terezhalmay GT, Molinari JA: Rationale for practical infection control in dentistry, in practical infection control in dentistry. Philadelphia, 1991, Lea & Febiger.
6. Cottone JA, Terezhalmay GT Molinari JA: Appendix B. In Frommer HH, Savage-Stabulas IJ: Infection control in dental practice. In Radiology for the dental professional, ed 8, St. Louis, 2005, Mosby.
7. White SC, Pharoah MJ: Radiographic quality assurance and infection control. In Oral radiology: principles and interpretation, ed 6, St. Louis, 2009, Mosby.
8. Miller, Chris H. Infection Control and Management of Hazardous Materials for the Dental Team. 5th ed. St. Louis, MO: Elsevier/Mosby, 2014.
9. ინფექციების კონტროლი სტომატოლოგიურ დაწესებულებებში. ქ. გოგილაშვილი, ს. სამხარაძე, ნ. ვადაჭკორია, გ. ტაბაღუა. საქართველოს სტომატოლოგთა ასოციაცია. 2016.



ნარჩენების მართვა

რენტგენოლოგიური პროცედურების შემდგომი ნარჩენი მასალები არ წარმოადგენს რადიოაქტიურ ნარჩენებს და მისი მართვა ხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობით. ნარჩენების მენეჯმენტის რგოლში ჩართულია ყველა – მწარმოებლიდან დაწყებული, ინსენერაციის (დაწვა / განადგურება) განმახორციელებლით დასრულებული.

სტომატოლოგიურ დაწესებულებებში ნარჩენების მართვის საკვანძო საკითხებია:

- სწორი სეგრეგაცია (დახარისხება)
- უსაფრთხო განთავსება (ნარჩენების დროებით სათავსში)
- სათანადო მომზადება და შეფუთვა ტრანსპორტირებისთვის
- სწორი აღწერა და დოკუმენტაციის წარმოება
- ნარჩენების გადაცემა ნებადართული ორგანიზაციისთვის ტრანსპორტირებისა და უტილიზაციისთვის (გაუვნებლება)
- გარემოსდაცვითი მმართველის განსაზღვრა – რომელიც პასუხისმგებელია კლინიკის სამედიცინო ნარჩენების მენეჯმენტზე
- დაწესებულების ნარჩენების მართვის გეგმის მომზადება

სტომატოლოგიურ დაწესებულებებში სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების ფართო სპექტრი გროვდება. სახიფათო ნარჩენებს შორისაა რენტგენის ფოტოქიმიური ნარჩენები, არასახიფათო ნარჩენებში კი რენტგენის ფირები ხვდება. გარდა ამისა, რენტგენის ოთახში, ინფექციების კონტროლის მიზნით, გამოიყენება სხვადასხვა სადებიინფექციო საშუალებები, რომლებიც საჭიროებს სპეციფიკურ უტილიზაციას.

ქვემოთმოყვანილ ცხრილში (№9) წარმოდგენილია დენტალურ რენტგენოგრაფიასთან ასოცირებული ყველა ნარჩენი, რომელიც შეიძლება სტომატოლოგიურ კლინიკაში შეგვხვდეს. შესაბამისი აღწერილობა, სახიფათოობის მაჩვენებელი, EWC კოდი (EUROPEAN WASTE CATALOGUE – ევროკავშირის მიერ მოწოდებული ნარჩენების ნუსხა) და სხვა მაჩვენებლები:

ცხრილი 9.

კონტეინერის ტიპი / სათავსი	ნარჩენების აღწერა, მაგალითი	შემადგენლობა	კლასიფიკაცია და EWC კოდები	უტილიზაციის ტიპი
პლასტმასის კონტეინერი	კლინიკური ნარჩენები: ინფიცირებული. ნარჩენები, რომელთა შეგროვება და განადგურება ექვემდებარება სპეციალურ მოთხოვნებს ინფექციების გავრცელების პრევენციის მიზნით	სისხლით დაბინძურებული ტანსაცმელი, ერთჯერადი ხალათები, სამედიცინო ხელთათმანები, ინდ.დაცვის საშუალებები (დაბინძურებული ერთჯერადი ხალათები, სამედიცინო ხელთათმანები) და ტამპონები, და სხვა ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება გამოიწვიოს ინფიცირება (მათ შორის ნერწყვით დაბინძურებული ნივთები ინფიცირებული პაციენტებისგან ან იმ პირებისგან, ვისი სამედიცინო ისტორიაც არ არის ხელმისაწვდომი) - არა მედიკამენტებით, ქიმიური ნივთიერებებით და ამაღვამით დაბინძურებული ნარჩენები	18 01 03*; სახიფათო ნარჩენი	ალტერნატიული დეზინფექცია ან დაწვა
პიგიენური ნარჩენები	ნარჩენები, რომელთა შეგროვება და განადგურება არ ექვემდებარება სპეციალურ მოთხოვნებს ინფექციების გავრცელების პრევენციის მიზნით	ხალათები, ხელთათმანები, შესახვევი მასალა და სხვა ნივთები, რომლებიც არ არის დაბინძურებული სისხლით, მედიკამენტებით, ქიმიური ნივთიერებებით ან ამაღვამით.	არასახიფათო 18 01 04	ნაგავსაყრელზე გატანა ან მუნიციპალურ ობიექტებზე დაწვა/ენერჯია ნარჩენებისაგან
რენტგენის ფიქსაჟი (კონტეინერის ტიპი არ არის მითითებული)	ფოტოგრაფიული ფიქსაჟი; დამაფიქსირებელი ხსნარი/ფიქსატორი	რენტგენის ფოტოგრაფიული ფიქსაჟის ნარჩენები (უნდა ინახებოდეს ცალკე გამომჟღავნებელისაგან)	სახიფათო 09 01 04*	გადამუშავება (სხვადასხვა)
რენტგენის გამამჟღავნებელი (კონტეინერის ტიპი არ არის მითითებული)	ფოტოგრაფიული გამამჟღავნებელი – წყალზე დამზადებული გამამჟღავნებელი და აქტივატორის (ნივთიერება, რომელიც ზრდის მგრძობელობას) ხსნარები	რენტგენის ფოტოგრაფიული გამამჟღავნებელის ნარჩენები (უნდა ინახებოდეს ფიქსაჟისაგან განცალკევებით)	სახიფათო 09 01 01*	
რენტგენის ფირი	რენტგენის ფირი – ფოტოფირები და ქალაღდი, რომელიც	რენტგენის ფოტო-ფირის ნარჩენები	არასახიფათო 09 01 07	ვერცხლის გადამუშავება

	შეიცავს ვერცხლს ან ვერცხლის ნაერთებს			
ტყვიის ფოლგა (კონტეინერის ტიპი არ არის მითითებული)	რენტგენის ტყვიის ფოლგა სტომატოლოგიაში – ლითონის შესაფუთი მასალა	ტყვიის ფოლგა რენტგენის ფირის შეფუთვისგან	არასახიფათო 15 01 04	გადამუშავება (სხვადასხვა)
მუნიციპალური ნარჩენები	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	საცოფაცხოვრებო ნარჩენები: საკვების შესაფუთი ქაღალდი/ შურნალები, რომლებიც არ ექვემდებარება გადამუშავებას; ქაღალდის პირსახოცები (არასახიფათო ნარჩენები)	არასახიფათო 20 03 01	ნაგავსაყრელზე გატანა ან მუნიციპალურ ობიექტებზე დაწვა/ენერგია ნარჩენებისაგან

ქიმიური ნივთიერებების კლინიკური ნარჩენების ნაკადში მოხვედრა დაუშვებელია. წინააღმდეგ შემთხვევაში, შეიძლება გამოიწვიოს ქიმიური ნივთიერებების გაჟონვა და პერსონალზე ზემოქმედება.

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებები (მათ შორის, ფოტოქიმიკატები) არ უნდა გადაიღვაროს კანალიზაციაში ან ზედაპირულ სადრენაჟო სისტემაში.

ზოგიერთ ქიმიურ ნივთიერებას შეუძლია რეაქციის დროს გამოიწვიოს ხანძარი ან გამოიმუშავოს ტოქსიკური აირები. ასეთი შეუთავსებელი ქიმიური ნივთიერებები უნდა იყოს უტილიზებული და ინახებოდეს იზოლირებულ სათავსში.

ყველა სტომატოლოგიური დაწესებულება ვალდებულია აწარმოოს ნარჩენების აღრიცხვა და ანგარიშგება; ცხრილში (№10) წარმოდგენილია რადიაციულ უსაფრთხოებასთან ასოცირებული ნარჩენების ნაკადების მართვის სტანდარტული ზედნადების მაგალითი.

ცხრილი 10

ნარჩენის აღწერა	EWC კოდი	რაოდენობა (კგ)	ნარჩენის ქიმიური, ბიოლოგიური კომპონენტები	ფიზიკური ფორმა	სახიფათობის მაჩვენებელი	კონტეინერის ტიპი, ნომერი და ზომა
რენტგენის დამაფიქსირებელი ხსნარი	09 01 01*	10 კგ	ძმრის მჟავა 1-5% ვერცხლი 1-2%	ხსნარი	H4	1x15 l. ტარა
რენტგენის გასამუღავნებელი ხსნარი	09 01 01*	10 კგ. ჰიდროქიონი 5-10% დიეთილენ გლიკოლი 1-5% ნატრიუმის კარბონატი 1-5%		ხსნარი	H4, H7, H11	1x15 l. ტარა

ADR ინფორმაცია თითოეული EWC-სთვის

EWC კოდი	გადაზიდვის აღწერა	დამუშავების მოთხოვნა
18 01 03 *	UN3291 კლინიკური ნარჩენი, დაუზუსტებელი, ი.ი.ს ნ. 2 II	დაუშვებელია პირდაპირი კონტაქტი. საჭიროა ნარჩენის განადგურება სპეციალურ ადგილზე.
ა.შ.	ა.შ.	ა.შ.

ნარჩენების გადამზიდვლები და უშიშროების კომპანიები

ნარჩენების კონტრაქტორი, რომელიც იღებს ნარჩენებს, უნდა იყოს დარეგისტრირებული როგორც ნარჩენების გადამზიდველი ან / და ნებადართული, როგორც ტოქსიკური / სახიფათო ნარჩენების მმართველი. ნებართვას გასცემს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- ჩამოთვალეთ სტომატოლოგიურ დაწესებულებებში ნარჩენების მართვის პრინციპები.
- დასაშვებია თუ არა, ქიმიური ნივთიერებები კლინიკური ნარჩენების ნაკადში აღმოჩნდეს?
- რა ტიპის სახიფათო ნარჩენები გვხვდება სტომატოლოგიურ კლინიკაში არსებულ რენტგენის ოთახში?

წყარო:

- Environment and sustainability. Health Technical Memorandum 07-01: Safe management of healthcare waste. 2013. Department of Health, UK.
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №294, 2017 წლის 16 ივნისი, ქ. თბილისი, ტექნიკური რეგლამენტის – „სამედიცინო ნარჩენების მართვა“ დამტკიცების შესახებ.
- საქართველოს კანონი – ნარჩენების მართვის კოდექსი.
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №115, 2016 წლის 7 მარტი, ქ. თბილისი, „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“.
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №19, 2017 წლის 24 იანვარი, ქ. თბილისი „ნარჩენების აღრიცხვის, წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“.
- საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის ბრძანება №211 – კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ.

ცხელი ან ცივი ინვევს კბილის ტკივილს?



Sensodyne – ექსპერტი კბილების მგრძობელობის საკითხში**



* კბილების მომატებული მგრძობელობის დროს რჩევისათვის მიმართეთ სტომატოლოგს.
** კბილების მგრძობელობის შემცირება დღეში ორჯერ კბილების გახეხვის შემთხვევაში მინიმუმ ორი კვირის განმავლობაში.
საუბრო ნიშნები ეკუთვნის კომპანია GSK-ს ან გამოიყენება ლიცენზიით. © 2017 GSK-ს კომპანიების ჯგუფი ან მათი ლიცენზიარი.
GSK contracted agency A&B Services, 5, Marjanishvili street, office 219, 0102 Tbilisi, Georgia, +995 322004711.
საინფორმაციო მასალა №CHCIS/CHSENO/0032/17, შექმნის თარიღი: ოქტომბერი 2017 წ.



**დოკუმენტაციის
წარმოება**

სამედიცინო დაწესებულებებს, რომლებიც აწარმოებენ რენტგენოდიაგნოსტიკურ გამოკვლევებს, უნდა გააჩნდეთ შემდეგი დოკუმენტაცია:

- ❖ ლიცენზია (შესაბამისი ბრძანება, სალიცენზიო მოწმობა);
- ❖ რენტგენოდიაგნოსტიკური კაბინეტის პროექტი, რადიაციული დაცვის შესაბამისი გაანგარიშებით;
- ❖ რენტგენის დანადგარების ჩამონათვალი, მათი მონაცემები და მოხმარების დოკუმენტაცია/ინსტრუქციები სახელმწიფო ენაზე;
- ❖ შესაბამისი რეკომენდაციები (გაიდლაინები), სტანდარტული პროცედურების აღწერა (ოპტიმალური რეჟიმები);
- ❖ დანადგარების ტექნიკური მომსახურების დოკუმენტები, საკონტროლო-ტექნიკური ჟურნალი.

რენტგენოდიაგნოსტიკური დანადგარის გამართულობის დაკვირვების მიზნით მიღებულია შემდეგი ტიპის საკონტროლო-ტექნიკური ჟურნალის ფორმა:

საკონტროლო-ტექნიკური ჟურნალი					
№	თარიღი, დრო	პერსონალის შენიშვნები და გადაწყვეტილება შემდგომ ექსპლუატაციაზე	დაზიანების სახეობა, მისი აღმოფხვრის საშუალებები	ექსპლუატაციის პირობები და შესაძლებლობა	ტექნიკოსის ხელმოწერა, თარიღი

შენიშვნა: პირველი ორი სვეტი ივსება რენტგენის კაბინეტის პერსონალის მიერ დანარჩენი კი – სპეციალისტის მიერ, რომელიც უზრუნველყოფს რენტგენის აპარატურის მომსახურებას.

- ❖ რადიაციული დაცვის პროგრამა (მონიტორინგის და ხარისხის უზრუნველყოფის პროგრამები);

- ❖ პერსონალის ინდივიდუალური დოზებისა და სამუშაო ადგილების მონიტორინგის მონაცემები;
- ❖ რენტგენოდანადგარების ხარისხის კონტროლის ოქმები;
- ❖ პერსონალის კვალიფიკაციის, რადიაციული უსაფრთხოების საკითხებში გადამზადების და ჯანმრთელობის მდგომარეობის მონიტორინგის დამადასტურებელი დოკუმენტები;

პერსონალის ინსტრუქტაჟის ჩანაწერისთვის მიღებულია შემდეგი ტიპის ჟურნალის ფორმა:

№	ინსტრუქტაჟის ჩატარების თარიღი	პერსონალის გვარი, სახელი ვისაც უტარდება ინსტრუქტაჟი	პროფესია, თანამდებობა	პირველადი ინსტრუქტაჟი, განმეორებითი, სამუშაო ადგილზე	ინსტრუქტორის გვარი, სახელი	პერსონალის ხელმოწერა	ინსტრუქტორის ხელმოწერა	დამზებულია სამუშაო ადგილზე

- ❖ საკონტროლო-საზომი, დოზიმეტრიული აპარატურის დაკალიბრების დოკუმენტები;
- ❖ ჩატარებული რენტგენოლოგიური პროცედურების აღრიცხვის ჟურნალი (ან ელექტრონული); პაციენტის დოზების აღრიცხვის ამსახველი დოკუმენტაცია (ჟურნალი, აღრიცხვის ფურცელი, მონაცემთა ბაზა და სხვა);
- ❖ რადიაციული უსაფრთხოების და რადიაციული ავარიების პრევენციის და შედეგების ლიკვიდაციის ინსტრუქციები / გეგმა;
- ❖ რენტგენოდანადგარების ტექნიკური მომსახურების ჟურნალი (მონტაჟის, რემონტის, ტესტირების, მომსახურების ჩანაწერები).

რენტგენოდიანგნოსტიკურ კაბინეტში მიღებულია შემდეგი ტიპის ჩატარებული გამოკვლევების აღრიცხვის ჟურნალის ფორმა:

ჩატარებული გამოკვლევების აღრიცხვის ჟურნალი – დოზების რეგისტრაციის ფორმა

№	გვარი, სახელი	თარიღი	გამოკვლევის სახე	პაციენტის მიერ მიღებული დოზა	რეჟიმები	ასაკი	შენიშვნები
შენიშვნა:							

ჟურნალში ფიქსირდება პაციენტის სახელი, გვარი და ასაკი. „გამოკვლევის სახეში“ უნდა მოეთითოს — ინფორმაცია იმ კბილთა ჯგუფის ან კბილის შესახებ, რა მიდამოშიც ჩატარდა რენტგენოლოგიური გამოკვლევა. „რეჟიმში“ ეთითება ექსპოზიციის დრო. მეოთხე გრაფაში ფიქსირდება პაციენტის მიერ მიღებული დოზა. ჟურნალის წარმოება შესაძლებელია ელექტრონულადაც.

№317 ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად, პაციენტის გვარის, სახელის, თარიღის, გამოკვლევის სახის და მიღებული დოზის მითითება სავალდებულოა. რეჟიმი და ასაკი კი სასურველია, მიეთითოს. შესაძლებელია დაემატოს პაციენტის საიდენტიფიკაციო სხვა მონაცემებიც. იმ შემთხვევაში, თუ რენტგენოდაზღვარი პაციენტის მიერ მიღებულ დოზას ავტომატურად არ უჩვენებს, საჭირო ხდება შესაბამისი გარე პროგრამის ინსტალაცია.

ბირთვულ და რადიაციულ საქმიანობაზე ლიცენზიის მისაღებად ბიზნეს პორტალზე ასაბვირთი დოკუმენტაციის ჩამონათვალი

- ა) საქართველოს კანონის „ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ“ (თავი III, მე-9 მუხლის) თანახმად, ბიზნეს პორტალზე უნდა აიტვირთოს შემდეგი დოკუმენტები:
 1. განცხადება (სადაც მითითებული იქნება ლიცენზიის რომელი სახის მიღებას მოითხოვს ლიცენზიის მაძიებელი და თანდართული საბუთების ნუსხა);
 2. კერძო სამართლის იურიდიული პირის ან/და ი/მ სახელმწიფო რეესტრიდან ამონაწერი;
 3. სალიცენზიო მოსაკრებელის გადასახადი (მოსაკრებელის გადახდა შესაძლებელია ბიზნეს პორტალზე)
- ბ) საქართველოს კანონი „ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების შესახებ“ (თავი IV; მუხლი 16, პუნქტი 2, ა), ბ), გ), დ), ე), ი) ქვეპუნქტები) – თანახმად:

1. მონაცემები – (საქმიანობის კონკრეტული სახეობის აღწერა, მონაცემები მაიონებელი გამოსხივების წყაროს და მისი განლაგების ადგილის შესახებ, ინფორმაცია რადიაციულ უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი პირის, წარმოქმნილი ნარჩენებისა და მათთან მოპყრობის თაობაზე).
2. რადიაციული დაცვის პროგრამა, რომელშიც წყაროს კატეგორიის, შესაძლო რისკის, ასევე საქმიანობის სახეობის გათვალისწინებით, განსაზღვრულია რადიაციული უსაფრთხოების ძირითადი პრინციპების დაცვის პირობები და მეთოდები, დანადგარის ან/და წყაროს ტექნიკური მონაცემები, ასევე ფიზიკური უსაფრთხოების (დაცულობის) უზრუნველყოფის პირობები.
3. მუშაკთა სია და მათი კვალიფიკაციის და პროფესიული ცოდნის დამადასტურებელი დოკუმენტები;
4. მუშაკთა სამედიცინო შემოწმების მონაცემები;
5. რადიოაქტიური წყაროების საქართველოში შემოტანის და საქართველოდან გატანის გეგმა-გრაფიკი.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რენტგენოლოგიური პაციენტის მანიპულაციების აღრიცხვის ჟურნალი რომელ ძირითად (სავალდებულო) პუნქტებს მოიცავს?
2. რა დანიშნულება აქვს საკონტროლო-ტექნიკურ ჟურნალს?
3. როგორ ხდება პაციენტის მიერ მიღებული დოზის გამოთვლა?

