



ŞÜA TERAPİYASI (dərs vəsaiti)

(Azərbaycan Tibb Universitetinin 31 may 2021-ci il tarixli

Elmi Şurasının qərarı ilə çap edilmişdir)

Mələhət Sultanova

Tibb elmləri doktoru, Professor
Azərbaycan Tibb Universiteti

Gülşən Əliyeva

Tibb üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Azərbaycan Tibb Universiteti

Aytən Ağamaliyeva

Tibb üzrə fəlsəfə doktoru, assistent
Azərbaycan Tibb Universiteti



ZIGZAG GROUP

Bakı 2021

Rəyçilər:

İ.H.İsayev – Azərbaycan Respublikasının Əməkdar Elm Xadimi,
Tibb elimləri doktoru, Professor, Azərbaycan
Respublikası Səhiyyə Nazirliyi Milli Onkologiya
Mərkəzinin Şüa müalicəsi Şöbəsinin rəhbəri

M.S.Pənahova – tibb üzrə fəlsəfə doktoru, Azərbaycan Tibb Universitetinin
Şüa diaqnostikası və terapiyası kafedrasının dosenti

Dərs vəsaitində ionlaşdırıcı şüaların fiziki və bioloji təsir mexanizmləri, müsir onkoradiologiyada istifadə olunan şüa terapiyası metodlarının növləri və əsas iş prinsipləri, həmçinin, çox rast gəlinən şişlərin şüa terapiyasından bəhs edilmişdir.

Ön söz

1895-ci ildə tarixə X şüaları adı ilə düşən Rentgen şüalarının kəşfindən sonra tibbdə yeni “Rentgenologiya” və “Radiologiya” adlanan elm sahələri formalaşdı.

Şüa enerjisinin müalicə məqsədi ilə istifadəsi bədxassəli şişlərin müalicəsi ilə başlanmışdır. Hazırda bütün dünya onkoradiologiyaya olan marağı dəstəkləyir. Müasir şüa müalicəsi üsullarının hazırlanması və uğurlu tətbiq nəticələri bu sahəyə olan marağı daha da artırır.

Fəxarətlə deməliyik ki, ölkəmizdə elmin və praktikanın ən son nailiyyətlərini birləşdirərək fəaliyyət göstərən Milli Onkoloji Mərkəzdə müasir şüa terapiyasının bütün üsulları uğurla tətbiq edilir. 2012-ci ildə bu mərkəz tərəfindən akademik C.Ə.Əliyev və ə.e.x., professor İ.H.İsayevin müəllifləri olduğu “Bədxassəli şişlərin şüa müalicəsi:nəzəri əsasları, tətbiqi, nəticələri” adlı fundamental əsər dərc olunmuşdur. Mənbədə bu sahədə çalışan praktik həkimlər üçün əvəzolunmaz məlumatlar vardır. Kitab hər sistemdə, anatomik zonada çox və ya nadir rast gəlinən bədxassəli şişlərin şüa müalicəsini əks etdirir.

Şüa terapiyasından ilk dərslik isə 1982-ci ildə professor B.Ə.Baxşiyev tərəfindən yazılmış və 2004-cü ildə təkrar nəşr olunmuşdur. Müasir onkoradiologiya 3D ölçülü sistemlər əsasında şüalandırma, şüa döstəsinin intensiv modulyasiyası, xəstələrin immobilizasiya sistemlərinin təkmilləşməsi, konform şüalanmanın istifadəsi kimi yenilikləri özündə əks etdirir. Bu yenilikləri özündə birlədirən və dərs proqramı əsasında tərtib edilmiş mənbəyə ehtiyac duyulması səbəbindən vəsaiti Sizlərə təqdim edirik.

Dərs vəsaitinə öz rəyini bildirən rəyçilərimizə dərin minnətdarlıq bildirir, oxucunun bizə çatdırdığı hər bir irad və təklifi təhlil edərək təkrar nəşrlərdə nəzərə almağa söz veririk.

