**კლინიკური სამიზნე მოცულობა**

კლინიკური სამიზნე მოცულობა (CTV) შედგება დემონსტრირებული სიმსივნისგან, თუ ახლავს (აქვს) ნებისმიერი სხვა ქსოვილი მასზე სავარაუდოდ არსებული სიმსივნით. ამიტომ ზემოთხსენებული წარმოადგენს სიმსივნის რეალურ ზომასა და მდებარეობას. CTV-ის დახაზვა გვაძლევს მეტ ვარაუდს, რომ იქ არ არის სიმსივნური უჯრედები ამ მოცულობის მიღმა. CTV-მ უნდა მიიღოს ადეკვატური დოზა თერაპიული მიზნის მისაღწევად.

**შიდა სამიზნე მოცულობა**

ICRU ანგარიში 62 (15) რეკომენდაციას იძლევა, რომ დაემატოს შიდა ზღვარი (IM). CTV შიდა ფიზიოლოგიური მოძრაობების და ზომის ცვალებადობის კომპენსაციისთვის გამოიყენება, CTV-ის ფორმა და პოზიცია თერაპიის დროს შიდა ეტალონთან მიმართებაში აისახება წერტილით და მისი შესაბამისი კოორდინატთა სისტემით. მოცულობა, რომელიც მოიცავს CTV-ის ამავე მინდვრებით ეწოდება შიდა სამიზნე მოცულობა (ITV).

**დაგეგმვის სამიზნე მოცულობა**

მოცულობა, რომელიც მოიცავს CTV IM-ს , ასევე დაყენების ზღვარს (SM). პაციენტის მოძრაობა და დაყენების გაურკვევლობა ეწოდება დაგეგმვის სამიზნე მოცულობას (PTV) . PTV-ის დასახაზად, IM და SM არ არის დამატებული ხაზობრივად, მაგრამ არის კომბინირებული საკმაოდ დიდი მიახლოებით. ზღვარი CTV-ის გარშემო ნებისმიერი მიმართულებით , საკმარისად დიდი იყოს შიდა მოძრაობების კომპენსირებისთვის და პაციენტის მოძრაობისთვის და დაყენების გაურკვევლობებისათვის.

**დაგეგმვა რისკის ქვეშ მყოფი ორგანული მოცულობის.**

რისკის ქვეშ მყოფი ორგანო(ები) საჭიროებს ადეკვატურ დაცვას, ისევე როგორც CTV საჭიროებს ადეკვატურ მკურნალობას. მას შემდეგ რაც OR-ი იდენტიფიცირებული იქნება, მინდვრები უნდა დაემატოს და მისი მოძრაობები დაკონპენსირდება, როგორც შიდა, ასევე დაყენების საზღვრებზე. ამრიგად, ანალოგიურად PTV დაყენება, საჭიროა გამოიკვეთოს რისკის ქვეშ მყოფი საგეგმო ორგანოს (PRV) დასაცავად ან ეფექტურობისათვის. ნახაზი სქემატურად ასახავს PTV-ს გამოკვეთის პროცესს და PRV. ეს პროცესი მიზნად ისახავს რადიაციული ონკოლოგის მეთოდურად და ანალიტიკურად დაფიქრებას სამიზნეების და რისკის ქვეშ მყოფი ორგანოების დასახვისას. თუმცა აბსოლუტური სიზუსტის გარანტია არც ერთ შემთხვევაში არ გევქნება, ამ მიდგომის მიზანია შეცდომების მინიმუმამდე შემცირება დეტალებზე ყურადღების გამახვილებით. ასევე მნიშვნელოვანია აღვნიშნოთ, რომ პრაქტიკოსებს შორის საერთოა ხაზვის ტენდენცია.

GTV-ზე დაფუძნებული სამიზნე მოცულობები არსებობს მცირე ზღვრებით სუბკლინიკური

დაავადების ორგანოების მოძრაობის ან დაყენების გაურკვევლობის გათვალისწინებით.კონფორმული გამოსხივება ე.წ. თერაპია “ორპირიანი იარაღია“ რითიც გეგმის შესაბამისობის მაღალი ხარისხი შეიძლება შეიქმნას გეოგრაფიული გამოტოვების დიდი ალბათობით. ამიტომ დიდი სიფრთხილეა საჭირო PTV და PRV დიზაინში მუშაობისას. ასევე მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ შეზღუდვების სისტემა, რასაც წარმოადგენს და ვიცოდეთ მისი შესაძლებლობები.