წყარო:

1. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №317, 2016 წლის 7 ივლისი, ქ. თბილისი, ტექნიკური რეგლამენტის – „სამედიცინო დასხივების სფეროში რადიაციული უსაფრთხოების მოთხოვნების“ დამტკიცების შესახებ.
2. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №202, 2016 წლის 22 აპრილი, ქ. თბილისი ტექნიკური რეგლამენტის – „მაიონებელი გამოსხივების წყაროების, რადიოაქტიური ნარჩენების, ავტორიზაციის უწყებრივი რეესტრის შექმნისა და წარმოების წესის, მაიონებელი გამოსხივების წყაროების კატეგორიზაციის“ დამტკიცების შესახებ.
3. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №450, 2015 წლის 27 აგვისტო, ქ. თბილისი. ტექნიკური რეგლამენტის – „მაიონებელი გამოსხივების წყაროებთან მოპყრობისადმი რადიაციული უსაფრთხოების ნორმებისა და ძირითადი მოთხოვნების“ დამტკიცების შესახებ.
4. საქართველოს კანონი ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების შესახებ.

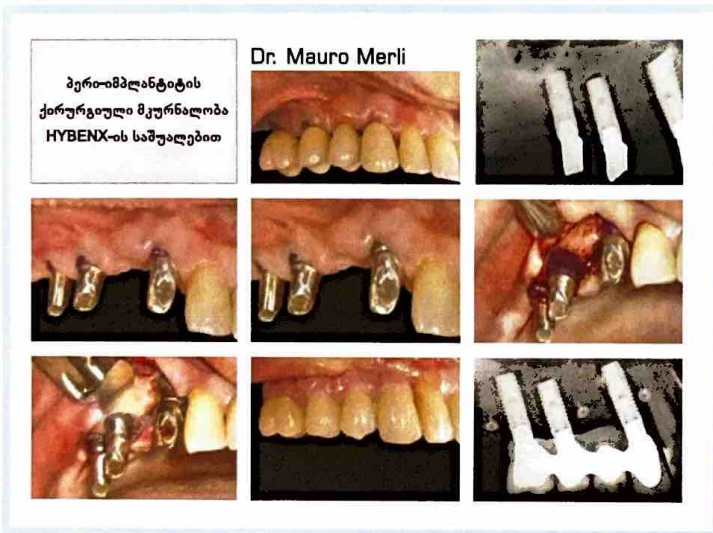
HYBENX®

პირის ღრუს სადეკონტამინაციო საშუალება



Hybenx ანადგურებს ბაქტერიულ ბიოაპკს

HYBENX® (პირის ღრუს სადეკონტამინაციო საშუალება, EPIEN Medical Inc.) არის I კლასის სამედიცინო მონოციბილობა, რომელიც ახდენს ბაქტერიული ბიოაპკის ქიმიურ დაშლას და მასში არსებული ბაქტერიების სრულ ელიმინაციას. HYBENX® ინარმოვებს გელისა და სითხის სახით და არის იასამნისფერი. ძლიერი გამომშრობი ეფექტის ხარჯზე მას შეუძლია ბიოაპკის მატრიქსის დენატურაცია და პაროდონტიტისა და პერი-იმპლანტიტის, როგორც არა-ქირურგიული, ისე ქირურგიული მკურნალობის შედეგების გაუმჯობესება. ბიოაპკის გამომშრობა ხდება სულფონური და გოგირდოვანი მჟავების მიერ ბიოაპკიდან წყლის გამოდევნის მეშვეობით. შედეგად ხდება მყარად დაფიქსირებული ბაქტერიების მატრიქსის კოაგულაცია, შეკუმშვა და პირის ღრუს ქსოვილებიდან მოცილება. ეს სწრაფი ქიმიური რეაქცია უზრუნველყოფს ბაქტერიების სრულ ელიმინაციას, ეფექტურია პაროდონტიტისა და პერი-იმპლანტიტის მკურნალობის დროს, და ასევე გამოიყენება ენდოდონტიურ პრაქტიკაში არხების ირიგაციისთვის, აპიკალური პერიოდონტიტის დროს გამოხატული ექსუდაციის ელიმინაციის მიზნით.



საქართველოში იყიდება შემდეგი შეფუთვების სახით:



2 – 1მლ შპრიცების შეფუთვა სითხით (კოდი #103-2001)



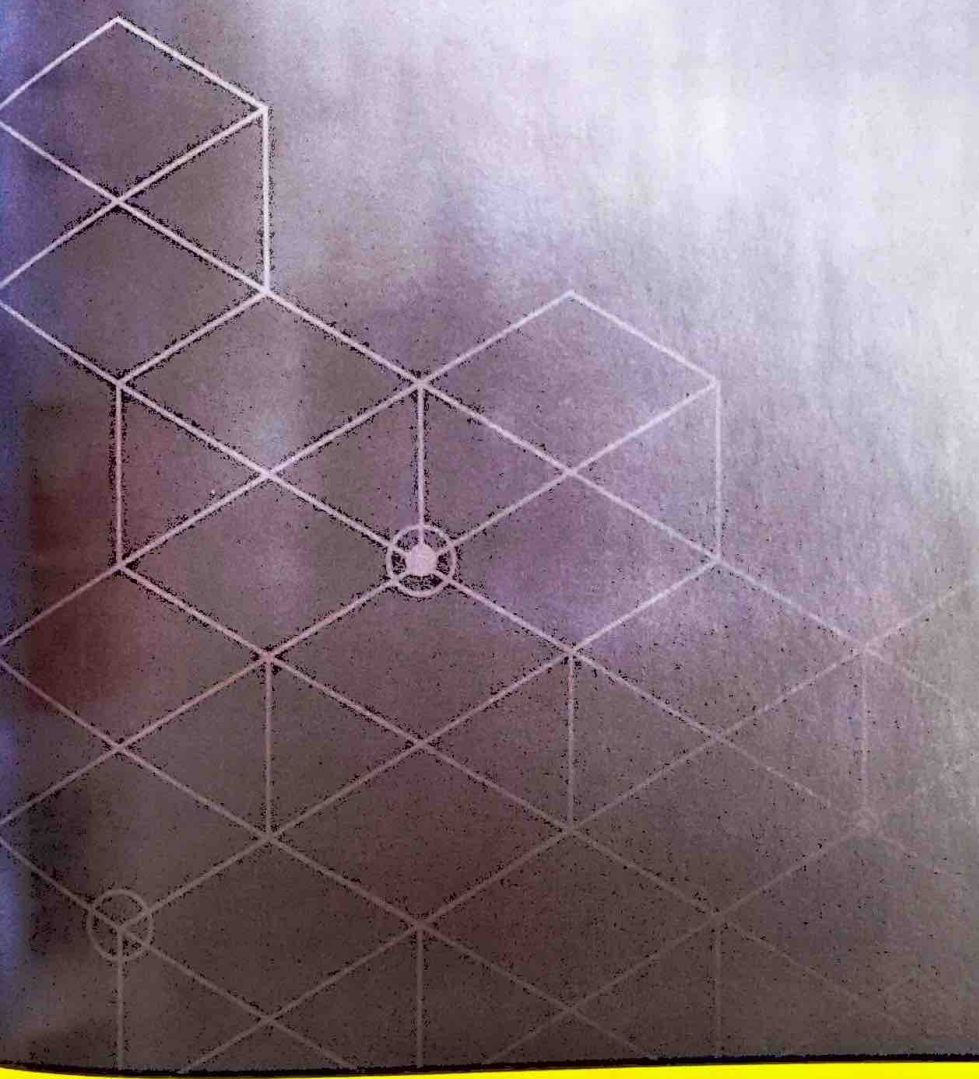
2 – 1მლ შპრიცების შეფუთვა გელით (კოდი #103-5002)

HYBENX არის სამედიცინო მონოციბილობა - აღიარებული CE და FDA-ს მიერ მხოლოდ პროფესიული გამოყენებისთვის! მეთი ინფორმაციისათვის ენციეთ ვებ-გვერდს: www.hybenx.it



SCAN ME





რენტგენის
კაბინეტის დიზაინი

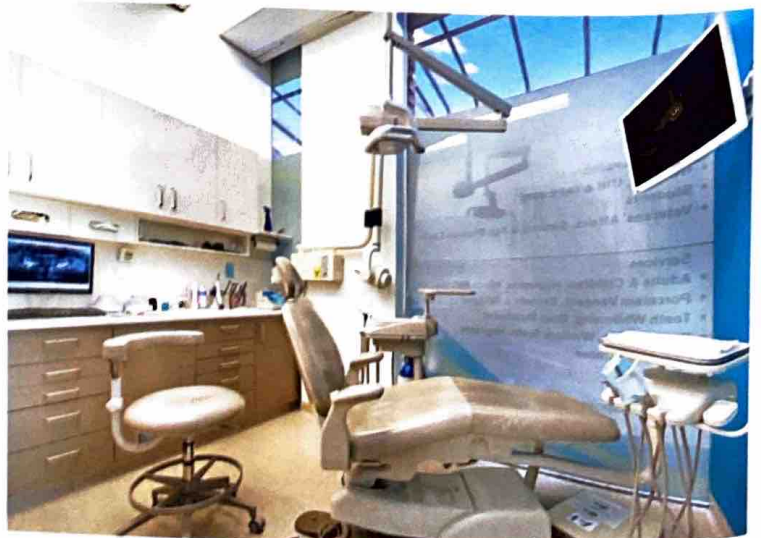
რენტგენის აპარატის განთავსება

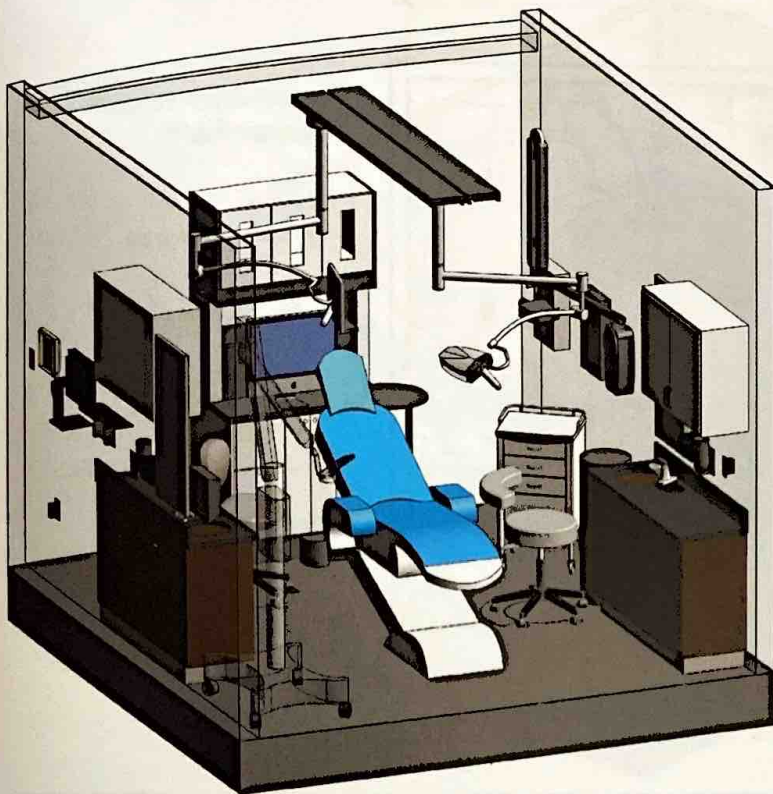
რენტგენის აპარატი შეიძლება რენტგენის ოთახში ან თითოეულ სტომატოლოგიურ ოთახში ცალ-ცალკე განთავსდეს. ძალიან დიდ უპირატესობას, განსაკუთრებით ენდოდონტიური მკურნალობის პროცესში, ოთახში არსებული რენტგენის ინდივიდუალური აპარატი წარმოადგენს. რენტგენის აპარატი შეიძლება სტომატოლოგიურ სავარძელზეც მოთავსდეს, თუმცა ფუნქციურად უკეთესი შედეგი პაციენტის უკან, მის კედელზე მოთავსებას აქვს. რენტგენის მილს ორმაგი მოხრის წერტილი უნდა ჰქონდეს და 80 სმ-იან ჰორიზონტალურ მოსაბრუნებელ კრონშტეინზე უნდა იყოს დამაგრებული. როდესაც რენტგენის აპარატი ზემოთ აღწერილ პოზიციაში იმყოფება, დაგრძელებული მილით საჭრელ კბილებზე რენტგენის გადაღება მჯდომარე პოზიციაშიც არის შესაძლებელი. ჩვეულებრივ, რენტგენის გადაღება პაციენტის ჰორიზონტალურ პოზიციაში ყოფნის დროს ხდება. რენტგენის აპარატი შეიძლება რენტგენის ოთახში ან თითოეულ სტომატოლოგიურ ოთახში ცალ-ცალკე განთავსდეს. ძალიან დიდ უპირატესობას, განსაკუთრებით ენდოდონტიური მკურნალობის პროცესში, ოთახში არსებული რენტგენის ინდივიდუალური აპარატი წარმოადგენს. რენტგენის აპარატი

სურათი 35.

კედელზე ფიქსირებული რენტგენის აპარატი

წყარო: Randwick Dental Clinic –
www.randwickdentalclinic.com.au





სურათი 36.

კედელზე მიმაგრებული რენტგენის აპარატის განთავსება.

წყარო: *Dental Service design guide, U.S. Department of Veterans Affairs Office of Construction & Facilities Management, 2014*

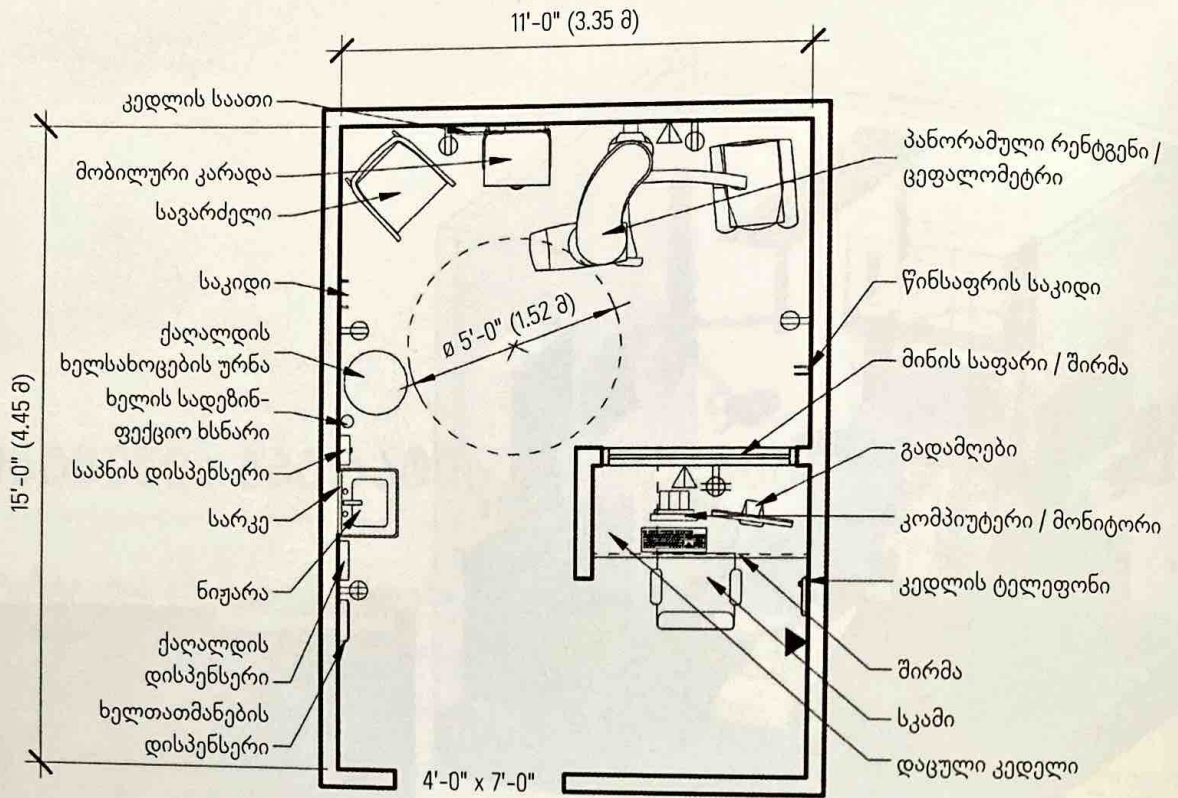
შეიძლება სტომატოლოგიურ სავარძელზეც დამონტაჟდეს (სურათი 35), თუმცა ფუნქციურად უკეთესი შედეგი პაციენტის უკან ან გვერდით მის კედელზე მოთავსებას აქვს (სურათი 36).

პანორამული რენტგენი / ცეფალომერი / კომპიუტერული ტომოგრაფი

ქართული კანონმდებლობის მიხედვით დენტალური პანორამული რენტგენოდანადგარისათვის (მაქსიმალური ძაბვით 90 კვ.) გათვალისწინებულია არანაკლებ 10 მ² ფართობის ოთახი, ხოლო დენტალური კომპიუტერული ტომოგრაფიული რენტგენოდანადგარისათვის – არანაკლებ 14 მ².

ქვემოთმოყვანილ გრაფიკებზე წარმოდგენილია პანორამული რენტგენის და კომპიუტერული ტომოგრაფის კაბინეტების დიზაინის ნიმუშები.

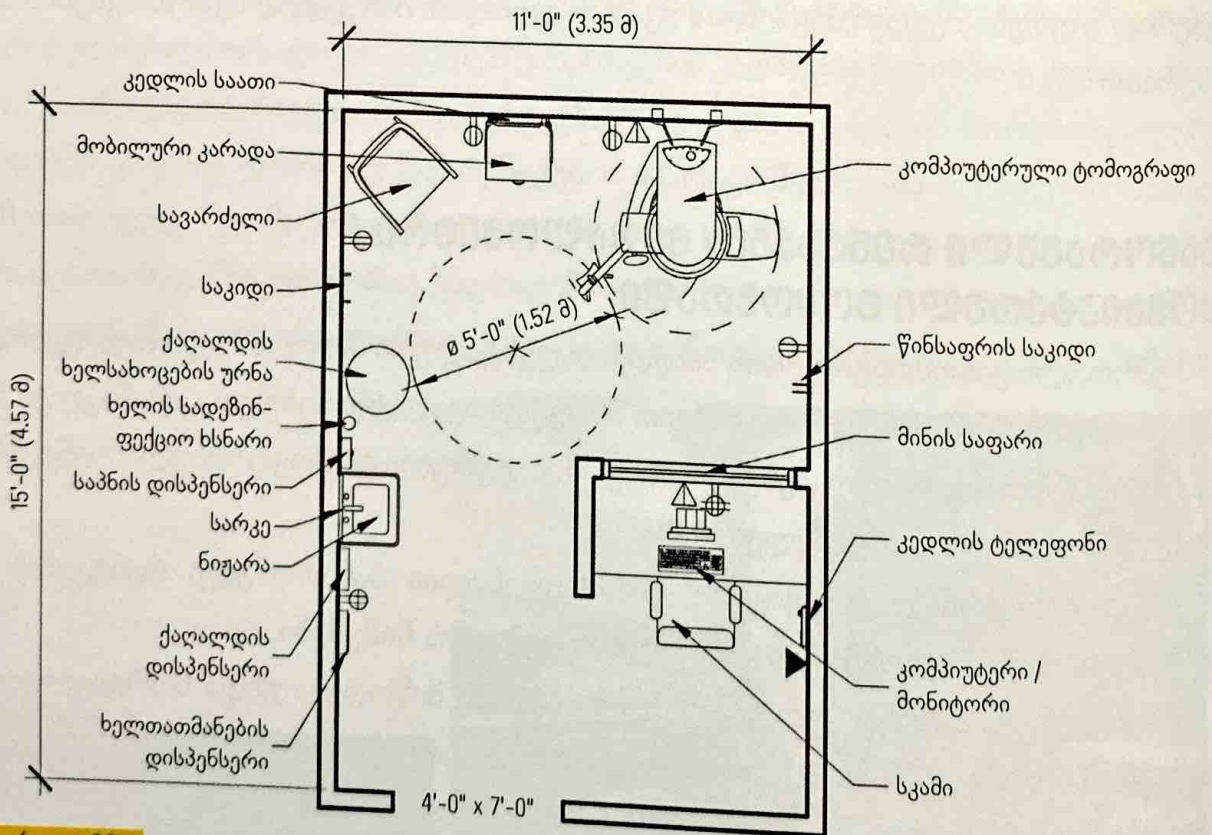
რენტგენოდიანგოსტიკურ კაბინეტებში ჰაერის მიწოდება უნდა ხორციელდებოდეს ზედა ზონაში, გაწოვა ქვედა და ზედა ზონებიდან 50 ± 10 %-ის შეფარდებით. დასაშვებია ციფრული სტომატოლოგიური რენტგენოდანადგარების განთავსება ბუნებრივი განიავების მქონე სათავსებში, თუ დაცულია მიკროკლიმატის პარამეტრები (იხ. ცხრილი 11).



სურათი 37.

პანორამული რენტგენის ოთახი.