Müəllif heyəti

I FƏSİL

ŞÜA TERAPİYASI HAQQINDA ANLAYIŞ, FƏNNİN İNKİŞAF TARİXİ. TƏBİİ VƏ SÜNİ RADIOAKTİVLİK, İZOTOPLARIN XASSƏLƏRİ VƏ İSTİFADƏSİ

Şüa terapiyası ionlaşdırıcı şüaların müalicə məqsədləri ilə istifadəsinə əsaslanır. İonlaşdırıcı şüa enerjisi digər enerji növlərindən prinsipial olaraq fərqlənir. Təbiətdə ionlaşdırıcı şüaların təsirindən dəyişməyən struktur yoxdur. Bu enerji növü molekul daxili əlaqəni zəiflədir, pozur və mühitdə yüklü hissəciklər – ionlar əmələ gətirir. Mütləq dəyişiklik yaratmaq qabiliyyətini əsas tutaraq ionlaşdırıcı şüalar fərqli xarakterli proseslərin müalicəsində istifadə olunur.

Bədxassəli şişlərin şüa terapiyası bu gün də aktualdır və daim mükəmməlləşir. ÜST-nin (Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı) son məlumatlarında onkoloji xəstələrin 80%-nin şüa terapiyasına ehtiyacı olduğu göstərilir. Şüa terapiyası cərrahi, kimyəvi-dərman, hormon, immunoterapiya müalicə növləri ilə birlikdə uğurla istifadə olunur. Yuxarıda sadalanan müalicə növləri sərbəst və müxtəlif kombinasiyalarda tətbiq edilir.

Qeyri - şiş mənşəli xəstəliklərin ionlaşdırıcı şüa enerjisi ilə müalicəsinə müəyyən məhdudiyətlər qoyulur. Digər müalicə üsullarının effektivsiz olduğu hallarda xəstələrdə şüa müalicəsinin aparılması məqsədyönlü hesab edilir.

Müxtəlif xarakterli proseslərin şüa terapiyası toxumalarda baş verən hadisələrə əsasən tam fərqlidir. Bu fərq həm əldə olunan effektdə, həm də tətbiq olunan şüa dozasındadır. Belə ki, bədxassəli şişlərin müalicəsində əsas məqsəd şişdəki trofik prosesləri ləngitmək və letal zədələnmə əldə etməkdir. Qeyri-şiş mənşəli xəstəliklərin müalicəsində isə məqsəd patoloji ocaqda trofik prosesləri bərpa etmək, iltihabın əlamətlərini aradan qaldırmaq, zəif epitelləşməni sürətləndirmək, sinir-əzələ keçiriciliyini tənzimləməkdir. Bədxassəli proseslərin müalicəsində istifadə olunan şüa dozası (ümumi müalicəvi doza) 40-90 Qr (Qrey) olduğu halda, qeyri-şiş xarakterli proseslərin müalicəsində istifadə olunan doza 0,5–7 Qr-ə bərabərdir.

Şüa terapiyasının bir fənn kimi formalaşması XIX əsrin sonunda baş vermiş kəşflə bağlıdır. 1895-ci ildə alman fiziki

V.K.Rentgen ionlaşdırıcı qabiliyyətə malik olan ilk şüaları kəşf etmişdir (şəkil 1).

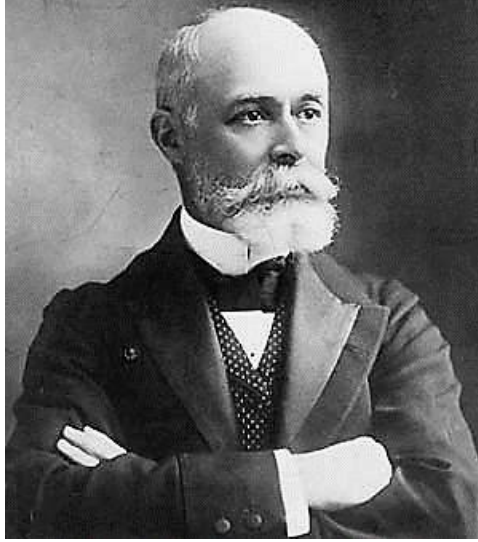


Şəkil 1. Vilhelm Konrad Rentgen (1845-1923)

V.K.Rentgen yüksək gərginlikli elektrik cərəyanını katod borusundan keçirdiyi zaman yeni xüsusiyyətlərə malik olan enerji aşkar etmişdir. Bütün dünya bu şüalara “Rentgen” şüaları desə də, V.K.Rentgen özü onları “X”– naməlum sirli şüalar adlandırırdı.