**დამუშავებული მოცულობა:**

დამატებითი მინდვრები უნდა იყოს გათვალისწინებული სამიზნე მოცულობის გარშემო, მკურნალობის ტექნიკის შეზღუდვებით. ამრიგად, მინიმალური სამიზნე დოზა უნდა იყოს წარმოდგენილი იზოდოზური ზედაპირით, რომელიც ადეკვატურად ფარავს PTV-ს საზღვრებს. ამ იზოდოზური ზედაპირით შემოსაზღვრულ მოცულობას დამუშავებული მოცულობა ეწოდება. დამუშავებული მოცულობა, ზოგადად, უფრო დიდია ვიდრე დაგეგმვის სამიზნე მოცულობა და დამოკიდებულია მკურნალობის კონკრეტულ ტექნიკაზე.

**დასხივებული მოცულობა**

ქსოვილის მოცულობა, რომელიც იღებს მნიშვნელოვან დოზას (მაგ., მითითებული სამიზნის 50%.დოზა) ეწოდება დასხივებულ მოცულობას. დასხივებული მოცულობა უფრო დიდია ვიდრე დამუშავებული მოცულობა და დამოკიდებულია გამოყენებული მკურნალობის ტექნიკაზე.

**მაქსიმალური სამიზნე დოზა**

უმაღლეს დოზას სამიზნე არეში ეწოდება მაქსიმალური სამიზნე დოზა, გათვალისწინებული ეს დოზა მოიცავს მინიმალურ ფართობს 2 სმ2. უფრო მაღალი დოზით 2 სმ2-ზე ნაკლები ფართობები შეიძლება იგნორირებული იყოს მაქსიმალური სამიზნე დოზის მნიშვნელობის განსაზღვრისას.

**მინიმალური სამიზნე დოზა**

მინიმალური სამიზნე დოზა არის ყველაზე დაბალი აბსორბირებული დოზა სამიზნე ზონაში.

**საშუალო სამიზნე დოზა**

თუ დოზა გამოითვლება სამიზნე ზონაში თანაბრად განაწილებულ დისკრეტულ წერტილების დიდ რაოდენობაზე, საშუალო სამიზნე დოზა არის შთანთქმის საშუალო დოზის მნიშვნელობები ამ წერტილებში.

საშუალო სამიზნე დოზა მედიანური

სამიზნე დოზა უბრალოდ არის მნიშვნელობა მაქსიმუმსა და მაქსიმუმს შორის მინიმალური

აბსორბირებული დოზის მნიშვნელობები მიზნის ფარგლებში. მოდალური სამიზნე დოზა

მოდალური სამიზნე დოზა არის აბსორბირებული დოზა, რომელიც ყველაზე ხშირად გვხვდება

შიგნით სამიზნე ტერიტორია. თუ დოზის განაწილება მიზანს ფარავს წერტილების ბადეზე

ფართობი გამოსახულია, როგორც სიხშირის ჰისტოგრაფი, დოზის მნიშვნელობა აჩვენებს ყველაზე მაღალს სიხშირეს ეწოდება მოდალური დოზა. ცხელი წერტილები ცხელი წერტილი არის ტერიტორია მიზნის მიღმა, რომელიც იღებს უფრო მეტ დოზას მითითებული სამიზნე დოზა. მაქსიმალური სამიზნე დოზის მსგავსად, განიხილება ცხელი წერტილი კლინიკურად მნიშვნელოვანია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ის მოიცავს მინიმუმ 2 სმ2 ფართობს. მონაცემთა მოპოვება სხეულის კონტურებისა და შიდა სტრუქტურების შეძენა საუკეთესოდ მიიღწევა 3-D