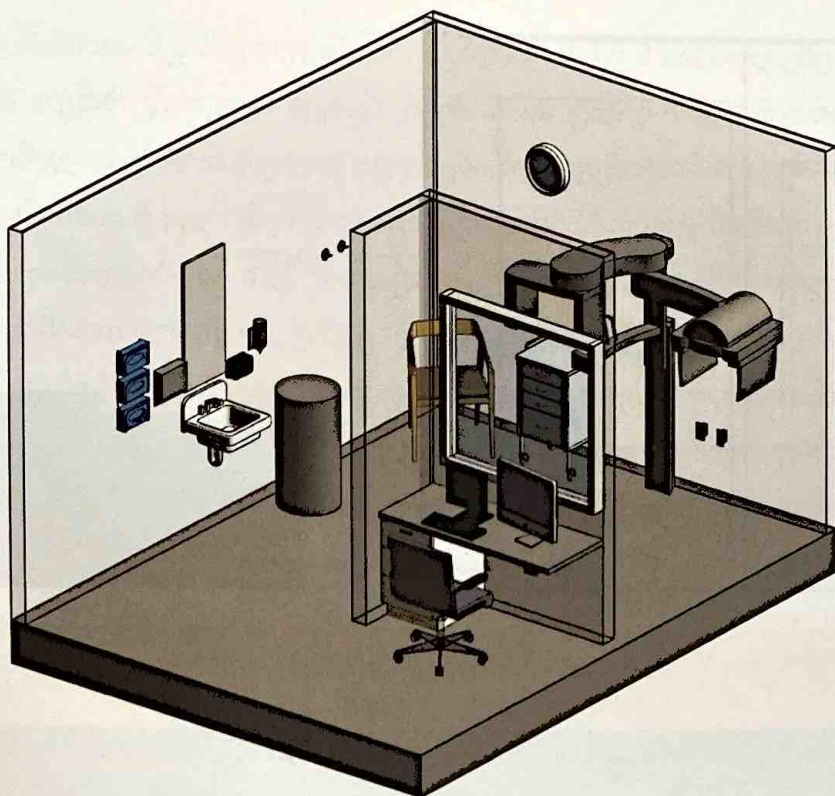
წყარო: Dental Service design guide, U.S. Department of Veterans Affairs Office of Construction & Facilities Management, 2014.



სურათი 38.

კომპიუტერული ტომოგრაფის ოთახი.

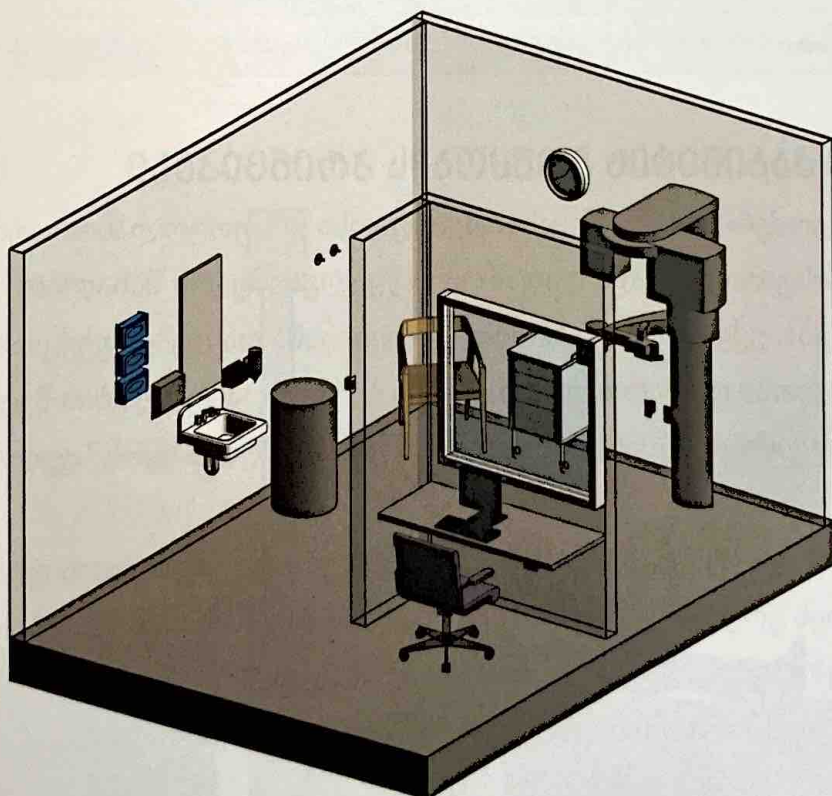
წყარო: Dental Service design guide, U.S. Department of Veterans Affairs Office of Construction & Facilities Management, 2014.



სურათი 39.

პანორამული რენტგენის ოთახი.

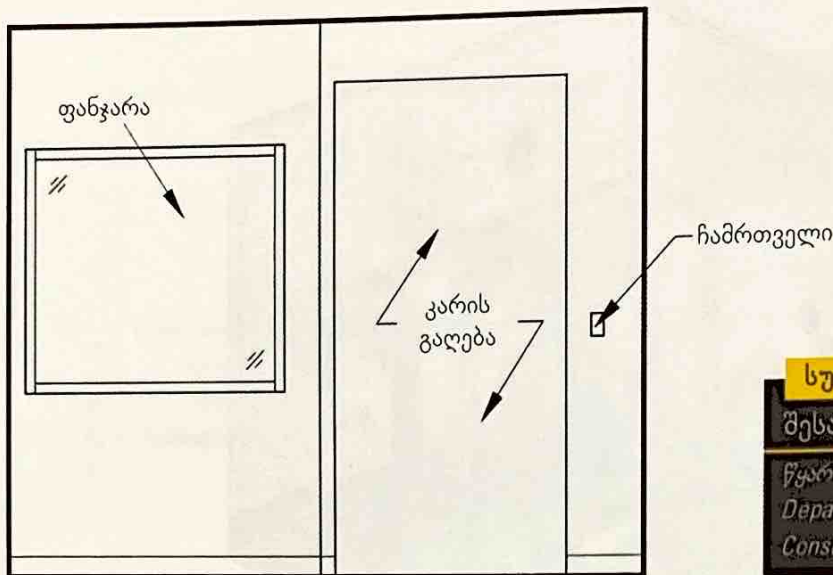
წყარო: *Dental Service design guide, U.S. Department of Veterans Affairs Office of Construction & Facilities Management, 2014.*



სურათი 40.

კომპიუტერული ტომოგრაფის ოთახი.

წყარო: *Dental Service design guide, U.S. Department of Veterans Affairs Office of Construction & Facilities Management, 2014.*



სურათი 41.

შესასვლელი კარის დიზაინი.

წყარო: *Dental Service design guide, U.S. Department of Veterans Affairs Office of Construction & Facilities Management, 2014.*

ცხრილი 11. ტემპერატურა და ჰაერცვლის საათობრივი ვერადობა რენტგენოდიაგნოსტიკურ კაბინეტში

სათავსის დასახელება	ტემპერატურა C	ჰაერცვლის ვერადობა საათებში (მ3)	
		შემწოვი	გამწოვი
საპროცედურო	20	3	2
მართვის ოთახი	18	2	1
ექიმის ოთახი	20	1	1

რენტგენის კაბინეტის მოწყობის პრინციპები

რენტგენოსაოპერაციოში, წინასაოპერაციოსა და ფოტოლაბორატორიაში იატაკი უნდა იყოს ანტისტატიკური და დაფარული წყალგაუმტარი მასალით, რომელიც ადვილად იწმინდება, ექვემდებარება ხშირ გარეცხვასა და დეზინფექციას.

საპროცედუროსა და მართვის ოთახებში ჭერისა და კედლების ზედაპირები უნდა იყოს გლუვი, ადვილად იწმინდებოდეს და შესაძლებელი იყოს სველი წესით დამუშავება.

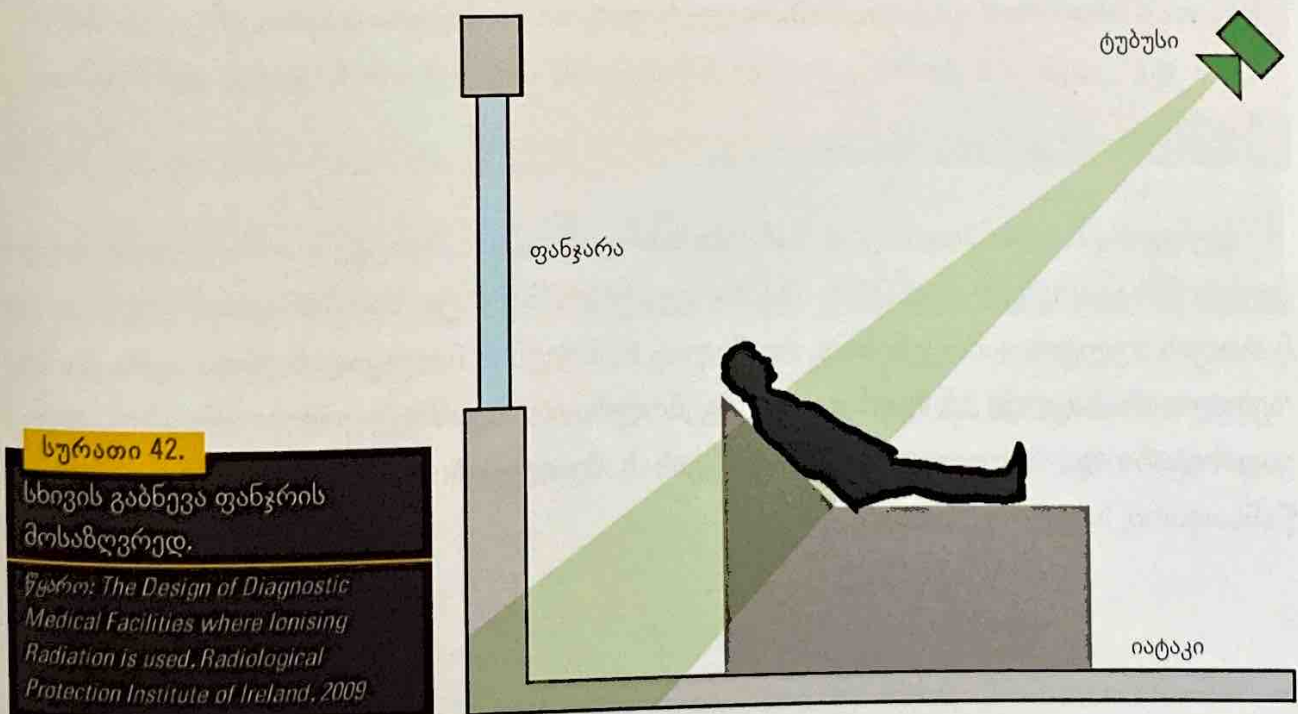
ფოტოლაბორატორიის კედლები მოპირკეთებული უნდა იყოს ღია ფერის კაფლით, უპირველეს ყოვლისა, ნიჟარასთან და ფოტოფირის დამუშავების ადგილას. კედელი მოპირკეთებულ უნდა იყოს 2 მეტრის სიმაღლეზე. კედლის ზემო ნაწილი უნდა შესრულდეს ისეთი მასალით, რომლის დამუშავება სველი წესით შესაძლებელია მრავალჯერადად.

რენტგენოსაოპერაციოში კედლები უნდა მოპირკეთდეს ისეთი მასალით, რომელიც არ იძლევა სინათლის ანარეკლს.

რენტგენის ოთახის შესასვლელში იატაკიდან 1,6-1,8 მ სიმაღლეზე ან კარების ზემოთ თავსდება თეთრ-წითელი ფერის შუქნიშნის ტაბლო წარწერით: „შესვლა არ შეიძლება“, რომელიც ავტომატურად ირთვება რენტგენის აპარატის ჩართვის დროს. დასაშვებია შუქნიშნის ტაბლოზე რადიაციული საშიშროების ნიშნის აღნიშვნა.

რენტგენის დანადგარები ისე უნდა განთავსდეს, რომ გამოსხივების პირდაპირი ნაკადი/სხივი მიმართულ იყოს კაპიტალური კედლისკენ, რომელსაც ესაზღვრება ნაკლებად დაკავებულობის კოეფიციენტის მქონე სათავსი (ოთახი). არ შეიძლება გამოსხივების პირდაპირი სხივი მიმართული იყოს სათვალთვალო ფანჯრის (სამართავი ოთახის, დამცავი თეჯირის) მიმართულებით. თუ რენტგენოდიაგნოსტიკური კაბინეტი განლაგებულია შენობის პირველ სართულზე ან დაშორებულია საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობებისაგან 30 მეტრზე ნაკლები მანძილით, საპროცედუროს ფანჯრები უნდა იყოს ეკრანირებული დამცავი დარაბებით იატაკიდან 2 მეტრის სიმაღლეზე.

იმ შემთხვევაში, თუ სხივი ფანჯრისკენ არ იქნება მიმართული, ფანჯარაზე დამცავი დარაბების გაკეთება შესაძლებელია საჭირო არ გახდეს, ხოლო სხივის ფანჯრისკენ მიმართვის შემთხვევაში, გასათვალისწინებელია ფანჯრის მიღმა არსებული სივრცე – რა არის განთავსებული, რომელი სართულია და ა.შ. დარაბების გაკეთების საჭიროება ამ ფაქტორების გათვალისწინებით დგინდება (სურათი 42).



სურათი 42.

სხივის გაბნევა ფანჯრის მოსაზღვრედ.

წყარო: *The Design of Diagnostic Medical Facilities where Ionising Radiation is used*, Radiological Protection Institute of Ireland, 2009

მოთხოვნები რენტგენოდიაგნოსტიკური კაბინეტის დაგეგმარებისა და აღჭურვის მიმართ

რენტგენოდიაგნოსტიკური კაბინეტის სათავსების შემადგენლობისა და ფართის შესახებ რენტგენოდანადგარის მწარმოებლის ტექნიკურ დოკუმენტაციაში მოცემული რეკომენდაციები, რენტგენოდიაგნოსტიკური კაბინეტის პროექტის მომზადებისას ისე უნდა იქნეს გამოყენებული, რომ არ ეწინააღმდეგებოდეს საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 7 ივლისის №317 დადგენილების (ტექნიკური რეგლამენტის) მოთხოვნებს.

იმ შემთხვევაში, თუ რენტგენოდიაგნოსტიკური დანადგარებისათვის განკუთვნილი სათავსების ზომები არ არის წარმოდგენილი დანადგარის მწარმოებლის ტექნიკურ დოკუმენტაციაში, საპროცედუროს ზომები დგინდება შემდეგნაირად:

- დენტალური რენტგენოდანადგარი 60-70 კგ. ძაბვით – მინიმალური ფართი – 6 მ²;
- დენტალური ციფრული რენტგენოდანადგარი – მინიმალური ფართი – 5,0 მ²;
- დენტალური პანორამული რენტგენოდანადგარისათვის მაქსიმალური ძაბვით 90 კგ. – მინიმალური ფართი – 10 მ²;
- დენტალური კომპიუტერული ტომოგრაფიული რენტგენოდანადგარისათვის – მინიმალური ფართი – 14 მ².

საპროცედუროში ერთზე მეტი დენტალური რენტგენის აპარატის განთავსებისას სათავსის ფართი, მინიმალურ ფართთან მიმართებაში, უნდა გაიზარდოს დანადგარის ტიპის გათვალისწინებით, მაგრამ არანაკლებ დამატებით 4 მ²-ისა.

დენტალური დანადგარების მართვა ხორციელდება რენტგენოლოგიური გამოკვლევის ჩასატარებელ სათავსში (საპროცედურო, პალატა, საოპერაციო) გადასატანი მართვის პულტის გამოყენებით, რომელიც რენტგენის მილაკიდან უნდა იყოს დაშორებული არანაკლებ 2,5 მეტრით. რენტგენოლოგიური გამოკვლევები უნდა ჩატარდეს გადასატანი და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენებით (თეჯირები, წინსაფარი, საყელო და სხვა).

რენტგენოსტომატოლოგიური გამოკვლევების უსაფრთხოების სტანდარტები

დენტალური აპარატები, მათ შორის პანორამული ორთოპანტომოგრაფები, დასაშვებია განთავსდეს მხოლოდ სამკურნალო-პროფილაქტიკური, ზოგადი-სამედიცინო დანიშნულების ან სტომატოლოგიური პროფილის დაწესებულებების რენტგენოდიაგნოსტიკურ კაბინეტში. იმ შემთხვევაში, თუ სტომატოლოგიური კლინიკა განთავსებულია საცხოვრებელ სახლში, დასაშვებია მხოლოდ გამოსახულების ციფრული გარდამქმნელის მქონე (ვიზიოგრაფი) დენტალური დანიშნულების დანადგარის განთავსება.

თუ სტომატოლოგიურ კაბინეტში იმყოფება რამდენიმე პაციენტი, იმ პაციენტის ყოფნის ადგილზე, რომელიც არ მონაწილეობს რენტგენოლოგიურ გამოკვლევაში, გამოსხივების დოზის სიმძლავრე არ უნდა აღემატებოდეს 1 მკვ/სთ-ში.

თუ დაწესებულებაში განლაგებულია რენტგენოსტომატოლოგიური გამოკვლევის რამდენიმე აპარატი, მაშინ მართვის სისტემა უნდა ითვალისწინებდეს ერთდროულად მხოლოდ ერთი აპარატის ექსპლუატაციის შესაძლებლობას.

ცხრილი 12. დენტალური რენტგენის დანადგარის ფიზიკურ-ტექნიკური პარამეტრები

№	რენტგენის დანადგარი	სამუშაო დატვირთვა (მა.წთ)/კვ.	ანოდური ძაბვა, კვ.
1	დენტალური დანადგარი, რომელიც მუშაობს ჩვეულებრივი ფირით, გამაძლიერებელი ეკრანის გარეშე.	200	70
2	დენტალური დანადგარი გამოსახულების ციფრული გარდამქმნელით (ფოტოლაბორატორიის გარეშე)	40	70
3	პანორამული დანადგარი, პანტომოგრაფი.	200	90

სტომატოლოგიური რენტგენოსტომატოლოგიური კაბინეტი უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს პერსონალის და პაციენტის გადასატანი და ინდივიდუალური რადიაციული დაცვის საშუალებებით:

ცხრილი 13. სტომატოლოგიურ რენტგენოდიაგნოსტიკურ კაბინეტში პერსონალისა და პაციენტისათვის აუცილებელი ინდივიდუალური და გადასატანი (მოძრავი) დაცვის საშუალებების ჩამონათვალი

№	დასახელება	რაოდენობა, ცალით
1	დიდი დამცველი თეჯირი სათვალთვალ ფანჯრით იმ აპარატებისათვის, რომლებიც მუშაობენ ჩვეულებრივი ფირებით, გამაძლიერებელი ეკრანის გარეშე, პანორამული დანადგარების, პანტომოგრაფებისათვის (მართვის პულტისა და საპროცედუროს ერთ ოთახში არსებობისას)	1
2	დამცველი ცალმხრივი წინსაფარი: – მსუბუქი (პერსონალისათვის)	1
3	დამცველი სტომატოლოგიური წინსაფარი (პაციენტისათვის)	2
4	დამცველი მოსასხამი (პელერინა) და დამცველი საყელო (პაციენტისათვის)	1

სტომატოლოგიურ რენტგენოდიაგნოსტიკური კაბინეტის (სადაც გამოიყენება რადიოვიზიოგრაფები) მოსაზღვრე საცხოვრებელი შენობის მოსახლეობის რადიაციული დაცვა უნდა განხორციელდეს შემდეგი მოთხოვნების უზრუნველყოფით:

- დენტალური რენტგენოდანადგარის სამუშაო დატვირთვა არ უნდა აღემატებოდეს 40 (მა.წთ)/კვირაში;
- კაბინეტის შიგნით კედლების, ან სტაციონარული დაცვის კონსტრუქციების გედაპირზე გამოსხივების დოზის სიმძლავრე არ უნდა აღემატებოდეს 0,3 მკმვ./სთ-ში.

რენტგენოლოგიური გამოკვლევების დროს, კანის დაცვის მიზნით, დგინდება მინიმალური დასაშვები მანძილი რენტგენის მილაკის ფოკუსიდან პაციენტის სხეულის გედაპირამდე:

გამოკვლევის ტიპი	კანსა და ფოკუსს შორის მინიმალური დასაშვები მანძილი (კ.ფ.მ.) კვმ, სმ
რენტგენოგრაფია სტაციონარულ დანადგარზე	45

რენტგენოლოგიური გამოკვლევის ჩატარებისას საპროცედუროში დასაშვებია მხოლოდ ერთი პაციენტის ყოფნა.

რენტგენოლოგიური გამოკვლევები არ უნდა ჩანაცვლდეს რენტგენოსკოპიური გამოკვლევებით. მანძილი ფოკუსიდან კანის ზედაპირამდე უნდა აღემატებოდეს 45 სმ-ს. გამოსახულების გამაძლიერებელი უნდა განთავსდეს რაც შეიძლება ახლოს რენტგენოსხივების გამოსავალ სიბრტყესთან პაციენტის მხრიდან, რადგან აღნიშნული ამცირებს ექსპოზიციის დოზას და აუმჯობესებს გამოსახულების ხარისხს.