Sadə cümlə ilə bu şüaların əmələ gəlmə mexanizmini belə təsvir etmək olar: yüksək gərginlikli (30 – 250 kV) elektrik cərəyanı vakuum sahəsindən keçir, katod qütbündən qopan elektronlar anod qütbündə tormozlanır. Hissəciklərin kinetik enerjisinin 98%-i istilik enerjisinə, cəmi 2%-i ionlaşdırıcı enerjiyə çevrilir.

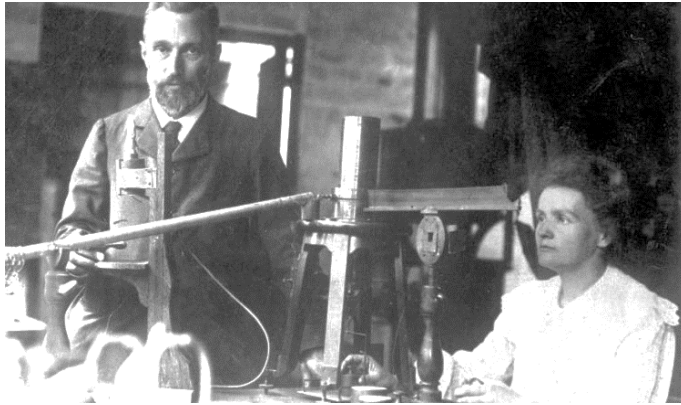
1896-cı ildə Anri Bekkerel təbii elementlərin tərkibində ionlaşdırıcı şüanın olduğunu kəşf edir (şəkil 2). O, uran filizinin tərkibində olan şüa selinin Rentgen şüalarına bənzərliyini aşkarlayır və **təbii radioaktivlik** hadisəsini kəşf edir. A. Bekkerelin kəşf etdiyi hadisə hər hansı bir elementin əlavə təsir olmadan özündən enerji xaric etmək qabiliyyətinə əsaslanır. **Buna radioaktivlik deyilir.**



Şəkil 2. Antuan Anri Bekkerel (1852-1908)

Radioaktivlik təbii və süni olmaqla iki yerə bölünür. Təbii radioaktiv elementlər 3 ailədə birləşdirilib: uran, aktinium, torium. Onların bənzər xüsusiyyətləri var: ailə başçılarının yarım parçalanma müddəti ($T_{1/2}$) milyard illərə bərabərdir, hamısının sonu bəsit qurğuşundur və hər ailənin bir qaz məhsulu – emanasiyası var.

1898-ci ildə M.Sklodovskaya və P.Kuri 8 ton uran filizindən 1 qram yeni element “radium” (şüa verən) əldə edirlər (şəkil 3).



*Şəkil 3. Mariya Sklodovskaya- Kuri (1867-1934),
Pyer Kuri (1859-1906)*

Həmin il E.Rezerford uran şüa selinin tərkibində α və β adlandırdığı 2 müxtəlif qütbə yönələn hissəciklərin olduğunu isbat edir. 1900-cü ildə P.Villard uran şüa selinin tərkibində yüksüz olan,

düz xətlə hərəkət edən şüa spektri aşkarlayır. γ - adlandırılan bu şüalar yüksək tezlikli elektromaqnit kvantlar selidir. 1932-ci ildə C.Çedviq – yüksüz – neytron hissəcikləri və K.Anderson pozitronları kəşf edirlər. Daha sonra 1934-cü ildə Frederik Jolio və İren Kuri laborator şəraitdə ilk süni radioaktiv izotoplar alırlar (şəkil 4).

Kəşfindən dərhal sonra Rentgen şüaları bütün dünya alimlərinin diqqətini cəlb etmişdir. Tədqiqatlar zamanı əsas məqsəd yeni enerji növünün canlı orqanizmlərə təsirini öyrənmək idi. İonlaşdırıcı şüaların xassələrini bilmədiklərindən şüa ilə kontaktda olan adamların dərisində yanıqlar qeyd olunurdu. Dəridə müşahidə olunan dəyişikliklər bu şüaların bioloji toxumanı zədələmək qabiliyyətinə malik olduqlarını göstərərək alimlərin diqqətini cəlb etdi. Beləliklə, əvvəl rentgen şüalarının, sonra radiumun bədxassəli şişlərin müalicəsində istifadə edilməsi aktuallaşdı.