მოცულობითი ტომოგრაფია [კომპიუტერული ტომოგრაფია (CT), მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია (MRI) და სხვ.]. სკანირება ტარდება სპეციალურად მკურნალობის დაგეგმვის მიზნებისთვის, პაციენტი განლაგებულია ისევე, როგორც ფაქტობრივი მკურნალობის დროს. 3-D მკურნალობის დაგეგმვა (თავი 19), ეს მონაცემები ყველა სურათზეა დაფუძნებული და არის შეძენილი მკურნალობა-დაგეგმვის პროცესის ფარგლებში. თუმცა, იმ შემთხვევებისთვის, როდესაც 3-D მკურნალობის დაგეგმვა საჭიროდ არ არის მიჩნეული, თუ სხეულის კონტურები არსებობს მიღებული ხელით გამოსახულებაზე დაფუძნებული კონტურების შესამოწმებლად, მექანიკური ან კონტურისთვის გამოიყენება ელექტრომექანიკური მეთოდები. ომპიუტერული ტომოგრაფია CT-ში, რენტგენის ვიწრო სხივი სკანირებს პაციენტს სინქრონულად ა რადიაციული დეტექტორი პაციენტის მოპირდაპირე მხარეს. თუ საკმარისი რაოდენობა გადაცემის გაზომვები მიიღება რენტგენის სხვადასხვა ორიენტაციაზე წყარო და დეტექტორი (ნახ. 12.2A), შესუსტების კოეფიციენტების განაწილება ფენის შიგნით შეიძლება განისაზღვროს. სხვადასხვა დონის მინიჭებით შესუსტების კოეფიციენტები, გამოსახულების რეკონსტრუქცია,რომელიც წარმოადგენს სხვადასხვა სტრუქტურები სხვადასხვა შესუსტების თვისებებით.

**მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია**

MRI ჩამოყალიბდა კომპიუტერული ტომოგრაფიის პარალელურად, ვიზუალიზაციის მძლავრ მოდალად. ოსწონს CT, ის უზრუნველყოფს ანატომიურ სურათებს მრავალ სიბრტყეში. ვინაიდან CT უზრუნველყოფს ძირითადად განივი ღერძული გამოსახულებები (რომლების შემდგომი დამუშავება შესაძლებელია რეკონსტრუქციისთვის სურათები სხვა სიბრტყეში ან სამ განზომილებაში), MRI შეიძლება გამოყენებულ იქნას უშუალოდ სკანირებისთვის ღერძულ, საგიტალურ, კორონალურ ან ირიბ სიბრტყეებში. ეს შესაძლებელს ხდის მოპოვებას ოპტიმალური ხედები დიაგნოსტიკური ინტერპრეტაციის გასაუმჯობესებლად ან მიზნობრივი განსაზღვრისთვ ს რადიოთერაპია. სხვა უპირატესობები CT-სთან შედარებით მოიცავს მაიონებელი საშუალებების გამოყენებას რადიაცია, მაღალი კონტრასტი და რბილი ქსოვილების სიმსივნეების უკეთესი გამოსახულება. ზოგიერთი უარყოფითი მხარეები CT-თან შედარებით მოიცავს დაბალ სივრცულ გარჩევადობას.

**პოზიტრონ - ემისიური ტომოგრაფია**

პოზიტრონის ემისიური ტომოგრაფია (PET) იძლევა ფუნქციურ სურათებს, რომლებსაც შეუძლიათ ზოგიერთ შემთხვევაში, განასხვავებენ ავთვისებიანი სიმსივნეები და მიმდებარე ნორმალური ქსოვილები. ეს შესაძლებლობა შეიძლება გაერთიანდეს კომპიუტერული ტომოგრაფიის სკანერის მიერ მოწოდებულ ანატომიურ ინფორმაციასთან, რათა შეავსონ ერთმანეთი. ამ მოდალობამ სიმულაციის ერთიან სისტემაში განაპირობა განვითარება PET/CT.