დასკვნა

რენტგენოლოგიური აღჭურვილობა ისე უნდა დამონტაჟდეს, რომ პირველადი სხივები ოპერატორის კომპიუტერის, ფანჯრის ან/და კარისკენ არ იყოს მიმართული

საცხოვრებელ სახლში განთავსებულ სტომატოლოგიურ დაწესებულებაში მხოლოდ დენტალური რადიოვიზიოგრაფის განთავსებაა დაშვებული

რენტგენის ოთახის იატაკის დაცვა აუცილებელია, როცა ვერტიკალური სათავსები დატვირთულია ხალხით, ანუ ქვედა სართულზე განთავსებულია საცხოვრებელი / კომერციული / საოფისე სივრცე

რენტგენო პროცედურის ოპერატორის სამუშაო მაგიდა (კომპიუტერი) ისე უნდა იყოს განლაგებული, რომ ოპერატორის მხედველობის არეში უნდა მოხვდეს როგორც პაციენტი, ასევე შემოსასვლელი კარი

აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება

სასურველია რენტგენის ოთახის კართან რადიაციის მანიშნებელი ნათურა უნდა განთავსდეს, რომელიც სურათის გადაღების მომზადების ეტაპზევე აინთება

რენტგენის ოთახი კარზე რადიაციის აღმნიშვნელი ვიზუალური მინიშნება უნდა არსებობდეს

იმ შემთხვევაში, თუ რენტგენის ოთახში ერთზე მეტი რენტგენო-დიაგნოსტიკური აპარატია განთავსებული, ერთდროულად ერთზე მეტი რადიოლოგიური პროცედურის ჩატარება დაუშვებელია

დენტალური რადიოვიზიოგრაფი შეიძლება განთავსდეს სტომატოლოგიურ კაბინეტშიც (ბორმანქანასთან საპროცედუროში), რადიაციული დაცვის მოთხოვნების გათვალისწინებით

ინტრაორალური დენტალური რენტგენოდანადგარისთვის (60-70 კვ. ძაბვით) გათვალისწინებული მინიმალური ფართი განისაზღვრება 6 მ²-ით

დენტალური რადიოვიზიოგრაფისთვის გათვალისწინებული მინიმალური ფართი განისაზღვრება 5 მ²-ით

დენტალური კომპიუტერული ტომოგრაფისთვის გათვალისწინებული მინიმალური ფართი განისაზღვრება 14 მ²-ით.

პანორამული ორთოპანტომოგრაფისთვის (მაქსიმალური ძაბვით 90 კვ.) გათვალისწინებული მინიმალური ფართი განისაზღვრება 10 მ²-ით.

ინტრაორალური დენტალური რენტგენოდანადგარის (60-70 კვ. ძაბვით) ან დენტალური რადიოვიზიოგრაფისა და კომპიუტერული ტომოგრაფის ერთ კაბინეტში არსებობის შემთხვევაში მინიმალური ფართი განისაზღვრება 19 მ²-ით


ინტრაორალური დენტალური რენტგენოდანადგარის (60-70 კვ. ძაბვით) ან დენტალური რადიოვიზიოგრაფისა და პანორამული ორთოპანტომოგრაფის (მაქსიმალური ძაბვით 90 კვ.) ერთ კაბინეტში არსებობის შემთხვევაში მინიმალური ფართი განისაზღვრება 16 მ²-ით

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა შემთხვევაში შეიძლება რენტგენის აპარატების სტომატოლოგიურ კაბინეტებში (საპროცედუროებში) განთავსება?
2. საცხოვრებელ სახლში რომელი რენტგენოლოგიური აპარატის განთავსებაა დაშვებული?
3. რამდენი კვადრატული მეტრია გათვალისწინებული დენტალური რადიოფიზიოგრაფისთვის?

წყარო:

1. Dental Service design guide. U.S. Department of Veterans Affairs Office of Construction & Facilities Management. 2014.
2. The Design of Diagnostic Medical Facilities where Ionising Radiation is used. 2009. Radiological Protection Institute of Ireland.
3. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №317, 2016 წლის 7 ივლისი, ქ. თბილისი, ტექნიკური რეგლამენტის – „სამედიცინო დასახივების სფეროში რადიაციული უსაფრთხოების მოთხოვნების“ დამტკიცების შესახებ.



**კაციენდისთვის
რენდგენოლოგიური
გამოკვლავის
შერჩევის
კრიტერიუმები**

პირის ღრუში მრავალი მდგომარეობის განვითარება და პროგრესი უკავშირდება პაციენტის ასაკს, კბილების განვითარების საფეხურს და არსებული რისკ-ფაქტორების მიმართ მოწყვლადობას. ამასთან, ცხრილში 15 მოცემული გზამკვლევები წარმოდგენილია საერთო კლინიკური და პაციენტის ფაქტორების მატრიცის საშუალებით, რომელიც ჩვეულებისამებრ საჭირო რენტგენოლოგიური გამოკვლევის ტიპს (ტიპებს) განსაზღვრავს. გაიდლაინის შესაბამისად, შესაძლებელია დიაგნოსტიკურად ადეკვატური რენტგენოგრაფიების მიღება, წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოიყენება მართვის შესაბამისი ტექნიკა – პაციენტისთვის ფარდობითი რისკების და სარგებელის გათვალისწინებით.

ცხრილში მატრიცის ჰორიზონტალური ღერძის გასწვრივ მოცემულია პაციენტის ასაკობრივი კატეგორიები, თითოეულთან მითითებულია პაციენტის კბილის განვითარების საფეხური: ბავშვი დროებითი თანკბილვით (პირველი მუდმივი კბილის ამოჭრამდე); ბავშვი ცვლადი თანკბილვით (პირველი მუდმივი კბილის ამოჭრის შემდეგ); მოზარდი მუდმივი თანკბილვით (მესამე მოლარების ამოსვლამდე); მოზარდი კბილებით ან ნაწილობრივი ადენტიით; მოზარდი სრული ადენტიით.

ვერტიკალური ღერძის გასწვრივ კატეგორიებად მოცემულია სტომატოლოგთან ვიზიტის შესახებ ინფორმაცია („ახალი პაციენტი“ ან „პაციენტის განმეორებითი ვიზიტის“ სახით), კლინიკური შემთხვევებთან/პირის ღრუს დაავადებებთან ერთად. კატეგორია „ახალი პაციენტი“ მოიცავს პაციენტებს, რომლებიც პირველად არიან სტომატოლოგთან ვიზიტზე და ამგვარად, სტომატოლოგი ამოწმებს პირის ღრუს ჯანმრთელობას – დაავადებებს და კბილების განვითარებას. ჩვეულებისამებრ, ასეთი პაციენტი იღებს ყოვლისმომცველ ან, ზოგიერთ შემთხვევაში, კონკრეტული პრობლემის შეფასებას.

კატეგორია „პაციენტის განმეორებითი ვიზიტი“ მოიცავს იმ პაციენტებს, რომელთა პირის ღრუს ჯანმრთელობის მდგომარეობაც სტომატოლოგებმა უკვე შეაფასეს და დაბრუნდნენ კონსულტაციისთვის ან მკურნალობისთვის. ამასთან, პაციენტი შეიძ-

ლება დაბრუნდეს კონკრეტული პრობლემის დეტალური და ფართო შეფასებისთვის ან ყოვლისმომცველი შეფასებისთვის/შემოწმებისთვის.

ორივე კატეგორია აღნიშნულია ერთი ფიფქით, რომელიც შეესაბამება მატრიცის ქვემოთ მოცემულ სქოლიოს; სქოლიო მოიცავს „დადებითი ისტორიის/ანამნეზის კვლევებს“ და „დადებით კლინიკურ ნიშნებს/სიმპტომებს“, რაზეც რენტგენოგრაფიები მიუთითებს. ბუნებრივია, არსებული ინფორმაცია ზოგადია და ექიმს კლინიკური შემთხვევის ირგვლივ კონკრეტული გადაწყვეტილების განსაზღვრაში ეხმარება – აძლევს მიმართულებას.

კონტაქტის ტიპებთან მითითებული კლინიკური გარემოებები და პირის ღრუს დაავადებები მოიცავს:

- კლინიკურად გამოვლენილი კარიესი ან კარიესის განვითარების მაღალი რისკი;
- კლინიკურად არგამოვლენილი კარიესი ან კარიესის განვითარების მაღალი რისკი არ აღინიშნება;
- პაროდონტის დაავადებები ან პაროდონტის დაავადებების ისტორია;
- ზრდისა და განვითარების შეფასება;
- და სხვა გარემოებები. „სხვა გარემოებების“ მაგალითია: არსებული იმპლანტები, სხვა დენტალური და ყბა-სახის პათოლოგიური მდგომარეობა, ენდოდონტიური მკურნალობის/რესტავრაციის/ბჟუნის საჭიროება და კბილის რემინერალიზაცია.

კატეგორიები, „კლინიკურად გამოვლენილი კარიესი ან კარიესის განვითარების მომატებული რისკი“ და „კლინიკურად არგამოვლენილი და კარიესი არაა გამოვლენილი“ ან „კარიესის განვითარების მაღალი რისკი არ აღინიშნება“ აღნიშნულია ორმაგი ფიფქით, რაც შეესაბამება მატრიცის ქვემოთ მოცემულ სქოლიოს; სქოლიოში მოცემულია ბმულები ADA-ს (ამერიკის სტომატოლოგთა ასოციაცია) კარიესის რისკის შეფასების ფორმებზე (0-6 ასაკის და 6 წელზე მეტის). უნდა აღინიშნოს, რომ პაციენტის რისკის სტატუსი შეიძლება დროთა განმავლობაში შეიცვალოს და პერიოდულად ხელახლა უნდა შეფასდეს.

პანელმა ასევე წარმოადგინა შემდეგი რეკომენდაციები, რომელიც ყველა კატეგორიაზე ვრცელდება:

1. ინტერაორალური რენტგენოგრაფია გამოსადეგია დენტოალვეოლური ტრავმის შეფასებისთვის. თუ ინტერესის არეალი სცდება დენტოალვეოლურ კომპლექსს, შეიძლება საჭირო გახდეს ექსტრაორალური გამოსახულების მიღება.

2. რენტგენოგრაფიაზე შეგვიძლია ვიხილოთ კარიესული დაზიანებები, შეიძლება ხილული იყოს პაროდონტის დაავადებების შედეგად ძვლის დაკარგვა და განვითარების სხვა დარღვევები.
3. რენტგენოლოგიური სკრინინგი. ზედმიწევნითი კლინიკური გამოკვლევა, პაციენტის ისტორიის გათვალისწინება, წინა რენტგენოგრამების განხილვა, კარიესის რისკის შეფასება და კბილის და ზოგადი ჯანმრთელობის გათვალისწინება – ეს ყველაფერი წინ უნდა უძღოდეს რენტგენოლოგიურ გამოკვლევას.

კარიესის რისკის შეფასება შეგვიძლია ქვემოთ მოყვანილი ცხრილის 14, საშუალებით.

ცხრილი 14. კარიესის რისკ-ფაქტორები		
რისკ-ფაქტორები	რისკის კატეგორია	
	მაღალი რისკი	დაბალი რისკი
კლინიკური მტკიცებულებები	<ul style="list-style-type: none"> - ახალი დაზიანებები / შემთხვევები - ნაადრევი ექსტრაქციები - კარიესი ან ბუნეი / რესტავრაცია - მრავლობითი ბუნეები ფრონტალურ კბილებზე - ჩასაბეჭდი ფისურები - ფიქსირებული ორთოდონტიული კონსტრუქციები - კბილების ნაწილობრივი პროთეზი 	<ul style="list-style-type: none"> - არ აღინიშნება ახალი დაზიანებები - არ ფიქსირდება ექსტრაქციები - ჯანმრთელი ფრონტალური კბილები - არ აღინიშნება ბუნეები - არსებული ბუნეები მრავალი წლისაა - ჩაბეჭდილი ფისურები - არ სარგებლობს ორთოდონტიული კონსტრუქციებით - არ ფიქსირდება ხელოვნური კონტრუქციები (პროთეზები)
კვების რეჟიმის სპეციფიკა	<ul style="list-style-type: none"> - შაქრის ხშირი მიღება 	<ul style="list-style-type: none"> - შაქრის მიღება იშვიათად
ფტორის მოხმარება	<ul style="list-style-type: none"> - არაფტორირებული წყლის მიღება - ფტორის დანამატების არარსებობა - არაფტორირებული კბილის პასტა 	<ul style="list-style-type: none"> - ფტორირებული წყლის მიღება - ფტორის დანამატების მიღება - ფტორირებული კბილის პასტა
სოციალური ისტორია	<ul style="list-style-type: none"> - სოციალურად დაუცველი - დედმამიშვილებში კარიესის მაღალი დონე - არარეგულარული ვიზიტები სტომატოლოგთან - ტკბილეულობასთან ხელმისაწვდომობა - იშვიათი მიმართვები სტომატოლოგთან 	<ul style="list-style-type: none"> - სოციალურად უზრუნველყოფილი - დედმამიშვილებში კარიესის დაბალი დონე - რეგულარული ვიზიტი სტომატოლოგთან - ტკბილეულობასთან შეზღუდული ხელმისაწვდომობა
ნადების კონტროლი	<ul style="list-style-type: none"> - იშვიათი არაეფექტური წმენდა - ხელით ცუდად დამუშავება 	<ul style="list-style-type: none"> - ხშირი ეფექტური წმენდა - ხელით კარგად დამუშავება

ნერწყვი	<ul style="list-style-type: none"> - ნერწყვის გამოყოფის დაბალი დონე - დაბალი ბუფერული მოცულობა - S Mutans და Lactobacillus-ს დიდი რაოდენობა 	<ul style="list-style-type: none"> - ნერწყვის ნორმალურად გამოყოფა - მაღალი ბუფერული მოცულობა - S Mutans და Lactobacillus-ს მცირე რაოდენობა
სამედიცინო ისტორია	<ul style="list-style-type: none"> - სამედიცინო დარღვევები - შეზღუდული შესაძლებლობები - ქსეროსტომია - ხანგრძლივი პერიოდით კარიესოგენური პრეპარატის მიღება 	<ul style="list-style-type: none"> - სამედიცინო პრობლემის გარეშე - ფიზიკური პრობლემის გარეშე - ნერწყვის ნორმალური გამოყოფა - ხანგრძლივი პერიოდით პრეპარატის მიღება არ ფიქსირდება

სტომატოლოგიურ პრაქტიკაში, ხშირად პაციენტები რუტინულად მიმართავენ მკურნალობას/მეთვალყურეობას, ნაწილობრივ იმიტომაც, რომ პირის ღრუს ბევრი დაავადება შეიძლება კლინიკური სიმპტომების არარსებობის ფონზე განვითარდეს. მას შემდეგ, რაც მცდელობა იმისა, რომ განესაზღვრათ ის კონკრეტული კრიტერიუმები, რომელიც შეიძლება ზუსტად პროგნოზირებდეს ინტერპროქსიმალური კარიესული დაზიანების მოძებნის მაღალ ალბათობას – წარუმატებელი აღმოჩნდა. საჭირო გახდა სინქრონიზებული გრაფიკების მიხედვით რენტგენოგრაფიების გადაღება, პირველ რიგში კბილის კარიესის გამოსავლენად. თითოეული გრაფიკი მოიცავს მთელ რიგ რეკომენდებულ ინტერვალებს, რაც მიღებულია კვლევების საფუძველზე იმ მანუვრებლების მიხედვით, რა დროსაც ინტერპროქსიმალური კარიესი პროგრესირდება კბილის მინანქარზე. რეკომენდაციები იცვლება კრიტერიუმებით, რაც ინდივიდს კბილის კარიესის მომატებული რისკის ქვეშ აყენებს. პროფესიონალური გამოცდილების გაზიარება საშუალებას მოგვცემს, შემოთავაზებულ ინტერვალში რენტგენოლოგიური კვლევის ოპტიმალური დრო ზუსტად განვსაზღვროთ.

რეკომენდაციები სტომატოლოგიაში რენტგენოლოგიური გამოკვლევის ჩასატარებლად

მოცემული რეკომენდაციები ექვემდებარება კლინიკურ შეფასებას და შესაძლებელია, ყველა პაციენტის შემთხვევაში მისაღები არ იყოს. სტომატოლოგებმა, პირის ღრუს ჰიგიენისტებმა და სტომატოლოგის ასისტენტებმა აღნიშნული რეკომენდაციები უნდა გამოიყენონ პაციენტის ჯანმრთელობის ისტორიის შესწავლის და კლინიკური გამოკვლევის შემდგომ. იმის მიუხედავად, რომ სტომატოლოგიური რენტგენოგრაფიისგან მიღებული დასხივება დაბალია, მას შემდეგ, რაც გადაწყდება რენტგენის გადაღება, სტომატოლოგის პასუხისმგებლობის საკითხია, პაციენტის დასხივების მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით, დაიცვას გონივრულად დაბალი გამოსხივების პრინციპი.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ცხრილში მითითებული Posterior Bitewing – უკანა კბილთაშორის (ზედა და ქვედა ყბა) სივრცეში ფირის მოთავსებით რენტგენის გადაღებას გულისხმობს.

ცხრილი 15. პაციენტის შეფასების ფორმა

პაციენტთან კონტაქტის ტიპი		პაციენტის ასაკის და თანკბილვის შესაბამისად პირის ღრუს რენტგენოლოგიური გამოკვლევის რეკომენდაციები	
<p>ახალი პაციენტი * ფასდება პირის ღრუს დაავადებებზე</p>	<p>ბავშვი დროებითი თანკბილვით (პირველი მუდმივი კბილის ამოჭრამდე);</p>	<p>ბავშვი ცვლადი თანკბილვით (პირველი მუდმივი კბილის ამოჭრის შემდეგ);</p>	<p>მოზარდი მუდმივი თანკბილვით (მესამე მოლარების ამოჭრამდე);</p>
<p>პაციენტის განმეორებითი ვიზიტი * პაციენტები კლინიკურად გამოვლენილი კარიესით ან კარიესის განვითარების მაღალი რისკი</p>	<p>ინდივიდუალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევა: პერიაპიკალური, გვირგვინოვანი, Posterior Bitewing (თუ პროქსიმალური მედაპირი არ ისინჯება ვიზუალურად ან არც მონდით). პაციენტებს, რომელთაც არ აღენიშნებათ დაავადების ნიშნები და გააჩნიათ ღია პროქსიმალური კონტაქტები, შესაძლოა არ დასჭირდეთ აღნიშნული რენტგენოლოგიური გამოკვლევები.</p>	<p>ინდივიდუალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევა: Posterior Bitewing-ი პანორამული გამოკვლევასთან ერთად ან Posterior Bitewing-ი პერიაპიკალურ რენტგენოლოგიურ გამოკვლევასთან ერთად.</p>	<p>ინდივიდუალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევა: Posterior Bitewing-ი პანორამული გამოკვლევასთან ერთად ან Posterior Bitewing-ი პერიაპიკალურ რენტგენოლოგიურ გამოკვლევასთან ერთად.</p>
<p>Posterior Bitewing-ი 6-12 თვიანი გამოკვლევა ინტერვალებით, თუ პროქსიმალური მედაპირები არ ისინჯება ვიზუალურად ან მონდით</p>	<p>პირის ღრუს სრული ინტარორალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევა რეკომენდებულია, როცა პაციენტს აღენიშნება პირის ღრუს დაავადების კლინიკური ნიშნები ან ფართო სპექტრის სტომატოლოგიური მკურნალობის ისტორია.</p>	<p>პირის ღრუს სრული ინტარორალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევა რეკომენდებულია, როცა პაციენტს აღენიშნება პირის ღრუს დაავადების კლინიკური ნიშნები ან ფართო სპექტრის სტომატოლოგიური მკურნალობის ისტორია.</p>	<p>პაციენტის შეფასების ფორმა</p>
<p>Posterior Bitewing-ი 6-18-თვიანი ინტერვალებით</p>	<p>კლინიკური ნიშნებზე და სიმპტომებზე დაფუძნებული ინდივიდუალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევა.</p>	<p>პაციენტის შეფასების ფორმა</p>	<p>N/A</p>