**Şəkil 4. Frederik Jolio-Kuri (1900-1958),
İren Jolio-Kuri (1897-1956)**

Hazırda 2000-ə yaxın radioaktiv izotop məlumdur. Onlardan 1700- süni yolla, nüvə reaktorlarında neytral elementləri yüklü hissəciklərlə mərmiləmək yolu ilə alınır. Təbabətdə müalicə və müayinə məqsədləri ilə süni izotoplar istifadə olunur. Proses siklotronlarda, siklofototronlarda, xətlə sürətləndiricilərdə, nüvə reaktorlarında aparılır.

Təbabətdə istifadə olunan süni izotoplar **RFP – radio farmakoloji preparat** adlanır. Bu elementlərin tətbiqi üçün onlar aşağıdakı xassələrə malik olmalıdırlar:

1) Yarımparçalanma müddəti məhdud olmalıdır (5-10 saat – 5-10 gün).

2) Toksik təsiri olmamalıdır.

3) Orqanotrop olmalıdır.

4) Müayinə üçün istifadə olunan şüa növləri dəri səthinə çatan impulslar verməlidir.

Süni izotoplar təmiz və nişanlanmış hallarda istifadə olunur. Təmiz izotoplar bir üzvdə seçimli toplanaraq (orqanatropluq) oradakı proseslərin xarakterini əks etdirir və toplanma intensivliyi əsasında üzvdə olan hadisələr qiymətləndirilir. Məsələn, I^{131} –qalxanabənzər vəzi xəstəliklərində, maddələr mübadiləsinin qiymətləndirilməsində, Tc^{99m} –beyin şişlərində, hemodinamikada, sümük sisteminə, Cr^{51} – hematologiyada, Xe^{133} – ağciyər, onurğa beyni xəstəliklərində istifadə edilir.

Nişanlanmış RFP-lər mürəkkəb molekul tərkibliidir. Molekulun bir hissəsi sabitdir və bir üzvdə seçimli toplanaraq onun funksiyasını, strukturunu qiymətləndirməyə imkan yaradır. Molekulun radioaktiv hissəsi hadisələri vizuallaşdıraraq, rəqəmsal qiymətləndirməyə xidmət edir. Nümunə kimi I^{131} – benqal abısı, I^{131} – hippuran, Se^{75} və P^{32} ilə nişanlanmış birləşmələri göstərmək olar.

XX əsrin əvvəllərində bədxassəli proseslərin müalicəsi nəticəsində xəstələrin 5 il sağ qalma müddəti cəmi 5%-ə bərabər idi. Antibiotiklərin olmaması, anesteziologiya və reanimasiya xidmətinin zəif olması, kimyəvi–hormonterapiya kimi müalicə növlərinin olmaması bu vəziyyəti izah edirdi. Bütün sahələrdəki inkişaf və həmçinin şüa terapiyasının istifadəsi XX əsrin 60-70-ci illərində bu rəqəmi 70%-ə çatdırdı.

Süd vəzisi xərçənginin gecikmiş mərhələsində ilk şüa terapiyası 1896-cı ildə aparılıb. Şüa enerjisi ilə rəftar normativlərinə riayət etməyən A.Bekkerel özü belə “ondan incidiyini” demişdi. 10 saat müddətində radiumu şüşə boruda jiletinin cibində gəzdirdiyi üçün onun dərisində uzun müddət sağalmayan yara əmələ gəlmişdi.

1908-ci ildə ilk dəfə uşaqlıq xərçənginin radium ilə müalicəsi aparılıb. Ra istifadə edən mütəxəssislər müxtəlif sxemlər, dozalar, fasilə və şüalanma müddəti təklif edirdi.

Parisdə Radiy İnstitutu təşkil olunur və M.Skladovskaya-Küri 1919-1935-ci illərdə minlərlə bədxassəli şişli xəstələri orada şüalandırır.

1918-ci ildə Rusiyada Dövlət Elmi-Tədqiqat Rentgenologiya-Radiologiya və Xərçəng İnstitutu yaradılır.

XX əsrin əvvəllərində bütün inkişaf etmiş ölkələrdə şüa terapiyası uğurla istifadə olunurdu.