**პაციენტის მკურნალობის პოზიცია და იმობილიზაციის მოწყობილობები**

დამოკიდებულია პაციენტის მკურნალობის პოზიციაზე ან სხივისთვის საჭირო სიზუსტეზე მშობიარობის დროს პაციენტებს შეიძლება დასჭირდეთ ან არ დასჭირდეთ გარე იმობილიზაციის მოწყობილობა მათი მკურნალობა. იმობილიზაციის მოწყობილობას აქვს ორი ძირითადი როლი: • მკურნალობის დროს პაციენტის იმობილიზაცია • უზრუნველყოს პაციენტის პოზიციის რეპროდუცირების საიმედო საშუალება სიმულაცია მკურნალობამდე და ერთი მკურნალობისგან მეორეზე იმობილიზაციის უმარტივესი საშუალებებია ნიღბის ლენტი, ველკროს ქამრები ან ელასტიური ბენდები. ძირითადი იმობილიზაციის მოწყობილობა, რომელიც გამოიყენება რადიოთერაპიაში, არის თავის დასაყრდენი. ფორმის ისე, რომ მჭიდროდ მოთავსდეს პაციენტის თავისა და კისრის არეში, რაც საშუალებას აძლევს პაციენტს კომფორტულად დაწოლის სამკურნალო მაგიდაზე. ზოგადად, თანამედროვე რადიოთერაპია საჭიროებს დამატებით იმობილიზაციის აქსესუარებს პაციენტების მკურნალობის დროს. პაციენტებს, რომლებსაც მკურნალობენ თავისა და კისრის ან თავის ტვინის მიდამოებში,

ჩვეულებრივ იმობილირდება პლასტიკური ნიღბით, რომელიც გახურებისას შეიძლება პაციენტის ჩამოსხმას. კონტური. ნიღაბი დამაგრებულია უშუალოდ სამკურნალო მაგიდაზე ან პლასტმასზე ფირფიტა, რომელიც დევს პაციენტის ქვეშ, რითაც ხელს უშლის მოძრაობას. ამკურნალოდ გულმკერდის ან მენჯის არეში, ხელმისაწვდომია სხვადასხვა იმობილიზაციის მოწყობილობა. ვაკუუმზე დაფუძნებული მოწყობილობები პოპულარულია მათი მრავალჯერადი გამოყენების გამო. ძირითადად, პაწაწინა პოლისტიროფის ბურთულებით სავსე ბალიში მოთავსებულია სამკურნალო უბნის გარშემო და ვაკუუმ ტუმბო აშორებს ბალიშს და ტოვებს პაციენტის ფორმას ანაბეჭდად ბალიში. შედეგი არის ის, რომ პაციენტი შეიძლება იყოს მჭიდროდ და ზუსტად ბალიშზე ყოველი მკურნალობის წინ. სხვა სისტემა, მსგავსი კონცეფციით, იყენებს ქიმიური რეაქცია ბალიშში არსებულ რეაგენტებს შორის, რათა შეიქმნას ხისტი ფორმა

პაციენტი. სპეციალური ტექნიკა, როგორიცაა სტერეოტაქსიური რადიოქირურგია, მოითხოვს ასეთ მაღალ დონეს სიზუსტე, რომ ჩვეულებრივი იმობილიზაციის ტექნიკა არაადეკვატურია. სამგანზომილებიანი კონფორმალური რადიაციული თერაპია სამგანზომილებიანი კონფორმალური რადიოთერაპია (3-D CRT) ვგულისხმობთ მკურნალობას რომლებიც ეფუძნება 3-D ანატომიურ ინფორმაციას და იყენებს მკურნალობის ველებს, რომლებიც მაქსიმალურად შეესაბამება სამიზნე მოცულობას, რათა უზრუნველყოს ადეკვატური დოზა სიმსივნეზე და მინიმალური შესაძლო დოზა ნორმალურ ქსოვილზე. ონცეფცია დოზის კონფორმული განაწილება ასევე გაფართოვდა კლინიკურ მიზნებზე, როგორიცაა სიმსივნის კონტროლის ალბათობის მაქსიმიზაცია (TCP) და მინიმიზაცია ნორმალური ქსოვილის გართულების ალბათობა (NTCP). ამრიგად, 3-D CRT ტექნიკა მოიცავს ორივეს.