<p>პაციენტი (პირველადი და განმეორებითი ვიზიტი) ყბა-სახის ზრდისა და განვითარების მონიტორინგისთვის (კბილებსა და სახის ჩონჩხის შეფასება).</p>	<p>პაციენტის განმეორებითი ვიზიტი ** პაციენტის განმეორებითი ვიზიტი ** * პაციენტები, რომლებსაც არ აღენიშნებათ კლინიკურად გამოვლენილი კარიესი ან კარიესის განვითარების მაღალი რისკი</p>	<p>პაციენტის განმეორებითი ვიზიტი ** * პაციენტები, რომლებსაც არ აღენიშნებათ კლინიკურად გამოვლენილი კარიესი ან კარიესის განვითარების მაღალი რისკი</p>
<p>კლინიკური შეფასება რენტგენოლოგიური გამოსახულებების ტიპის და მისი საჭიროების დასადგენად, ყბა-სახის ზრდისა და განვითარების შეფასებისა და მონიტორინგისთვის, ან/და კბილების და სახის ჩონჩხის ურთიერთდამოკიდებულების შესაფასებლად;</p>	<p>საჭიროა კლინიკური შეფასება რენტგენოლოგიური გამოსახულებების ტიპის და მისი საჭიროების დასადგენად, რომელიც, თავის მხრივ, საჭიროა პაროდონტის დაავადების მიმდინარეობის შეფასებისთვის. კლინიკურად გამოვლენილი პაროდონტის დაავადების (გარდა ნადებთან არ ასოცირებული გინგივითის შემთხვევის) მქონე უბნის გამოკვლევა შესაძლოა მოიცავდეს Posterior Bitewing-ის და/ან პერიაპიკალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევის გარდა, სხვა ტიპის რენტგენოლოგიურ გამოკვლევებსაც.</p>	<p>Posterior bitewing-ი 12-24 თვიანი ინტერვალებით თუ პროქსიმალური ზედაპირები არ ისინჯება ვიზუალურად ან მონიტორინგით</p>
<p>კლინიკური შეფასება რენტგენოლოგიური გამოსახულებების ტიპის და მისი საჭიროების დასადგენად, ყბა-სახის ზრდისა და განვითარების შეფასებისა და მონიტორინგისთვის, ან/და კბილების და ჩონჩხის შეფასებისთვის; პანორამული ან პერიაპიკალური გამოკვლევა შესაძლოა მოლაგების განვითარების შესაფასებლად;</p>	<p>საჭიროა კლინიკური შეფასება რენტგენოლოგიური გამოსახულებების ტიპის და მისი საჭიროების დასადგენად, რომელიც, თავის მხრივ, საჭიროა პაროდონტის დაავადების მიმდინარეობის შეფასებისთვის. კლინიკურად გამოვლენილი პაროდონტის დაავადების (გარდა ნადებთან არ ასოცირებული გინგივითის შემთხვევის) მქონე უბნის გამოკვლევა შესაძლოა მოიცავდეს Posterior Bitewing-ის და/ან პერიაპიკალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევის გარდა, სხვა ტიპის რენტგენოლოგიურ გამოკვლევებსაც.</p>	<p>Posterior Bitewing-ი 18-36 თვიანი ინტერვალებით</p>
<p>როგორც წესი, არ არის მითითებული ზრდისა და განვითარების მონიტორინგისთვის. კლინიკური შეფასება ყბა-სახის ზრდისა და განვითარების შეფასებისა და მონიტორინგისთვის, ან/და კბილ-ჩონჩხოვანი ურთიერთკავშირის შეფასებისთვის;</p>	<p>N/A</p>	<p>Posterior Bitewing-ი 24 -36 თვიანი ინტერვალებით</p>

პაციენტი სხვა გარემოებებით.

ბირის ღრუში არსებული იმპლანტები, კბილისმიერი და ყბა-სახის სხვა პათოლოგიები, რესტავრაციული/ენდოდონტიური საჭიროებები, ნამკურნალები პაროდონტის დაავადებები, კარიესის რემინერალიზაცია და სხვა.

კლინიკური შეფასება რენტგენოლოგიური გამოსახულებების ტიპის და მისი საჭიროების დასადგენად, რომელიც, თავის მხრივ, საჭიროა ამ გარემოებების შეფასების ან/და მონიტორინგისთვის.

* კლინიკური სიტუაციები, როცა რენტგენოგრაფიის გადაღება სასურველია:

- ა. ისტორიის (ანამნეზის) მონაცემები
 1. გადატანილი პაროდონტის დაავადებები ან/და ჩატარებული ენდოდონტიური მკურნალობა
 2. ტკივილის ან ტრავმის ისტორია
 3. ყბა-კბილთა სისტემის ანომალიებისა და დაავადებების მემკვიდრეობითობის ისტორია
 4. მკურნალობის პოსტოპერაციული შემოწმება
 5. რემინერალიზაციის მონიტორინგი
 6. იმპლანტების არსებობა, იმპლანტთან დაკავშირებული გადატანილი პათოლოგიები ან იმპლანტის შეცვლის შეფასება
- ბ. დადებითი კლინიკური ნიშნები / სიმპტომები
 1. პაროდონტის დაავადების კლინიკური ნიშნები
 2. დიდი ან ღრმა რესტავრაციები
 3. ღრმა კარიესული დაზიანებები
 4. არასწორად განლაგებული ან კლინიკურად რეტენირებული კბილი
 5. შეშუპება
 6. კბილის/სახის ტრავმის ნიშნები
 7. კბილების მორყევა
 8. ხვრელარხი (ფისტულა)
 9. კლინიკურად ნავარაუდევი სინუსური პათოლოგია
 10. ზრდის ანომალიები
 11. უკვე არსებული/დიაგნოსტირებული ან ნავარაუდევი სისტემური დაავადებების გავლენა პირის ღრუს მდგომარეობაზე
 12. თავისა და კისრის მიდამოს დადებითი ნევროლოგიური მონაცემები
 13. უცხო სხეულების არსებობის ნიშნები

14. საფეთქელ – ქვედა ყბის სახსრის ტკივილი ან/და დისფუნქცია
15. სახის ასიმეტრია
16. საყრდენი კბილი მოუხსნელი ან მოსახსნელი (ნაწილობრივი) პროთეზისთვის
17. უცნობი ეტიოლოგიის სისხლდენა
18. კბილის უცნობი ეტიოლოგიის მგრძობელობა
19. კბილის არასწორი ამოჭრა, მდებარეობა ან ტრანსპოზიცია (გადანაცვლება)
20. კბილის უჩვეულო მორფოლოგია, კალციფიკაცია ან ფერი
21. უცნობი ეტიოლოგიის / დაუზუსტებელი ადენტია
22. კლინიკურად გამოვლენილი ეროზია
23. პერიიმპლანტიტი

** ფაქტორები, რომლებიც ზრდიან კარიესის რისკს, შეიძლება შეფასდეს ADA-ს კარიესის რისკის შეფასების ფორმებით (0-ნ წლის და ნ წლის ზემოთ).

რენტგენოლოგიური გამოკვლევის დანიშვნის რეკომენდაციების განმარტება

პაციენტის პირველი მოგართვა

ბავშვი (დროებითი თანკბილვით)

პროქსიმალური კარიესული დაზიანებები უკანა დროებით კბილებს შორის შეიძლება განვითარდეს ინტერპროქსიმალური სივრცეების დახურვის შემდეგ. დროებით თანკბილვაში ღია კონტაქტები სტომატოლოგს საშუალებას აძლევს პროქსიმალური დისტალური ზედაპირები ვიზუალურად დაათვალიეროს. კონტაქტების დახურვა რენტგენოლოგიურ შეფასებას მოითხოვს. ამასთან, დაზიანებების ნაწილი მინანქარზე მინიმუმ 12 თვის ან მეტი ხნის განმავლობაში რჩება, რაც დამოკიდებულია ფტორის ზემოქმედებაზე – იძლევა რა საკმარის დროს პრევენციული ზომების განხორციელებისა და შეფასებისთვის. პერიაპიკალური/ფრონტალური ოკლუზიური გამოკვლევა

სურათი 42.

ქვედა ყბის ფრონტალური ოკლუზიის რადიოგრაფიული გამოსახულება.

წყარო: Bone regeneration with plasma-rich-protein following enucleation of traumatic bone cyst. Subramaniam P, Kumar K, Ramakrishna T, Bhadranna A. European journal of dentistry, 2013



(სურათი 42) შეიძლება საჭირო გახდეს კბილის განვითარების, დენტოალვეოლური ტრავმის ან შესაძლო პათოლოგიური პროცესების შეფასების მიზნით. პერიაპიკალური და Posterior Bitewing-ი შეიძლება საჭირო გახდეს დროებით მოლარებში პულპის პათოლოგიის შესაფასებლად.

ბავშვი (ცვლადი თანკბილვით)

2-დან 12 წლამდე ბავშვებში კარიესის განვითარების ინტენსივობა მაღალია. მნიშვნელოვანია, რომ რენტგენოგრამების გადაღებამდე გავითვალისწინოთ ბავშვის კარიესის განვითარების რისკ-ფაქტორები.

მიუხედავად იმისა, რომ ამ ასაკობრივი ჯგუფისთვის კლინიკურად გამოხატული პაროდონტის დაავადებები არ არის დამახასიათებელი (გარდა გინგივიტისა), რენტგენოლოგიური გამოკვლევით შეიძლება განვსაზღვროთ აგრესიული პაროდონტიტის ან ღრძილის და პაროდონტის დაავადების სხვა ფორმების და მეტაბოლურ დაავადებებთან დაკავშირებული ძვლოვანი დესტრუქციის მასშტაბები.

კბილის განვითარების შეფასებისთვის საჭიროა პერიაპიკალური ან პანორამული გამოკვლევა. პანორამული რენტგენოგრამა ასევე საჭიროა ყბა-სახის ტრავმის შეფასებისთვის. დენტოალვეოლური ტრავმის, ფესვის ფორმის, ფესვის რეზორბციის, პულპის პათოლოგიების შეფასებისთვის ინტრაორალური რენტგენოგრამები უფრო ზუსტია, ვიდრე პანორამული რენტგენოგრამები. ამასთან, პანორამულ გამოკვლევას აქვს შემდეგი უპირატესობები: შემცირებული რადიაცია, ხარჯები და გამოსახულების მიღების უფრო ფართე სივრცე.

ოკლუზიური რენტგენოგრამების გამოყენება შესაძლებელია როგორც დამოუკიდებლად, ისე პანორამულ რენტგენოგრამებთან კომბინაციაში შემდეგ შემთხვევებში:

1. არადამაკმაყოფილებელი გამოსახულება პანორამულ რენტგენოგრამაზე საჭრელი კბილის ანომალური კავშირის გამო
2. კბილის ლოკალიზაციების გათვალისწინებით
3. როდესაც კლინიკური სურათი პათოლოგიის არსებობის გონივრულ მოლოდინს აჩენს.

მოზარდი (მუდმივი თანკბილვით)

მოზარდებში კარიესის განვითარების მაჩვენებელი შედარებით დაბალია. ამასთან, ამ ასაკობრივ ჯგუფს ახასიათებს მზარდი დამოუკიდებლობა და სოციალიზაცია, ცვალებადი კვებითი უნარ-ჩვევები და პირის ღრუს ჰიგიენისადმი ყურადღების კლე-

ბის ტენდენცია. თითოეული ამ ფაქტორის გათვალისწინებით კარიესის განვითარების ალბათობა, ასაკთან ერთად, ნელ-ნელა მატულობს. ბავშვებთან შედარებით, ამ ასაკობრივ ჯგუფში მხედველობაში მისაღებია პაროდონტის დაავადებებიც.

პანორამული ორთოპანტომოგრაფია ეფექტურია დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის დაგეგმვისთვის. კერძოდ, კბილის განვითარების მდგომარეობა შეიძლება შეფასდეს პანორამული სურათით. ოკლუზიური ან/და პერიაპიკალური რენტგენოგრაფიები კი შეიძლება ამოუსვლელი კბილის ან ბეკომპლექსური კბილის აღმოსაჩინად გამოვიყენოთ. ამ ასაკობრივ ჯგუფში ასევე უნდა შეფასდეს მესამე მოლარების – არსებობა, მდებარეობა და განვითარების სტადია.

პირის ღრუს სრული ინტრაორალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევა რეკომენდებულია, როცა პაციენტს აღენიშნება პირის ღრუს დაავადების კლინიკური ნიშნები ან ფართო სპექტრის სტომატოლოგიური მკურნალობის ისტორია.

მოზრდილი ადამიანი (კბილებით ან ნაწილობრივი ადენტიით)

1970-იან წლებთან შედარებით, ამ ასაკობრივ ჯგუფში კარიესის განვითარების მაჩვენებელი დაქვეითდა. გარდა ამისა, კარიესის განვითარების რისკიც, დროთა განმავლობაში, რისკ ფაქტორების ცვლილებების მიხედვით იცვლება.

მნიშვნელოვანია, რომ ახალი პაციენტის მომართვის შემთხვევაში, კარიესულ დაზიანებებზე კბილის პროქსიმალური ზედაპირები შევამოწმოთ. უნდა გადავამოწმოთ მეორადი კარიესის განვითარების შესაძლო კერებიც.

ასაკთან ერთად იზრდება ფესვის ზედაპირის კარიესის შემთხვევები. მართალია Posterior Bitewing-ის რენტგენოგრაფიები გვეხმარება პროქსიმალურ არეებში ფესვის ზედაპირის კარიესის გამოვლენაში, მაგრამ ფესვის ზედაპირის კარიესის დიაგნოსტიკის უფრო მიღებული მეთოდი კლინიკური გამოკვლევაა.

ასაკთან ერთად მატულობს პაროდონტის დაავადებების შემთხვევებიც. მართალია, ახალ პაციენტებს შეიძლება არ აღენიშნებოდეთ პაროდონტის დაავადების სიმპტომები, მაგრამ მნიშვნელოვანია შევაფასოთ პაროდონტის ქსოვილების ჯანმრთელობის მდგომარეობა. ამასთან, დაავადების მიმდინარე სტატუსის განსაზღვრის მიზნით მოზარდების დიდ პროცენტს შეიძლება შერჩეული ინტრაორალური რენტგენოგრაფიები დასჭირდეს.

პაციენტის პირველი მომართვის შემთხვევაში უკანა კბილთაშორისი რენტგენოგრაფიების გადაღებამ პანორამული რენტგენოგრაფიის დიაგნოსტიკური ეფექტის შემცირება უჩვენა. ხოლო პანორამული რენტგენოგრაფიის შემდეგი სასარგებლო

დიაგნოსტიკური ეფექტის კლინიკური ინდიკატორები გამოიკვეთა: პერიაპიკალური პათოლოგიური მდგომარეობის ალბათობა, კბილის ნაწილობრივი ამოვარდნილობა, კარიესული დაზიანებები, შეშუპება და სავარაუდოდ რეტენციული კბილი.

პირის ღრუს სრული ინტრაორალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევა რეკომენდებულია, როცა პაციენტს აღენიშნება პირის ღრუს დაავადების კლინიკური ნიშნები ან ფართო სპექტრის სტომატოლოგიური მკურნალობის ისტორია.

მოზრდილი ადამიანი (სრული ადენტიით)

ზოგადად, უკბილო პაციენტების კლინიკური და რენტგენოლოგიური გამოკვლევები პროთეზის საჭიროების შეფასებისთვის ხორციელდება. ყველაზე გავრცელებული პათოლოგიური მდგომარეობებია – რეტენირებული კბილი და კბილბუდეში დარჩენილი ფესვი. სხვა ნაკლებად გავრცელებულ შემთხვევებს მიეკუთვნება: ძვლოვანი სპიკულები ალვეოლური წამონაზარდის გასწვრივ, კისტები ან ინფექციები, ყბების განვითარების ანომალიები, ძვალშიდა სიმსივნეები და სისტემური პრობლემები, რომელიც გავლენას ახდენს ძვლოვან მეტაბოლიზმზე.

ამ ჯგუფისთვის თავდაპირველი რეკომენდაციები მოიცავდა პირის ღრუს სრულ რენტგენოლოგიურ გამოკვლევას პროთეზირების საჭიროების შეფასებისთვის, შემდგომში რეკომენდაცია გამყარდა უკბილო პაციენტებში პირის ღრუს დაავადებების გავრცელების მაღალი რისკის საფუძველზე.

უკბილო პაციენტების 30-50 % -ის შემთხვევაში სხვადასხვა ანომალიები პანორამული რენტგენოგრამებით იკითხება. გარდა ამისა, გამოიკვეთა ანატომიური ფაქტორები, რასაც შეეძლო გავლენა მოეხდინა ორთოპედიულ მკურნალობაზე, როგორცაა ქვედა ყბის არხის მდებარეობა, ნიკაპის ხვრელის მდებარეობა, ზედა ყბის წიაღის და რბილი ქსოვილის ფარდობითი სისქე (უკბილო ყბაზე).

დასკვნის სახით შეგვიძლია შევაჯამოთ – რენტგენოლოგიური სურათი პირველადი შეფასების ნაწილია, რომელიც გვეხმარება ორთოპედიული მკურნალობის დაგეგმვაში. დიაგნოსტიკური და თერაპიული მიზნების მისაღწევად შეგვიძლია გამოვიყენოთ პირის ღრუს სრული პერიაპიკალური რენტგენოგრამების სერია ან პანორამული, ოკლუზიური ან სხვა ექსტრაორალური რენტგენოგრამების კომბინაცია.

ამასთან, რეკომენდებულია კლინიკურ ნიშნებზე და სიმპტომებზე დაფუძნებული ინდივიდუალურად მორგებული რენტგენოლოგიური გამოკვლევის დაგეგმარება.

**კლინიკურად გამოვლენილი კარიესის ან კარიესის განვითარების
მაღალი რისკის მქონე პაციენტების განმეორებითი ვიზიტების მენეჯმენტი**

**ბავშვი (დროებითი და ცვლადი თანკბილვით) და მოზრდილი (მუდმივი თანკ-
ბილვით)**

კლინიკურად გამოვლენილი კბილის კარიესი შეიძლება პროქსიმალურ კარიესულ დაზიანებებზეც მიუთითებდეს, რომელიც მხოლოდ რენტგენოლოგიური გამოკვლევით დგინდება. დამატებით, პაციენტებს, რომლებიც დგანან კარიესის განვითარების მაღალი რისკის წინაშე, ისეთი ფაქტორების გამო, როგორიცაა პირის ღრუს ჰიგიენის დაბალი დონე, საქარობას შემცველი საკვების ხშირი მიღება და ფტორის უკმარისობა (იხილეთ კარიესის რისკის შეფასების ფორმები, 0-ნ წლის და 6 წელზე ზემოთ) უფრო მეტად სავარაუდოა, რომ პროქსიმალური კარიესული დაზიანებები აღმოაჩნდეთ.

უკანა კბილთაშორისი ფირით (Posterior Bitewing) გამოკვლევა პროქსიმალური დაზიანებების გამოსავლენად ყველაზე ეფექტური მეთოდია. რენტგენოგრამების გადაღების სიხშირე განისაზღვრება კარიესის განვითარების რისკის შეფასების საფუძველზე. უნდა აღინიშნოს, რომ პაციენტის კარიესის განვითარების რისკის სტატუსი შეიძლება დროთა განმავლობაში შეიცვალოს და ასევე შესაბამისად უნდა შეიცვალოს რენტგენის გადაღების ინტერვალები.

უკანა კბილთაშორისი ფირით (Posterior Bitewing) გამოკვლევა 6-12 თვიანი ინტერვალებით მიმდინარეობს თუ პროქსიმალური ზედაპირები არ ისინჯება ვიზუალურად ან ბონდით.

მოზარდი

მოზარდებს, რომელთაც კლინიკურად გამოვლენილი კარიესი ან კარიესის განვითარების მაღალი რისკ-ფაქტორები აღენიშნებათ, პირის ღრუს ჯანმრთელობაზე მონიტორინგისას განსაკუთრებული ყურადღება ახალი შემთხვევებისა და რეკურენტული დაზიანებების აღმოჩენას უნდა დაეთმოს, რაც მხოლოდ რენტგენოლოგიური გამოკვლევის შედეგადაა შესაძლებელი. რენტგენოგრამების გადაღების სიხშირე კი კარიესის განვითარების რისკის შეფასების საფუძველზე განისაზღვრება. უნდა აღინიშნოს, რომ პაციენტის კარიესის განვითარების რისკის სტატუსი შეიძლება დროთა განმავლობაში შეიცვალოს და ასევე შესაბამისად უნდა შეიცვალოს რენტგენის გადაღების ინტერვალები.

რეკომენდებულია უკანა კბილთაშორისი ფირით (Posterior Bitewing) გამოკვლევა 6-18 თვიანი ინტერვალებით.

ბავშვი (დროებითი და ცვლადი თანკბილვით)

მიუხედავად კარიესის განვითარების ინტენსივობის შემცირებისა, ბავშვებში ეს მაჩვენებელი ყველაზე მაღალია. ამ ქვეჯგუფში პაციენტების იდენტიფიკაცია ინდივიდუალურად შეიძლება რთული აღმოჩნდეს. იმ ბავშვებისთვის, რომლებიც განმეორებითი გამოკვლევისთვის მოდიან, კლინიკური კარიესის დადასტურების გარეშე, და რომლებიც არ დგანან კარიესის განვითარების მაღალი რისკის წინაშე, მნიშვნელოვანია პროქსიმალური ზედაპირები რენტგენოლოგიურად შემოწმდეს.