1901-1902-ci illərdə amerikalı həkimlər Pusey və Senn limfomalı xəstələri şüalandırmış, şüa terapiyası yaxşı nəticə vermiş və bu günə qədər şüa terapiyası limfomanın ən effektiv müalicə üsullarından biri hesab olunur.

Ağciyər xərçənginin şüa terapiyası 1914-cü ildə G. Scott tərəfindən aparılıb. O, periferik ağciyər xərçəngini R-şüaları ilə müalicə edib. 1929-cu ildə I.D.Kernan şüa mənbəyini endobronxeal yeridib.

1901-ci ildə ilk dəfə Danlos radium duzlarını qapalı şüşə boruya yerləşdirib yaranın üzərinə qoyur. 1903-cü ildən Abbe bu borucuqları şiş toxumasının daxilinə yeridir. Sonralar şüa selini β -şüalardan təmizləyib, patoloji ocağa γ -şüalarını çatdırmaq üçün radioaktiv elementləri qızıldan, platinidən hazırlanmış örtüklərə yerləşdirirlər. XX əsrin ortalarında 200-dən çox növdə şüa mənbəyi kontakt şüa mənbəyi kimi istifadə olunurdu. Onlar sim parçası, iynə, sancaq, spiral, kürəcik, qranula formasında ola bilərdi.

Bütün Sovet respublikalarında olduğu kimi, Azərbaycanda da distansion və kontakt şüa mənbəyi kimi Co^{60} izotopu geniş istifadə olunurdu. Bu izotop onkogenekologiyada müxtəlif ölçülü applikatorlar şəklində, yarımparçalanma müddətinə uyğun olaraq 5,3 il istifadə olunurdu. Sonra aktivliyi bitdikdə yeniləri ilə əvəz olunurdu. Dəridəki prosesləri şüalandırmaq üçün β -şüa mənbələrindən, göz xəstəliklərində oftalmoloji applikatorlardan istifadə olunurdu.

Açıq şüa mənbələri kimi istifadə olunan maye və qaz formalı radionuklidlərin tətbiqi daha çox əhəmiyyət kəsb edirdi. Au^{198} , P^{32} ; I^{131} , Y^{90} – kolloid formalı izotoplar toxumalara, boşluqlara, damarlara yeridilirdi. Hazırda sistemli, şişdaxili, damardaxili radionuklid müalicə geniş istifadə olunur. İmmunologiyanın, radiokimyayın inkişafı ilə əlaqəli radionuklid müalicənin imkanları artmaqdadır.

Şüa terapiyasının inkişafı radiobiologiya, tibbi fizika kimi sahələrin yaranmasına səbəb oldu.

Radiobiologiyanın inkişafında İ.Berqonye və L.Tribondonun rolu əvəzolunmazdır. Onlar hüceyrənin şüaya həssaslığını təyin edən qanunu kəşf ediblər. Qanuna görə intensiv bölünən və az differensiasiyalı hüceyrələr şüaya daha həssasdır. Sonralar şüalanmadan genomun zədələnməsi ilə paralel irsi ötürülən dayanıqlı, dönməyən dəyişiklərin olması öz təsdiqini tapdı. Müxtəlif elmi işlərdə intensiv bölünən hüceyrənin, nüvənin, DNT molekulunun şüaya yüksək həssaslığı təsdiq olundu.

1925-ci ildə Cl.Regaurd və H.Coutard qeyd edirdilər ki, R- şüaları ilə müalicə zamanı şüanın fiziki keyfiyyətləri və cəmi dozası ilə bərabər birdəfəyə verilən doza və təsir müddəti əldə olunan nəticəyə təsir edir. Fraksion şüalanma zamanı yaxşı nəticə əldə etmək üçün yüksək dozadan istifadə etmək və sağlam toxumaları daha az zədələmək mümkündür. Radiobiologiyanın qarşısında duran problemlərdən biri də kiçik udulan dozaların yaratdığı kəskin bioloji effektdir. Effekti izah edən nəzəriyyə ondan ibarət idi ki, şüalanma zamanı təsadüfi ehtimallar nəticəsində enerji dozası həyati zəruri olan hədəflərə düşür. Hədəfin zədələnməsi letal nəticələnə bilər.