**დოზის მოცულობის ჰისტოგრამები(DVH)**

დოზის განაწილების ჩვენება იზოდოზის მრუდების ან ზედაპირების სახით სასარგებლოა, რადგან ის აჩვენებს არა მხოლოდ ერთიანი დოზის, მაღალი დოზის ან დაბალი დოზის რეგიონებს, არამედ მათი ანატომიური მდებარეობა და ზომა. 3-D მკურნალობის დაგეგმვაში ეს ინფორმაცია აუცილებელია, მაგრამ უნდა გამყარდეს DVH-ებით სეგმენტირებული სტრუქტურებისთვის, მაგალითად, მიზნები და კრიტიკული სტრუქტურები. DVH არა მხოლოდ იძლევა რაოდენობრივ ინფორმაციას იმის შესახებ, თუ რა დოზა შეიწოვება რა მოცულობაში, ასევე აჯამებს დოზის მთელ განაწილებას ერთ მრუდში თითოეული საინტერესო ანატომიური სტრუქტურისთვის. ამრიგად, ეს არის შესანიშნავი ინსტრუმენტი მოცემული გეგმის შესაფასებლად ან კონკურენტ გეგმებთან შესადარებლად. DVH შეიძლება წარმოდგენილი იყოს ორი ფორმით: კუმულაციური ინტეგრალური DVH და დიფერენციალური DVH. კუმულაციური DVH არის მოცულობის დიაგრამა მოცემული სტრუტურის, რომელიც იღებს გარკვეულ დოზას ან უფრო მაღალ დოზას. კუმულაციური DVH მრუდის ნებისმიერი წერტილი აჩვენებს მოცულობას, რომელიც იღებს მითითებულ ან უფრო მაღალ დოზას. დიფერენციალური DVH არის მოცულობის დიაგრამა, რომელიც იღებს დოზას განსაზღვრული დოზის ინტერვალის ფარგლებში (ან დოზის ურნა) დოზის ფუნქციის მიხედვით.

**ინტენსივობით მოდულირებული რადიაციული თერაპია (IMRT)**

ტერმინი ინტენსივობით მოდულირებული რადიაციული თერაპია (IMRT) წარმოადგენს რადიაციას თერაპიის ტექნიკას, რომელშიც პაციენტზე ხდება არაერთგვაროვანი სხივებით ზემოქმედება სამკურნალო აპარატის ნებისმიერი პოზიციიდან, რათა ოპტიმირებული იყოს კომბინირებული დოზის თანაბრად გადანაწილება. მკურნალობის გეგმის ოპტიმიზაციის კრიტერიუმები განისაზღვრება დამგეგმავის მიერ და ოპტიმალური ნაკადის პროფილები მოცემული მიმართულების სხივისთვის განისაზღვრება ინვერსიული დაგეგმარების საშუალებით. ამგვარად წარმოქმნილი ნაკადის ფაილები ელექტრონულად გადაეცემა ხაზოვან ამაჩქარებელს, რომელიც კომპიუტერით კონტროლდება, ანუ აღჭურვილია საჭირო პროგრამული უზრუნველყოფით და აპარატურით, რათა მიეწოდოს ინტენსივობით მოდულირებით გამოთვლილი სხივები (IMBs). IMRT-ის კლინიკური განხორციელება მოითხოვს მინიმუმ ორ სისტემას:

(ა) სამკურნალო-დაგეგმვის კომპიუტერული სისტემას, რომელსაც შეუძლია გამოთვალოს არაერთგვაროვანი ნაკადის გეგმები, სხვადასხვა მიმართულებით მიმართული მრავალჯერადი სხივების დოზის მაქსიმიზაციისთვის სამიზნე მოცულობაზე, კრიტიკულ ნორმალურ სტრუქტურებში დოზის მინიმიზაციისას და

(ბ) დაგეგმილი არაერთგვაროვანი ნაკადის მიწოდების სისტემა. თითოეული ეს სისტემა უნდა სათანადოდ დაისტესტოს ექსპლუატაციაში შესვლასა და რეალურ კლინიკურ გამოყენებამდე.

**სტერეოტაქსიური რადიოთერაპია და რადიოქირურგია (SRT)**

სტერეოტაქსიური რადიოქირურგია (SRS) არის ერთფრაქციული სხივური თერაპიის პროცედურა ინტრაკრანიალური დაზიანებების სამკურნალოდ. სტერეოტაქსიური აპარატების კომბინაციის გამოყენებით ვიწრო მრავალჯერად სხივებთან, რომლებიც მიწოდებულია არათანაბარბრტყელი იზოცენტრული რკალებით. იგივე პროცედურას, როდესაც გამოიყენება მრავალჯერადი დოზის ფრაქციების მიწოდებისთვის, ეწოდება სტერეოტაქსიურ რადიოთერაპია (SRT). ორივე ტექნიკა მოიცავს სამგანზომილებიან გამოსახულებას დაზიანების ლოკალიზაციისთვის და მკურნალობის ჩატარების მიზნით. დოზის კონცენტრირებახდება სამიზნე მოცულობაზე და მაქსიმალურად იზოგება ნორმალური უჯრედები.