დროებით თანკბილვაში კარიესულ პროცესს დაახლოებით ერთი წელი შეიძლება დასჭირდეს, რომ პროგრესირდეს მინანქრის ზედაპირულ შრეში და კიდევ ერთი წელი – მის სიღრმეში. კარიესული დაზიანებების ამ ტიპის პროგრესირების გათვალისწინებით, ამ ჯგუფში მიზანშეწონილია რენტგენოლოგიური გამოკვლევები დროში გათვლილი ინტერვალებით (ერთიდან ორ წლამდე) ჩატარდეს. დადგენილია, რომ კარიესული დაზიანებების პრევალენტობა ცვლადი თანკბილვის პერიოდში მატულობს. ბავშვები, რომლებიც რეგულარულად გადიან პროფესიონალურ შემოწმებას, ნაკლები რისკის წინაშე დგანან. მიუხედავად ამისა, ახლად ამოსული კბილი კარიესის განვითარების რისკის ქვეშაა.

ამასთან, თუ პროქსიმალური ზედაპირები ვიზუალურად ან ზონდით არ ისინჯება, რენტგენოლოგიური გამოკვლევა 12-24 თვიანი ინტერვალებითაა რეკომენდებული.

მოზრდილი (მუდმივი თანკბილივით)

მოზრდილი ადამიანი, რომელსაც არ აღენიშნება კლინიკურად გამოვლენილი კარიესი და არ მიეკუთვნება კარიესის განვითარების მაღალი რისკის ჯგუფს, რეკომენდებულია შემოწმდეს პროქსიმალური კარიესული დაზიანებების განვითარებაზე, რაც გამოვლინდება რენტგენოლოგიური გამოკვლევით.

რეკომენდებულია რენტგენოლოგიური გამოკვლევა 18-36 თვიანი ინტერვალებით.

მოზარდი (სრული ან ნაწილობრივი ადენტიით)

მოზარდი პაციენტები, რომლებიც რეგულარულად იმყოფებიან პროფესიონალური მეთვალყურეობის ქვეშ და არ აღენიშნებათ პირის ღრუს დაავადებების ნიშნები და სიმპტომები, კარიესის განვითარების დაბალი რისკის წინაშე დგანან. მიუხედავად ამისა, ყურადსაღებია, რომ კარიესის განვითარების რისკი დროთა განმავლობაში იზრდება, რისკ-ფაქტორები კი იცვლება.

ასაკის მატება და კვების რაციონის ცვლილებები, სამედიცინო ისტორია და პაროდონტის მდგომარეობა, ხელს უწყობს კბილის კარიესის განვითარების რისკის მატებას.

რეკომენდებულია რენტგენოლოგიური გამოკვლევა 24-36 თვიანი ინტერვალებით.

პაროდონტის დაავადების მქონე პაციენტის განმეორებითი ვიზიტი

ბავშვი (დროებითი და მუდმივი თანკბილვით), მოზრდილი (მუდმივი თანკბილვით) და მოზარდი (სრული ან ნაწილობრივი ადენტიით)

რენტგენის გადაღების შესახებ გადაწყვეტილება პაციენტებში, რომლებსაც აღენიშნებათ პაროდონტის დაავადებები ან დაავადების ისტორია, ეფუძნება მოლოდინს, რომ რენტგენოლოგიური გამოკვლევა მნიშვნელოვნად დაგვეხმარება დიაგნოსტიკაში და მკურნალობის პროგნოზის განსაზღვრაში.

შესაფასებელი ანატომიური სტრუქტურები ან მდგომარეობები უნდა მოიცავდეს საყრდენი ალვეოლური ძვლის დონეს, კბილთაშორისი ალვეოლური მორჩის მწვერვალს, ფესვების სიგრძეს და ფორმას, ძვლის მოცულობის დაკარგვას ფესვის ფურკაციის ზონაში და კბილის მაგარ ნაღებს. ამ პაციენტებისთვის, რენტგენოლოგიური გამოკვლევების სიხშირე და ტიპი უნდა განისაზღვროს პაროდონტის დაავადებების დოკუმენტურად დადასტურებული ნიშნების და სიმპტომების კლინიკური გამოკვლევის საფუძველზე.

მნიშვნელოვანია კლინიკური შეფასება რენტგენოლოგიური გამოსახულებების ტიპის და მისი საჭიროების დასადგენად, რომელიც, თავის მხრივ, საჭიროა პაროდონტის დაავადების შეფასებისთვის.

პაციენტი (პირველადი და განმეორებითი მომართვებით) ყბა-სახის ზრდისა და განვითარების შეფასებისა და მონიტორინგისთვის, ან/და კბილების და სახის ჩონჩხის ურთიერთდამოკიდებულების შესაფასებლად;

ბავშვი (დროებითი და ცვლადი თანკბილვით)

დროებითი თანკბილვის მქონე ბავშვებისთვის, პირველი მუდმივი კბილის ამოსვლამდე, ნაკლებად სავარაუდოა, რენტგენოლოგიურმა გამოკვლევამ ზრდისა და განვითარების შეფასებისთვის ნაყოფიერი ინფორმაცია მოგვაწოდოს.

ზრდისა და განვითარების ნებისმიერი ანომალიის შეფასებისთვის რენტგენოლოგიური გამოკვლევის საჭიროება ინდივიდუალურად უნდა შეფასდეს. გემოალნიმ-

ნული მიზნით გამოკვლევა ბავშვს შეიძლება პირველი მუდმივი კბილის ამოსვლის შემდეგ ჩატარდეს. იმ შემთხვევაში, თუ განვითარების შეფერხების ნიშნები ან/და სიმპტომები არ არსებობს, გამოკვლევის გამეორება არაა აუცილებელი. ცეფალომეტრული რენტგენოგრამები შეიძლება ხელსაყრელი იყოს ზრდის ან/და კბილის და ჩონჩხოვანი/ძვლოვანი ურთიერთდამოკიდებულების შესაფასებლად.

ამასთან, რეკომენდებულია კლინიკური შეფასება რენტგენოლოგიური გამოსახულებების ტიპის და მისი საჭიროების დასადგენად, ყბა-სახის ზრდისა და განვითარების შეფასებისა და მონიტორინგისთვის, ან/და კბილი/ჩონჩხოვანი ურთიერთდამოკიდებულების შეფასებისთვის;

მოზრდილი (მუდმივი თანკბილვით)

მოზრდილობის პერიოდში, კბილის ოკლუზიის ანომალიის დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის მიზნით, ადამიანს ხშირად ესაჭიროება ზრდისა და განვითარების მდგომარეობის შეფასება. ოკლუზიის ანომალიის შესაბამისი რენტგენოლოგიური გამოკვლევა ინდივიდუალურად უნდა განისაზღვროს.

ამ ასაკობრივი ჯგუფის პაციენტების ზრდასთან და განვითარებასთან დაკავშირებული მორიგი მნიშვნელოვანი საკითხი არის მესამე მოლარების არსებობის, მდებარეობის და განვითარების დადგენა. ამის დადგენის საუკეთესო გზაა შერჩეული პერიაპიკალური გამოსახულების ან პანორამული გამოკვლევის გამოყენება, მას შემდეგ, რაც პაციენტი 16-19 წლის შესრულდება.

რეკომენდებულია კლინიკური შეფასება რენტგენოლოგიური გამოსახულებების ტიპის და მისი საჭიროების დასადგენად, ყბა-სახის ზრდისა და განვითარების შეფასებისა და მონიტორინგისთვის. პანორამული ან პერიაპიკალური გამოკვლევა მესამე მოლარების განვითარების შესაფასებლად;

მოზარდი (სრული ან ნაწილობრივი ადენტიით)

კლინიკური ნიშნების ან სიმპტომების არ არსებობისას, რაც მოზარდებში ზრდისა და განვითარების ანომალიაზე შეიძლება მიუთითებდეს, რენტგენოლოგიური გამოკვლევა არ ინიშნება.

კაციენტები სხვა გარემოებებით

პირის ღრუში არსებული იმპლანტები, კბილისმიერი და ყბა-სახის სხვა პათოლოგიები, რესტავრაციული/ენდოდონტიური საჭიროებები, ნამკურნალები პაროდონტის დაავადებები, კარიესის რემინერალიზაცია და სხვა.

კაციენტების ყველა კათეგორია

კარიესის დიაგნოსტიკისა და პაროდონტის დაავადების მდგომარეობის შეფასების მიზნით გამოსახულების მიღება – როგორც დიაგნოსტიკური და შეფასების საშუალება, აღარ წარმოადგენს რენტგენოლოგიური გამოკვლევის მინიმალურ სტანდარტს. დღესდღეობით გამოსახულების მიღების ტექნოლოგიების მრავალფეროვნება სხვა ყბა-სახის კლინიკური მდგომარეობის დიაგნოსტიკისთვის და მკურნალობის ვარიანტების შეფასებისთვის გამოიყენება. სხვა კლინიკური გარემოებების რამდენიმე მაგალითია:

- გამოსახულების მიღება დენტალური იმპლანტაციის დაგეგმვის და შეფასების პროცესში;
- კარიესის მონიტორინგი და რემინერალიზაცია;
- რესტავრაციული და ენდოდონტიური საჭიროებების შეფასება და რბილი და მაგარი ქსოვილების პათოლოგიების დიაგნოსტიკა.

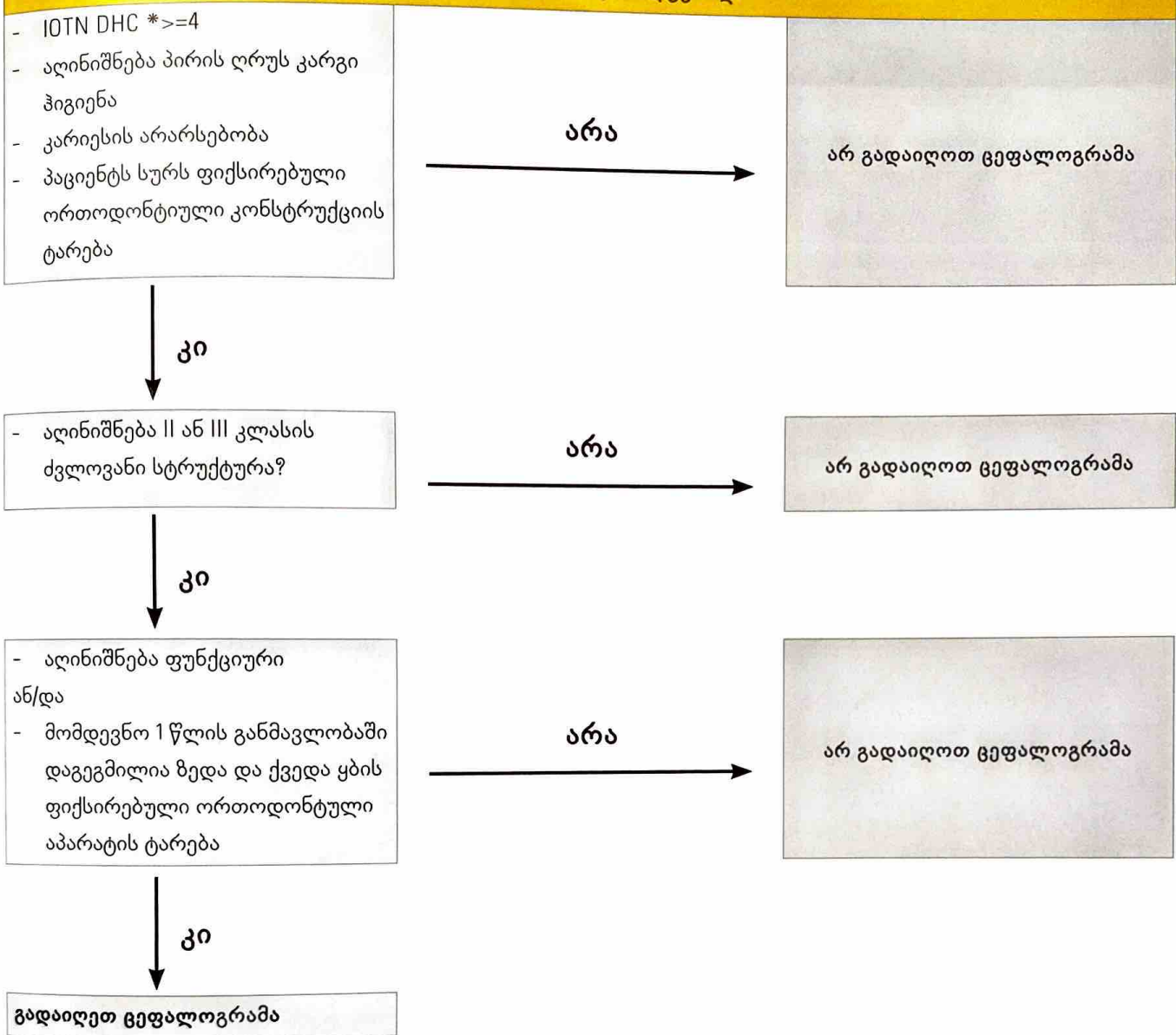
რეკომენდებულია კლინიკური შეფასების გამოყენება რენტგენოლოგიური გამოსახულებების საჭიროების და ტიპის განსაზღვრისას, ამ გარემოებების შეფასებისა ან/და მონიტორინგისთვის.

ქვემოთ მოყვანილი ცხრილები სპეციალისტს დაეხმარება რენტგენოდიაგნოსტიკის მეთოდის შერჩევაში.

ცხრილი 16. სხვადასხვა რენტგენოგრაფიული ვიზუალიზაცია და მათი ფუნქცია ორთოდონტიულ პრაქტიკაში

პროექცია	ფუნქცია
პანორამული რენტგენოგრამა ან ლატერალური ირიბი გამოსახულება	<ul style="list-style-type: none"> - განვითარებადი თანკბილვის გამოვლენა - კბილების არსებობა/არარსებობის გადამოწმება
ლატერალური ცეფალომეტრული გამოსახულება	<ul style="list-style-type: none"> - ძვლოვანი სტრუქტურის და ლაბიალური სეგმენტის ანგულაციის შეფასება - ამოუჭრელი კბილის შეფასება
ზოგადი ოკლუზიური გამოსახულება	<ul style="list-style-type: none"> - ანომალიურობის/პოტენციური პათოლოგიის დადგენა და ამოუჭრელი კბილის ლოკალიზება
ზედა ყბის წინა, ირიბი ოკლუზია და მანდიბულური წინა, ირიბი ოკლუზია	<ul style="list-style-type: none"> - მჭრელი რეგიონის გამოსახულების მიღება ლატერალური ირიბი ფირით
<p>ოკლუზიური გამოსახულებები კონკრეტულად:</p> <p>1. ზედა ყბის წინა ირიბი ოკლუზია</p>	<ul style="list-style-type: none"> - კბილის/კბილების ლოკალიზაცია ვერტიკალური პარალაქსით: - ზედა ყბის წინა, ირიბი ოკლუზია პანორამულ ფირთან კომბინაციაში - ან ზედა ყბის წინა, ირიბი ოკლუზია პერიაპიკალურ ფირთან კომბინაციაში
2. ქვედა ყბის ჭეშმარიტი ოკლუზია	<ul style="list-style-type: none"> - ამოუჭრელი კბილის ლოკალიზაცია
პერიაპიკალური მიდამო	<ul style="list-style-type: none"> - ფესვის მორფოლოგიის და მოხრილობის შეფასებისთვის - ფესვის რეზორბციის შეფასებისთვის - აპიკალური პათოლოგიის შეფასებისთვის - ამოუჭრელი კბილის ლოკალიზაციის დასადგენად, ირიბი ოკლუზიურის ან მეორე პერიაპიკალურის კომბინაციით
კბილთაშორისი რენტგენის ფირები	<ul style="list-style-type: none"> - საექვო პროგნოზის კბილების შეფასება - კარიესის გამოვლენა და ძვლის მდგომარეობის შეფასება
წინაუკანა გამოსახულება	<ul style="list-style-type: none"> - პერიოდულად ესაჭიროებათ სახის ასიმეტრიის და ყბის კონკრეტული ანომალიების მქონე პაციენტებს

ცხრილი 17. გამარტივებული გრაფიკული გამოსახულება, მკურნალობამდე ცეფალოგრამის საჭიროების დასადგენად.



IOTN DHC ≥ 4 – ორთოდონტიული მკურნალობის საჭიროება – კბილების ჯანმრთელობის კომპონენტი

ცხრილი 18. სტომატოლოგიური პაციენტების რენტგენოგრაფიული მართვის გრაფიკული გამოსახულება

ისტორია და კლინიკური შემოწმება/გამოკვლევა

ჯიბის სიღრმის შეფასება

6 მმ-ზე ნაკლები

6 მმ-ზე მეტი

უკანა
კბილთაშორისი
ფირი
(Bitewing)

კარიესის გამოვლენა
და ძვლის
მდგომარეობის
შეფასება

ვერტიკალური უკანა
კბილთაშორისი ფირი
(Bitewing)

შერჩეული კბილების პერიაპიკალური რენტგენოგრაფია საჭიროა, თუ აღინიშნება:

- სიმპტომები
- კლინიკური ნიშნები
- მნიშვნელოვნად დიდი კარიესული დაზიანებები
- წარსულში ჩატარებული ენდოდონტიური მკურნალობა
- კბილები* ხელოვნური გვირგვინით
- აბატმენტები ხიდისებრი კონსტრუქციით*
- დაგეგმილია ხიდისებრი კონსტრუქცია ან გვირგვინი

* თუ სახეზეა ნიშნები ან სიმპტომები

ცხრილი 19. რადიოგრაფიული ტექნიკის შეფასება იმპლანტოლოგიისთვის

გამოსახულების მიღების ტექნიკა	უპირატესობა	ნაკლოვანება
პერიაპიკალური რენტგენოგრაფია	<ul style="list-style-type: none"> • ხელმისაწვდომობა • მაღალი გარჩევადობის გამოსახულება • ოპტიმალური გეომეტრია პარალელური ტექნიკის გამოყენების შემთხვევაში • დაბალი დოზის ტექნიკა • დაბალი ფასი 	<ul style="list-style-type: none"> • ვესტიბულო-ორალური პარამეტრები არ არის • შეზღუდული გადაღება, თუ კი დამჭერებს და პარალელურ (დაპარალელების) ტექნიკას არ გამოიყენებთ. • სირთულეები ჩნდება უკბილო პაციენტებში • შეზღუდულია გადაღება ბისექტორული კუთხის ტექნიკით და გამოსახულების ხილული გამრუდებით
ოკლუზიური რენტგენოგრაფია	<ul style="list-style-type: none"> • ქვემო ალვეოლური არხის მდგომარეობის საჩვენებლად შესაძლო დამხმარე საშუალება 	<ul style="list-style-type: none"> • ზედა ყბის მიდამოში იმპლანტოლოგიის შემთხვევაში უსარგებლოა • მხოლოდ მსხვილი ვესტიბულო-ორალური ძვლის შეფასების საშუალებას იძლევა
პანორამული რენტგენოგრაფია	<ul style="list-style-type: none"> • გამოსახულების მიღება ფართო სივრცეზე 	<ul style="list-style-type: none"> • შიდა გადიდების მაღალი დონე (20-30%) • გეომეტრიული გამრუდება ვერტიკალურად და ჰორიზონტალურად • ლინგვალურად განთავსებული ნიმუშები მნიშვნელოვნად ამცირებს სიზუსტეს • ტექნიკური შეცდომები, რაც ამცირებს გაზომვის სიზუსტეს • ვესტიბულო -ორალური მიმართულებით გაზომვა შეუძლებელია • შემცირებული რეზოლუცია • ანატომიის ლოკალიზაცია შეიძლება გართულდეს

<p>ლატერალური ცეფალომეტრული რენტგენოგრაფია</p>	<ul style="list-style-type: none"> • გამოსადეგია წინა ყბის რეგიონში • ყბების შუახაზის ჯვარედინი გამოსახულება ინფორმაციას გვაწვდის: <ul style="list-style-type: none"> - კბილის გადახრაზე - ძვლის რაოდენობაზე - გამოსახულებას გააჩნია ცნობილი მასშტაბი 	<ul style="list-style-type: none"> • შუახაზის მიღმა არსებული სტრუქტურების გამოსახულება სუპერპოზიციურია
<p>ჯვარედინი ტომოგრაფია</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მკვეთრი გამოსახულება სუპერპოზიციონირების გარეშე • ვესტიბულო-ორალური მიმართულებით სიგანე ფიქსირდება • ერთიანი მასშტაბი/გადიდება • ზუსტი გაზომვა 	<ul style="list-style-type: none"> • რთულად ხელმისაწვდომი • მაღალი დოზის ტექნიკა • დროის მხრივ ხარჯიანია • ტექნიკური შეცდომები • ფირის გაშიფვრა მოითხოვს დამატებით სწავლებას • მიღების ხანგრძლივი დრო
<p>კომპიუტერული ტომოგრაფია</p>	<ul style="list-style-type: none"> • რამდენიმე ადგილის შეფასების საშუალება • მკვეთრი გამოსახულება სუპერპოზიციონირების გარეშე • შესაძლებელია მულტიპლანური გამოსახულება და 3D რეკონსტრუქცია • ერთიანი მასშტაბი/გადიდება • ზუსტი გაზომვა • ძვლის სისქის გაზომვა 	<ul style="list-style-type: none"> • რთულად ხელმისაწვდომი • ფირის გაშიფვრა მოითხოვს დამატებით სწავლებას • მაღალი ფასი • მაღალი დოზა