Bioloji varlıqların, xüsusən də insan bədəninin kütləsinin çoxunu su təşkil etdiyindən radiobiologiya şüanın düz və dolay təsirlərini dərinlən öyrəndi. Əgər şüa enerjisi öyrənilən prosesin (məs.: zülal mübadiləsi) səbəbkarı (zülal) tərəfindən enerjinin mənimsənilməsinə təsdiq edirsə, deməli, şüanın düz təsiri qeyd olunub. Əgər prosesin baş verməsində ətrafda yerləşən su molekullarının parçalanmasından yaranan radikallar hadisəni həll edibsə, deməli, mühitdə şüanın dolay təsiri qeyd olunub. Şüanın düz və dolay təsirinə öyrənilməsi toxumaların şüaya həssaslığının idarə oluna biləcəyinə işarə etdi. Müasir şüa terapiyasında dolay təsir idarə olunandır. Radiomodifikasiya yolu ilə patoloji toxuma və normal toxumalar arasındakı şüaya həssaslığı dəyişdirmək mümkündür. Radiomodifikator şişin şüaya həssaslığını artırarsa-radiosensibilizator, ətraf toxumaların həssaslığını azaldarsa- protektor adlandırılır.

Radiobiologiyanın verdiyi anlayışlar hüceyrələrdə, toxuma və üzvlərdə şüalanmadan baş verən hadisələrin izahıdır. Müasir radiomodifikasiya tədbirləri (dərmanların istifadəsi, hipertermiya, hipoksiya, oksigenasiya, hiperqlikemiya) və fərqli şüalanma rejimlərinin köməyi ilə həssaslığa təsir etmək imkanları şüa terapiyasının əsasını təşkil edir.

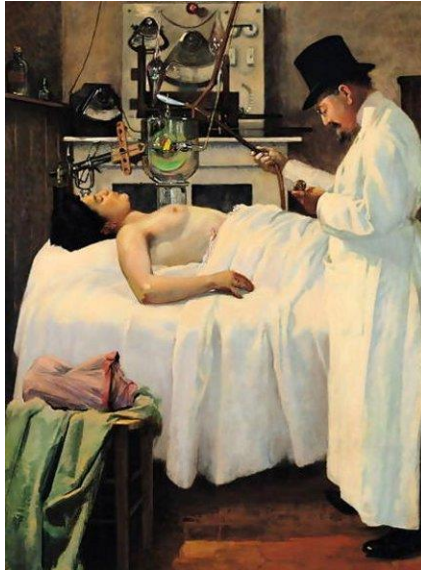
Şüa ilə işləyən hər bir mütəxəssis şüa dozasının (miqdarının) ölçülməsi, nəzarət altında saxlanmasını vacib bilir. Dozimetriya nüvə

fizikasının bir hissəsi olaraq şüanın xassələrini, ölçü vahidlərini, paylanma sahələrini öyrənir. Bu göstəricilər şüa ilə canlı toxumanın qarşılıqlı təsirini izah edə bilər.

Şüanın miqdarını əvvəl empirik yolla onun dəridə yaratdığı qızartı əsasında təyin edirdilər. Sonralar şüa mənbəyinin yarada biləcəyi enerjinin miqdarı, toxumaların mənimsədiyi enerji, elementlərin yaratdığı aktivlik kimi göstəricilərdə öyrənilirdi. İlk olaraq geniş istifadə olunan şüalar R- şüası və γ -şüaları olub. Rentgen və γ - şüaları foton təbiətindədir. Sonralar neytronların, yüklü hissəciklərin, sürətləndiricilərdə əldə olunan korpuskulların dozimetrik vahidləri arasında uyğunluq yaratmaq ehtiyacı əmələ gəldi. Şüa enerjisi havadan keçəndə zaman mühitdə ionlar yaranır. Enerjinin yaratdığı ionların sıxlığı şüanın növündən, gücündən, miqdarından asılı olmaqla toxumaların keyfiyyəti ilə bağlıdır. 1956-cı ildə Jenevada “rad” (radiation absorbed dose) udulan doza vahidi, Rentgen (R) ekspozisiyalı doza kimi qəbul olundu. 1975-ci ildən udulan doza Qrey (Qr), 1979-cu ildən ekvivalent doza Zivert (Sievert, Sv) qəbul olunub.