ცხრილი 20. პრეოპერაციული დაგეგმვის შესაბამისი გამოსახულების მიღების ტექნიკა

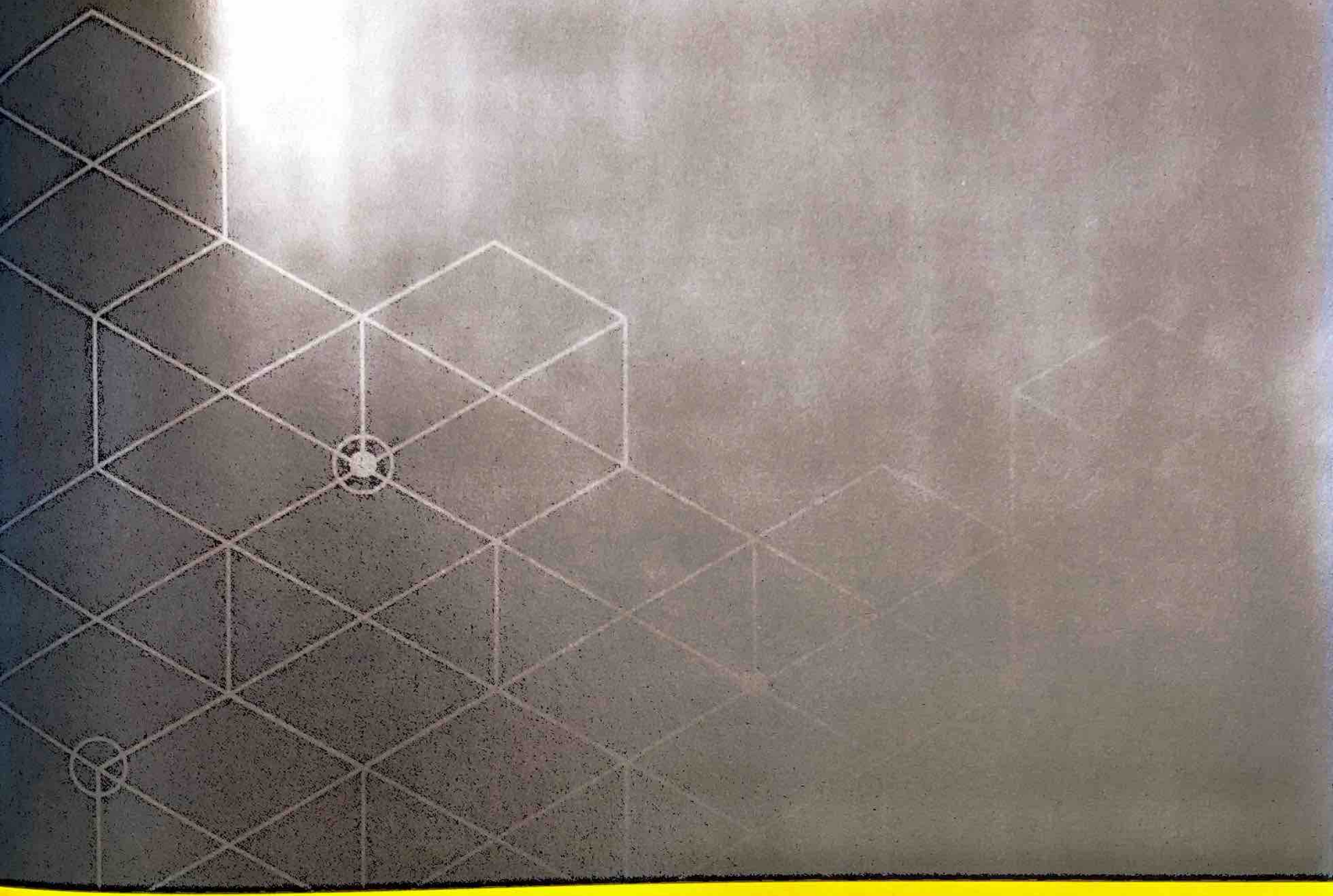
იმპლანტის რაოდენობა	ლოკაცია	ტექნიკა	გართულება	დამატებითი ტექნიკა
ერთი იმპლანტი	ფრონტალური არე ზედა და ქვედა ყბა	ინტრაორალური ტექნიკა პარალელური (დაპარალელების) ტექნიკის გამოყენებით	<ul style="list-style-type: none"> - ძვლის მოცულობითი რეზორბცია - გადიდებული საჭრელი ხვრელი 	ლატერალური ცეფალომეტრული და პანორამული რენტგენოგრაფია
	პრემოლარები ზედა ყბა	პერიაპიკალური და პანორამული რენტგენოგრაფების კომბინაცია	<ul style="list-style-type: none"> - ძვლის მოცულობითი რეზორბცია - ანტრალური ფსკერის მჭიდრო კავშირი 	ჯვარედინი ტომოგრაფია
	პრემოლარები ქვედა ყბა	პერიაპიკალური ოკლუზიური და პანორამული რენტგენოგრაფების კომბინაცია	<ul style="list-style-type: none"> - ძვლის მოცულობითი რეზორბცია - ნეიროვასკულური სტრუქტურების მჭიდრო კავშირი 	ჯვარედინი ტომოგრაფია
	მოლარები ზედა ყბა	პერიაპიკალური და პანორამული რენტგენოგრაფების კომბინაცია	<ul style="list-style-type: none"> - ძვლის მოცულობითი რეზორბცია - ნეიროვასკულური სტრუქტურების მჭიდრო კავშირი 	ჯვარედინი ტომოგრაფია
რამდენიმე იმპლანტი	ხშირად ჯვარედინი სკანირება/გამოსახულების მიღება სარგებლის მომტანია			

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. აღწერეთ ცეფალოგრამის გადაღების საჭიროება.
2. განმარტეთ პერიაპიკალური რეტგენოგრაფიის ნაკლოვანებები დენტალური იმპლანტაციის დაგეგმარებისას.
3. განმარტეთ ლატერალური ცეფალომეტრული გამოსახულების ფუნქციები.

წყარო:

1. Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure – American Dental Association (Council on Scientific Affairs), U.S. Department of Health and Human Services (Public Health Service), Food and Drug Administration. 2012.
2. RADIATION PROTECTION – European guidelines on radiation protection in dental radiology. The safe use of radiographs in dental practice. Issue № 136. EUROPEAN COMMISSION.



დანართეზი

რადიაციული რისკის კომუნიკაცია

სტომატოლოგები, პირის ღრუს ჰიგიენისტები და ასისტენტები მზად უნდა იყვნენ, პაციენტებთან განიხილონ რენტგენოლოგიური გამოკვლევის დადებითი და უარყოფითი მხარეები. ამომწურავად უპასუხოთ სტომატოლოგიური რადიაციული უსაფრთხოების შესახებ პაციენტისა და მშობლების მიერ დასმულ შეკითხვებს. ქვემოთ მოყვანილი სარეკომენდაციო დანართი სპეციალისტებს დაეხმარება შეკრიბოს ის ძირითადი საკვანძო საკითხები, რაც ყველაზე ხშირად ხდება პაციენტთა ინტერესის საგანი.

დანართი №1

დენტალური რენტგენოლოგია: უპირატესობები და უსაფრთხოება

დენტალური რენტგენი თქვენს სტომატოლოგს საშუალებას აძლევს, მიიღოს ამომწურავი ინფორმაცია პირის ღრუს მაგარ (კბილებსა და ძვლებზე) და რბილ ქსოვილებზე, რომლებიც აფიქსირებენ თქვენს კბილებს ყბის ძვალში. მაგალითად ექიმებს შეუძლიათ დაინახონ:

- კარიესული დაზიანებები, რომლებიც ლოკალიზებულია კბილთაშორის სივრცეებსა და ბუნების ქვეშ
- ანთებითი ცვლილებები ძვლებში
- ცვლილებები პაროდონტის ქსოვილებში
- სიმსივნური წარმონაქმნები

ბავშვთა ასაკში ასეთი რენტგენოგრაფიები განსაკუთრებით ინფორმატიულია, რადგან მათი საშუალებით ექიმი აფასებს პატარას ყბების, კბილებისა და კბილთა ჩანასახების განვითარებას.

რენტგენი გვეხმარება დაავადების იდენტიფიცირებაში მანამ, სანამ ამ დაავადების სიმპტომები თავს იჩენს და სერიოზულ პრობლემად ექცევა ჩვენს პაციენტებს.

რამდენად უსაფრთხოა დენტალური ვიზიოგრაფი?

რიგი ფაქტორების და ჩატარებული პრაქტიკული სამუშაოების გათვალისწინებით, შეგვიძლია განვაცხადოთ, რომ დენტალური რენტგენოგრაფია პრაქტიკულად უსაფრთხოა.

რადიაციული სხივი, რომელიც დენტალური სურათის გადასაღებადაა საჭირო, მიზერულია და ფოკუსირებულია კონკრეტულ კბილზე ან კბილის მიმდებარე არეზე. ილუსტრაციისთვის წარმოიდგინეთ, რომ რადიაციული გამოსხივება, რომელსაც პაციენტი რენტგენოგრამის გადაღების დროს იღებს, 5-9 მიკროზივერტია. 3000-4000 მიკროზივერტის რადიაციას კი სხვადასხვა ხელსაწყოებისა და დანადგარების გამოყენების ხარჯზე ჩვენ ყოველწლიურად ისედაც ვღებულობთ.

რადიაციის უსაფრთხოების პრინციპები გვაძლევს უფლებას ლიმიტირებული დროის მონაკვეთში განვახორციელოთ შემდეგი ქმედებები:

- გამოვიყენოთ გამოსახულების მიმღები უსწრაფესი რეცეპტორი
- შევამციროთ რენტგენოლოგიური სხივის სიხშირე
- გამოვიყენოთ შესაბამისი დანადგარები, დადგენილი ექსპოზიციის დროით
- გამოვიყენოთ დამცავი წინსაფრები და, საჭიროების შემთხვევაში, ყელის ფიქსატორები.

რამდენი სურათი შეიძლება გადავიღოთ?

ეს დამოკიდებულია პაციენტის პირის ღრუს მდგომარეობაზე, სიმპტომებზე რომელსაც თქვენ აღწერთ, თქვენი ავადობის ისტორიაზე, სხვადასხვა რისკ ფაქტორებზე, თქვენს ასაკზე, და ა.შ. რაოდენობას განსაზღვრავს ექიმი როგორც დიაგნოსტიკის, ისე მკურნალობის ეტაპზე. სხვადასხვა მანიპულაციის ჩასატარებლად რენტგენის სურათების განსხვავებული რაოდენობაა საჭირო (1-დან 5-მდე)

ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები

უნდა გაითვალისწინოთ, რომ რენტგენის გადაღების დროს სტომატოლოგიური კლინიკის მომსახურე პერსონალმა უნდა მოგახსროთ (აგაფაროთ) დამცავი წინსაფარი. ასევე შესაძლებელია ყელის ფიქსატორის გაკეთება, თუ მისი მოთავსება ხელს არ შეუშლის ჩასატარებელ რენტგენოლოგიურ პროცედურას.

ორსული პაციენტები

ორსულმა პაციენტებმა თქვენი მდგომარეობის შესახებ სტომატოლოგს აუცილებლად აცნობეთ, რადგან პირის ღრუს მოსაწესრიგებლად შეიძლება საჭირო გახდეს რენტგენის გადაღება. თქვენი მდგომარეობა კი მკურნალობის გეგმაში უნდა იყოს გათვალისწინებული. რენტგენის გადაღება ხდებოდა იმ შემთხვევაში, თუ რენტგენოლოგიური ვიზუალიზაციის გარეშე სტომატოლოგიური დახმარების აღმოჩენა შეუძლებელია ან არსებობს გართულების რისკი, რა შემთხვევაშიც „გონივრული დასაშვებობის“ პრინციპით უნდა ვიმოქმედოთ.

დანართი №2

დენტალური რენტგენი ბავშვებში რა უნდა იცოდეს მშობელმა?!

რა არის დენტალური რენტგენი?

რენტგენი ენერჯიის უხილავი სხივების კონაა, რომელიც გაივლის ბავშვის ორგანიზმს და შედეგად გვაძლევს შავ-თეთრ სურათს, რომელზეც კბილები და ძვლებია გამოსახული. რენტგენი რადიაციის ერთ-ერთი ფორმაა. რენტგენის სურათის გადაღებისას აუცილებელია ბავშვი რამდენიმე წამის განმავლობაში მშვიდად იჯდეს. შესაძლებელია სამედიცინო პერსონალმა მშობელს ბავშვის დამშვიდებაში დახმარებაც სთხოვოს.

ზოგი სტომატოლოგი რენტგენის გადასაღებად გასამუდავებელ ფირებს იყენებს, რომელსაც პირის ღრუში ათავსებენ. ნაწილი კი სპეციალურ სენსორულს ფირს იყენებს, რომელიც უკავშირდება კომპიუტერს და მომენტალურად გვაძლევს გამოსახულებას.

რა ტიპის რენტგენი არსებობს?!

ე.წ. *Bitewing* – რენტგენის ფირის ან პლასტიური სენსორის მართობულად დაფიქსირებულია პატარა დასაკბენი ფირფიტა, რომელსაც სურათის გადაღების დროს პაციენტი ზედა და ქვედა ყბის უკანა კბილებით დაკბენს. ამ ტიპის რენტგენი უკანა კბილთაშორისი სივრცის კარიესული ღრუების დანახვაში გვეხმარება.

პერიაპიკალური – ამ ტიპის რენტგენი წინა და უკანა კბილების ფესვთა არხების მდგომარეობის შესაფასებლად გამოიყენება. სურათზე, როგორც წესი, ერთი ან ორი კბილი ჩანს.

პანორამული – სპეციალური მოწყობილობა, რომელიც თავის გარშემო ბრუნვით მოძრაობას ასრულებს და სურათს იღებს. პანორამულ რენტგენზე ზედა და ქვედა ყბები და კბილები სრულად ჩანს.

CT კომპიუტერული ტომოგრაფია – ამ ტიპის რენტგენი სამგანზომილებიან გამოსახულებას გვაძლევს და სტომატოლოგიაში მას ჩვენების მიხედვით გამოიყენებენ.

რადიაციის რა რაოდენობა გამოიყენება დენტალური რენტგენის გადაღებისას?

სტომატოლოგი რადიაციის მხოლოდ იმ რაოდენობას გამოიყენებს, რაც საჭიროა თქვენი ბავშვის მკურნალობის გეგმის განსაზღვრისთვის. ყოველდღიურად თითოეული ჩვენგანის ორგანიზმი რადიაციის გარკვეული დოზით სხივდება. იქნება ეს მზე, ნიადაგი, ქვები, შენობები, ჰაერი თუ წყალი. ამ ტიპის ბუნებრივ რადიაციას ფონურ რადიაციას უწოდებენ. დენტალური რენტგენის გამოსხივება შეადარეს ფონური რადიაციის იმ დოზასთან, რასაც ადამიანი ყოველდღიურად იღებს გარემოდან. ეს საშუალებას გვაძლევს, გავიგოთ რადიაციის რა დოზას ღებულობს ბავშვი რენტგენის გადაღების დროს.

რადიაციის წყარო	ფონური რადიაციის დღეები
ფონური	1 დღე
საჭაერო მგზავრობა (4 საათიანი ფრენა)	1 დღე
1 პერიაპიკალური რენტგენი	1 დღე
1 დენტალური CT	2-20 დღე
1 თავის CT	243 დღე

რა რისკებთანაა დაკავშირებული რადიაცია?

ერთეული დენტალური რენტგენის რისკი (საშიშროება) ძალიან მცირეა. თუმცა კვლევებმა აჩვენა, რომ ამ ტიპის რადიაცია მინიმალურად მაინც უწყობს ხელს სიმსივნური უჯრედების გამრავლებას ბავშვებში. ამიტომ, უსაფრთხოების მიზნით, რადიაციის რაც შეიძლება მცირე დოზა უნდა გამოვიყენოთ.

როგორ შევამციროთ რადიაცია?

რადიაციის რაოდენობა (დასხივების დონე) ერთ დენტალურ სურათზე ძალიან მცირეა. თუმცა, მნიშვნელოვანია მისი მაჩვენებელი შეძლებისდაგვარად დაბალი იყოს. თქვენი სტომატოლოგი დაარეგულირებს სად გადის ზღვარი რენტგენის სარგებელსა და რადიაციის შესაძლო რისკს შორის. იმის მიხედვით, თუ როგორი კლინიკური შემთხვევაა, ექიმი რენტგენის სხვადასხვა ტიპს ირჩევს.

არსებობს საშუალება, რომლის დახმარებითაც მშობელს შეუძლია დარწმუნდეს, რომ დენტალური რენტგენის გადაღებისას მისი შვილი დასხივების მინიმალურ დოზას იღებს. The Image Gently-ის რეკომენდაციის სტომატოლოგი ამ დროს უნდა იცავდეს შედეგ პუნქტებს:

- ბავშვებში რენტგენის გამოყენება მიზანშეწონილია მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში და არა როგორც რუტინული ტესტი;
- ტექნიკა და აღჭურვილობა უნდა იყოს გამართული;
- აუცილებელია დამცავი წინსაფარი ტანისთვის და საყელო ფარისებრი ჰირაკლისთვის, რომელიც რადიაციის მიმართ ყველაზე მგრძობიარეა;
- სპეციალურად ბავშვისთვის განსაზღვრული ექსპოზიციის ხანგრძლივობა;
- CT მხოლოდ ჩვენების მიხედვით.

წყარო:
www.imagegently.org – Data taken from The Essential Physics of Medical Imaging, Bushberg et al, 3rd Edition, 2012 and radiologyinfo.org.

რადიაციული უსაფრთხოება სტომატოლოგიაში, სტომატოლოგთა მსოფლიო ფედერაციის მთავრებულება

*მიღებულია FDI გენერალური ასამბლეის მიერ.
სექტემბერი 2014, ახალი დელი, ინდოეთი.*

რენტგენოლოგია სტომატოლოგიაში შეუცვლელი დიაგნოსტიკური საშუალებაა, რომელიც დაავადებების და სხვა დარღვევების გამოვლენის და დაავადების პროგრესირების მონიტორინგის საშუალებას იძლევა. თუმცა, მაიონებელი რადიაციის გავლენაც დაზიანების რისკის შემცველია. მაიონებელი რადიაციის გვერდითი მოვლენები შეიძლება განსაზღვრულ და განუსაზღვრელ ეფექტებად დაიყოს. განსაზღვრულ ეფექტს გააჩნია ბლურბლი, რომლის ქვემოთაც დაზიანებას არ იწვევს, ხოლო დოზის მატებასთან ერთად დაზიანების სიმძიმეც იზრდება. არსებობს ვარაუდი, რომ კატარაქტა თვალზე გამოვლენილი ტიპური განსაზღვრული ეფექტია, რომელიც

შეიძლება იმაზე დაბალმა დოზებმაც გამოიწვიოს, ვიდრე დღევანდლამდე იყო მიჩნეული.

განუსაზღვრელ ეფექტებს კი მიეკუთვნება დნმ-ის დაზიანებით გამოწვეული კანცეროგენები.

არსებობს რისკის შეფასების საერთაშორისო მოდელი „linear-no-threshold (LNT)“, რომელიც ექსპოზიციასა და რისკს შორის ნულოვან დოზამდე ხაზოვან დამოკიდებულებას გულისხმობს.

ეს დამოკიდებულება 100 mGy დოზის ზემოთ სწორხაზოვანი აღმოჩნდა, 100 mGy დოზის ქვემოთ კი მომატებული რისკის არანაირი პირდაპირი მტკიცებულება არ არსებობს.

ეფექტური დოზა

ორი სხვადასხვა დასხივების შედარებისთვის გამოიყენება ცნება – ეფექტური დოზის ეკვივალენტი. ეფექტური დოზის ეკვივალენტი იზომება მიკროზივერტებში (μSv) და ვიყენებთ რადიაციის რისკის შესაფასებლად. ის ფარავს სხვაობას, თუ რომელი მიდამოს და რა სახის ქსოვილების (ნაკლებად თუ მეტად კრიტიკულის) დასხივება განხორციელდა. მაგალითად: კანის მიერ მიღებული დასხივება მკერდის რენტგენოგრაფიის (დაახლოებით 0.2 mSv) და ერთი პერიაპიკალური რენტგენოგრაფიული სურათის დროს (დაახლოებით 2.5 mSv). ეფექტური დოზის ეკვივალენტის გათვლით მკერდის რენტგენოგრაფიის დასხივება იქნება დაახლოებით 80 μSv , რადგან ის ბევრად დიდ ფართობს მოიცავს და პერიაპიკალურის შემთხვევაში (რომელიც გადაღებულია F – სიჩქარის მქონე მიმღებით) ეფექტური დოზის ეკვივალენტი იქნება დაახლოებით 1.3 μSv .

ფონური რადიაცია

რენტგენი ხელოვნურად პროდუცირებული რადიაციაა. სტომატოლოგიური რადიაცია რომ დავაჯგუფოთ სამედიცინო რენტგენების მიერ პროდუცირებული რადიაციასთან, სტომატოლოგიურის წილი მხოლოდ 5%-ს შეადგენს.

ყველა სახის რენტგენოლოგიური მაიონებელი დასხივება 48%-ს შეადგენს. მოწვევა, სამშენებლო მასალები და საწვავი წიაღისეულების წვის შედეგად გამოყოფილი ნარჩენები დაახლოებით 2%-ს მოიცავს. ხოლო რადიაციის 50% მოდის ფონური რადიაციისგან.

ფონური რადიაცია არის მაიონებელი რადიაცია, რომელიც მუდმივად არსებობს გარემოში:

- კოსმოსური რადიაცია ღია კოსმოსიდან;
- მიწისზედა რადიაცია, რომელიც შეიცავს რადონის გაზებს;
- ფონური რადიაცია ბუნებაში არსებული რადიონუკლიდები (არასტაბილური ატომები, რომლებიც მუდმივად გამოასხივებენ რადიაციას), მათი დალექვა ხდება ადამიანის სხეულზე ჩასუნთქვის და ყლაპვის დროს.
- საშუალო ფონური რადიაცია დაახლოებით 3.1 mSv-ია.

ზოგადი სტომატოლოგიური ვიზუალიზაციისთვის ეფექტური დოზის სპექტრი ფართოა – დაწყებული დაახლოებით 1.5 μSv -დან (მიკროზივერტი) (ინტრარორალური რენტგენოგრაფიისთვის), დასრულებული 2.7 – 24 μSv -ით (პანორამული რენტგენოგრაფიისთვის). Cone Beam Computed Tomography (CBCT) კონუსურ-სხივური კომპიუტერული ტო-

მოგრაფიისთვის ეფექტური დოზა კი გაცილებით დიდი შეიძლება იყოს: 11-დან 1073 μSv -მდე. ასეთი ფართო დიაპაზონის გამო სტომატოლოგმა გამოსახულება გონივრულად უნდა შეარჩიოს. განსაკუთრებული ყურადღება ბავშვებს უნდა მიექცეს, რადგან ისინი რადიაციის / დასხივების მიმართ გაცილებით მგრძობიარენი არიან.

მტკიცებულება მიზნად ისახავს დაეხმაროს სტომატოლოგს დაცვის ოპტიმიზაციაში და პაციენტისთვის, პერსონალისთვის და საზოგადოებისთვის რისკის მინიმიზაციის თანხლებით შეინარჩუნოს მათი რენტგენოგრამების დიაგნოსტიკური ღირებულება.

შემუშავდა შერჩევის სპეციფიკური კრიტერიუმები, რომელიც სტომატოლოგს რენტგენოგრაფიის საჭიროების აუცილებლობის შეფასებაში ეხმარება. ორსულ პაციენტების რენტგენოლოგიური კვლევა მხოლოდ მაშინ შეიძლება ჩაუტარდეთ, როცა რენტგენოლოგიური ვიზუალიზაციის გარეშე სტომატოლოგიური დახმარების აღმოჩენა შეუძლებელია. სიფრთხილის განსაკუთრებული ზომების მიღება უნდა ხდებოდეს პედიატრიულ პაციენტებში მათი განსაკუთრებული, რადიაციული დასხივების მიმართ 32-ჯერ მაღალი მგრძობიარეობის გამო.

პაციენტისა და პერსონალის რადიოპროტექცია დამყარებულია ALARA

პრინციპზე (As Low As Reasonably Achievable) (ევროკავშირის დირექტივა 97/40). ALARA პრინციპი ეფუძნება რადიოლოგიური კვლევის ჟუსტიფიკაციას, ოპტიმიზაციასა და ლიმიტაციას.

რადიოლოგიური გამოკვლევის ჟუსტიფიკაცია, ანუ დასაბუთება

სტომატოლოგმა უნდა მოახდინოს ანალიზი, რენტგენოლოგიური გამოკვლევა რამდენად ინფორმატიული იქნება მოცემულ სიტუაციაში, როგორია მოსალოდნელი სარგებლისა და რისკის თანაფარდობა, შეიძლება თუ არა აღნიშნული რენტგენოლოგიური გამოკვლევის ნაცვლად სხვა ნაკლები დასხივების მქონე დიაგნოსტიკური საშუალების გამოყენება. რენტგენოლოგიურ გამოკვლევის მოსალოდნელი სარგებელი რისკს უნდა აჭარბებდეს.

პაციენტის მიღებისთანავე ტარდება პირველადი კლინიკური გამოკვლევა, რომელიც გვეხმარება იმის განსაზღვრაში, საკმარისი იქნება კბილის ირგვლივი და მაგარი ქსოვილების ნაწილის გადაღება თუ სრული პირის ღრუს ვიზუალიზაციაა აუცილებელი.

კარიესული დაზიანებების ან სხვა მდგომარეობების განსაზღვრისთვის მომდევნო ან პერიოდული გამოკვ-

ლევები იმ მიდამოებში, რომლებიც პირდაპირი ვიზუალიზაციისთვის კლინიკურად მიუდგომელია, შეიძლება მოითხოვდეს რენტგენოლოგიურ ვიზუალიზაციას. ასეთი გამოკვლევების სიხშირე ინდივიდუალურად დგინდება ვითვალისწინებთ რა პაციენტის ასაკს, კარიესის ისტორიას, პირის ღრუს ჰიგიენას, პაროდონტული და ენდოდონტიური მკურნალობის ისტორიას და სხვა ფაქტორებს.

1. რადიოლოგიური კვლევის ოპტიმიზაცია

ოპტიმიზაცია არის პრინციპი, რომლის თანახმადაც პაციენტის ექსპოზიციის დონე უნდა იყოს მინიმალური, მაგრამ, ამავე დროს, რენტგენოგრაფია უნდა იყოს საკმარისი დიაგნოსტიკური ხარისხის. მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენებით ვამცირებთ როგორც პაციენტის, ასევე სამედიცინო პერსონალის ექსპოზიციას.

2. დოზისა და რისკის ლიმიტირება

2013 წლის 5 დეკემბრის დირექტივების (DIRECTIVE 2013/59/EURATOM) თანახმად სამედიცინო პერსონალის დოზიმეტრული კონტროლი უნდა განხორციელდეს.

განცხადება

რუტინული დენტალური რენტგენოლოგიური გამოკვლევისას დასხივების რაოდენობა დაბალია, მაგრამ გაცილებით მაღალია კომპიუტერული ტომოგრაფის (Cone Beam Computed Tomography (CBCT) გამოსხივება, ამიტომ რენტგენოლოგიური გამოკვლევა მხოლოდ იმ შემთხვევაში უნდა ჩატარდეს, თუ დიაგნოსტიკური სარგებელი პაციენტის მკურნალობაზე პოზიტიურ გავლენას იქონიებს. ამასთან, რენტგენოგრაფიის ჩატარებისას რადიაციული გამოსხივების გავლენის შესამცირებლად ყველა შესაძლო საშუალება უნდა იქნას გამოყენებული.

გამოყენებული მასალები:

1. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology: Infection control guidelines for dental radiographic procedures. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 73:248, 1992.
2. Arrow P. Incidence and progression of approximal carious lesions among school children in Western Australia. *Aust Dent J* 2007;52(3):216-26.
3. Bone regeneration with plasma-rich-protein following enucleation of traumatic bone cyst. Subramaniam P, Kumar K, Ramakrishna T, Bhadranna A. *European journal of dentistry.* 2013
4. Centers for Disease Control and Prevention: Guidelines for infection control in dental health care settings. *MMWR* 52(RR-17):1-61, 2003.
5. Cottone JA, Terezhalmay GT, Molinari JA: Rationale for practical infection control in dentistry, in practical infection control in dentistry. Philadelphia, 1991, Lea & Febiger.
6. Cottone JA, Terezhalmay GT Molinari JA: Appendix B. In Frommer HH, Savage-Stabulas IJ: Infection control in dental practice. In *Radiology for the dental professional*, ed 8, St. Louis, 2005, Mosby.
7. Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure – American Dental Association (Council on Scientific Affairs), U.S. Department of Health and Human Services (Public Health Service), Food and Drug Administration. 2012.
8. Dental Service design guide. U.S. Department of Veterans Affairs Office of Construction & Facilities Management. 2014.
9. Environment and sustainability. Health Technical Memorandum 07-01: Safe management of healthcare waste. 2013. Department of Health, UK.
10. Essentials of dental radiology for dental assistants and hygienists. Evelyn M. Thomson, Orlen N. Johnson
11. European Commission. Radiation Protection No. 172: Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology. 2012.
12. European Commission. Radiation Protection 136 – European guidelines on radiation protection in dental radiology; the safe use of radiographs in dental practice. European Commission 2004.

13. FDI POLICY STATEMENT Radiation Safety in Dentistry Adopted by the FDI General Assembly in September 2014, New Delhi, India.
14. Gail F. Williamson, RDH, MS, Digital Radiography in Dentistry: Moving from Film-based to Digital Imaging. 2014.
15. Guideline on Prescribing Dental Radiographs for Infants, Children, Adolescents, and Persons with Special Health Care Needs. http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/E_radiographs.pdf.
16. International Commission on Radiological Protection. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP; 2007.
17. Kleinerman RA. Cancer risks following diagnostic and therapeutic radiation exposure in children. *Pediatr Radiol* 2006;36 Suppl 2:121-125.
18. Miller, Chris H. Infection Control and Management of Hazardous Materials for the Dental Team. 5th ed. St. Louis, MO: Elsevier/Mosby, 2014.
19. Radiation Protection in Dentistry – Recommended Safety Procedures for the Use of Dental X-Ray Equipment – Safety Code 30, Environmental Health Directorate, Health Canada, 1999.
20. Sheiham A, Sabbah W. Using universal patterns of caries for planning and evaluating dental care. *Caries Research* 2010; 44(2):141-50.
21. Shwartz M, Grondahl HG, Pliskin JS, Boffa J. A longitudinal analysis from bite-wing radiographs of the rate of progression of approximal carious lesions through human dental enamel. *Arch Oral Biol* 1984; 29(7):529-36.
22. The Design of Diagnostic Medical Facilities where Ionising Radiation is used. Radiological Protection Institute of Ireland. 2009.
23. UNSCEAR. Sources, effects and risks of ionizing radiation. Scientific Annex B. Effects of radiation exposure of children. New York: United Nations; 2013. Available at: http://www.unscear.org/docs/reports/2013/UNSCEAR2013Report_AnnexB_Children_13-87320_Ebook_web.pdf.
24. White S, Mallya S. Update on the biological effects of ionizing radiation, relative dose factors and radiation hygiene. *Aust Dent J.* 2012;57 Suppl 1:2-8.
25. White SC, Pharoah MJ. Radiographic quality assurance and infection control. In *Oral radiology: principles and interpretation*, ed 6, St. Louis, 2009, Mosby.
26. White SC, Pharaoh MJ. *Oral radiology: principles and interpretation*. 7th ed. St. Louis, Mo.: Elsevier, cop. 2014.
27. www.imagegently.org – Data taken from *The Essential Physics of Medical Imaging*, Bushberg et al, 3rd Edition, 2012 and radiologyinfo.org.
28. www.artistictouchdentistry.com
29. <http://pocketdentistry.com>
30. საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის ბრძანება №211 – კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ

31. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №317, 2016 წლის 7 ივლისი, ქ. თბილისი, ტექნიკური რეგლამენტის – „სამედიცინო დასხივების სფეროში რადიაციული უსაფრთხოების მოთხოვნების“ დამტკიცების შესახებ
32. საქართველოს კანონი – ნარჩენების მართვის კოდექსი
33. საქართველოს კანონი ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების შესახებ
34. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №115, 2016 წლის 7 მარტი, ქ. თბილისი, „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ
35. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №294, 2017 წლის 16 ივნისი, ქ. თბილისი, ტექნიკური რეგლამენტის – „სამედიცინო ნარჩენების მართვა“ დამტკიცების შესახებ
36. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №19, 2017 წლის 24 იანვარი, ქ. თბილისი „ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ
37. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №202, 2016 წლის 22 აპრილი, ქ. თბილისი „ტექნიკური რეგლამენტის – „მაიონებელი გამოსხივების წყაროების, რადიოაქტიური ნარჩენების, ავტორიზაციის უწყებრივი რეესტრის შექმნისა და წარმოების წესის, მაიონებელი გამოსხივების წყაროების კატეგორიზაციის“ დამტკიცების შესახებ
38. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №450, 2015 წლის 27 აგვისტო, ქ. თბილისი. ტექნიკური რეგლამენტის – „მაიონებელი გამოსხივების წყაროებთან მოპყრობისადმი რადიაციული უსაფრთხოების ნორმებისა და ძირითადი მოთხოვნების“ დამტკიცების შესახებ
39. სტომატოლოგის ასისტენტის სახელმძღვანელო, ქ. გოგილაშვილი, გ. ტაბალუა, ზ. ალხანიშვილი, განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრი, 2016.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. _____ ითვლება ციფრული რენტგენოგრაფიის უარყოფით მხარედ.

- ა. ტელერადიოგრაფია
- ბ. სურათის უფრო ადვილი შენახვა
- გ. უფრო დიდი დინამიური დიაპაზონი
- დ. ციფრული სისტემის თავდაპირველი ღირებულება
- ე. ქიმიური დამუშავების გამორიცხვა

2. ინტრაორალური ციფრული მიმღებები სთავაზობენ დოზის თანაბარ ან უფრო დიდ შემცირებას _____ ფირთან შედარებით.

- ა. D-სიჩქარის
- ბ. E-სიჩქარის
- გ. F-სიჩქარის
- დ. ეკრანის
- ე. დუბლირების

3. მიუხედავად იმისა, რომ მაიონებელი გამოსხივება გამოიყენება ციფრულ რენტგენოგრაფიაში, დოზა იმდენად დაბალია, რომ პაციენტის და ოპერატორის დაცვის ზომების მიღება არ არის აუცილებელი. ციფრული რადიოგრაფიული სურათების განმეორებითი გადაღების სიადვილე ხელს უწყობს ზედმეტ განმეორებით დასხივებას და ხელს უშლის დოზის შემცირებას.

- ა. ორივე განცხადება ჭეშმარიტია
- ბ. პირველი განცხადება ჭეშმარიტია. მეორე განცხადება მცდარია
- გ. პირველი განცხადება მცდარია. მეორე განცხადება ჭეშმარიტია
- დ. ორივე განცხადება მცდარია

4. ციფრულ რენტგენოგრაფიაში კონტრასტის რეგულირება შესაძლებელია _____.

- ა. სიკაშკაშის შეცვლით
- ბ. რუხი ფერის დონეების გადანაწილებით
- გ. ფსევდო-ფერების გამოყენებით
- დ. სურათის შავიდან თეთრში რევერსიით
- ე. სურათის ფილტრირებით ხმაურის მოსაშორებლად

5. როგორც წესი, მიმღების მოწყობილობა უძლებს ისეთი სტერილიზაციის მეთოდებს, როგორცაა ორთქლით ავტოკლავირება ხელახალ გამოყენებამდე. ინტრაორალური ციფრული სენსორების დეზინფექციის რეკომენდებული მეთოდია შეშხეფება-მოწმენდა-შეშხეფების მეთოდი.

- ა. ორივე განცხადება ჭეშმარიტია
- ბ. პირველი განცხადება ჭეშმარიტია. მეორე განცხადება მცდარია
- გ. პირველი განცხადება მცდარია. მეორე განცხადება ჭეშმარიტია
- დ. ორივე განცხადება მცდარია

8. ტელერენტგენოგრაფია არის _____.

- ა. პრინტერის dpi განსაზღვრის მექანიზმი
- ბ. ციფრული მონაცემების დარეზერვების მეთოდი
- გ. ციფრული სურათების გაუმჯობესების მეთოდი
- დ. ციფრული სურათის გადაცემა დაშორებულ ადგილას
- ე. სურათის ფაილის ფორმატის შეცვლის შესაძლებლობა

9. _____ – არასწორი აღწერაა DICOM სტანდარტთან მიმართებაში.

- ა. სურათების ფორმირების და გაცვლის პროტოკოლი
- ბ. ბიოსამედიცინო ვიზუალიზაციის საერთაშორისოდ აღიარებული სტანდარტი
- გ. იძლევა სხვადასხვა წარმოებული სისტემების ურთიერთქმედების საშუალებას
- დ. ხელს უწყობს მონაცემების ელექტრონულ ფორმატში წარსადგენად კონსულტაციისთვის
- ე. მოითხოვს გამგზავნისგან და მიმღებისგან იგივე პროგრამების ქონას

10. რა ძირითადი ნეგატიური მხარეები აქვს ციფრულ რენტგენოგრაფიას?

11. რა ტიპის რენტგენოგრაფიაშია მაიონებელი გამოსხივება ყველაზე დაბალი?

12. მიმღები მოწყობილობის ინფექციების კონტროლის თვალსაზრისით რა მეთოდები შეიძლება გამოვიყენოთ?

13. რა პერსონალური / ბარიერული დაცვის საშუალებები შეიძლება გამოვიყენოთ დენტალურ რადიოგრაფიაში?

14. ძირითადი დოზური ზღვრები პერსონალისთვის

ა. 6 მზვ წელიწადში

გ. 50 მზვ წელიწადში

ბ. 15 მზვ წელიწადში

დ. 500 მზვ წელიწადში

15. პირებმა, რომლებმაც განიცადეს დასხივება დაგეგმილი მომატებული დასხივების პირობებში 50 მზვ-ზე მეტი ეფექტური დოზით წელიწადში, მომდევნო 5 წლის განმავლობაში არ უნდა მიიღონ 100 მზვ-ზე მეტი დასხივების ეფექტური დოზა.

ა. განცხადება ჭეშმარიტია

ბ. განცხადება მცდარია

გ. განცხადება ნაწილობრივ მცდარია

დ. განცხადება ნაწილობრივ სწორია

მადლობა დახმარებისთვის:

**ნინო გვასალიას, სოფიო სამხარაძეს,
თეა ნაცვლიშვილს, ილია ხუციშვილს,
ნინო ნებიერიძეს, მაია ოსიპოვას,
დავით კაკანაძეს და გიორგი აფხაძეს**

ავტორები:



ზურაბ ალხანიშვილი

სტომატოლოგი, ჯანმრთელობის ხელშეწყობის მაგისტრი, ბიზნესის ადმინისტრირების მაგისტრი ჯანდაცვის მენეჯმენტში. საქართველოს სტომატოლოგთა ასოციაციის ვიცე-პრეზიდენტი. აღმოსავლეთ ევროპის უნივერსიტეტის ასისტენტ-პროფესორი. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დოქტორანტი. სტომატოლოგიის ცენტრ „ალბიუსის“ მენეჯერი.



ქეთევან გოგილაშვილი

მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი. საქართველოს სტომატოლოგთა ასოციაციის პრეზიდენტი. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის თერაპიული სტომატოლოგიის კათედრის გამგე. სტომატოლოგიის ცენტრ „ალბიუსის“ კლინიკური ხელმძღვანელი.



გვანცა ცაბალუა

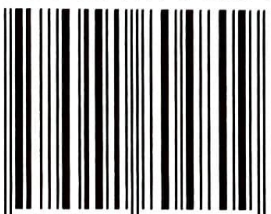
სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი „რადიქსის“ არჩეული პრეზიდენტი. აღმოსავლეთ ევროპის უნივერსიტეტის ასისტენტ-პროფესორი. ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის დოქტორანტი. სტომატოლოგიის ცენტრ „ალბიუსის“ თერაპევტი სტომატოლოგი.



ლილე კვაცაშვილი

ამერიკის შეერთებული შტატების სერტიფიცირებული რადიოლოგი სტომატოლოგიაში. სტომატოლოგიის ცენტრ „ალბიუსის“ რეზიდენტი.

ISBN: 978-9941-8-0480-9



9 789941 804809