İnsan bədənində şüa selinin paylanmasını öyrənmək üçün toxuma ekvivalentli materiallardan hazırlanmış fantomlarda eksperimentlər aparılıb. Fantomlar insan bədəninin formasını, ölçülərini, sıxlığını təkrar etməlidir. Alınan enerjinin paylanma xəritələri əsasında şüa terapiyası aparılıb.

İlk R-terapevtik cihazlar R-diaqnostik cihazların əsasında qurulub (şəkil 5).



Şəkil 5. İlk R-terapevtik cihazlar

Sonralar fəsadları azaltmaq üçün şüa enerjisinin düzgün yayılması təmin edilib.

1932-ci ildə M.S.Livingstone və E.O.Lawrence tsiklik sürətləndiricini kəşf etdilər. Elektromaqnit sahədə iki elektrod arasındakı spiralvari trayektoriya üzrə hissəciklər sürətləndirildi. Bu cihazlarda böyük enerjiyə malik güclü hissəciklər dəstəsi əldə olundu.

1940-cı ildə R.S.Stone tsiklotronlarda sürətlənmiş hissəciklərin berilliumdan olan hədəfə çırpıldığı zaman neytron selini əldə etdi. Bu neytron dəstəsini bədxassəli şişlərin müalicəsində istifadə etməyə başladılar. Tibbi məqsədlərlə istifadəsi zamanı neytron dəstəsi parafindən hazırlanmış lövhəciklərdən ibarət olan kollimatordan keçməli idi.

Həmin il D.W.Kerst ilk betatronu qurur və praktikada istifadəsini həyata keçirir. Kerst elektromaqnit induksiya hadisəsini elektronların sürətlənməsi üçün tətbiq edir. Bu qurğuların köməyi ilə elektronların enerjisini dəfələrlə çoxaltmaq olurdu. Betatronlar nüvə fizikasında və şüa terapiyasında yeni dövr yaratdı.

1951-ci ilə qədər şüa terapiyasında γ - şüa mənbəyi kimi radium istifadə olunurdu. Radium çox bahalı və aktivliyi az olan kimyəvi elementdir. Bir neçə il sonra yüksək aktivlikli γ - şüa mənbəyi əldə olundu, bu C_{60} - dı. Distansion şüa terapiyası cihazlarında C_{60} şüa mənbəyi kimi uğurla istifadə olunurdu və bədxassəli proseslərin müalicəsində geniş tətbiq edilirdi. Distansion γ - terapeutik cihazların mükəmməlləşdirilməsi nəticəsində konvergent, rotasion şüalanma üsulları klinikalarda geniş istifadə olunmağa başladı.

Boşluqdaxili şüa terapiyası zamanı tibb personalı böyük dozada şüalanırdı. 1963-cü ildən N.K.Henschke boşluqlara intrastatları, sonra isə onların içinə avtomatlanmış rejimdə şüa mənbələrinin ötürülməsini təklif etdi. Afterloading adlanan metodika şüa müalicəsinin asan həyata keçməsinə, mürəkkəb formalı və ölçülü sahələrdə enerjinin paylanma xəritələrinin çəkilməsini, dozanı fraksiyalara bölmək imkanını yaratdı. Əsas üstünlüklərdən biri də personalın şüalanma yükünün 10-20 dəfə azalması idi.

1951-ci ildən İsveç radiocərrahı L.Leksell (Leksell Gamma-Knife) Qamma – bıçaq qurğusu ideyasını təklif etdi. Stereotaksik şüalanma sahəsində olan inkişaf sürətləndirici texnikanın proqresi 1992-ci ildə D.Adler tərəfindən (Cyber-Knife) Kiber-bıçaq sisteminin yaranmasına gətirdi.

Proton terapiyası klinikada ilk dəfə 1954-cü ildə İsveçrədə və 1961-ci ildə ABŞ-da istifadə olunub.

Azərbaycanda şüa terapiyasının tarixi 1924-cü ildən başlayır. R-terapevtik cihaz Bakıda dəri-zöhrəvi institutunun nəzdində olan R- kabinetdə qurulmuşdur. Cihazın köməyi ilə o zaman çox yayılmış göbələk, trixofitiya xəstəlikləri müalicə olunurdu. Onkoloji xəstəliklərin müalicəsi ilk dəfə 1924-cü ildə Dəmiryol xəstəxanasında qurulmuş “Universal” aparatında aparılıb. 1932-ci ildə N.A.Semaşko adına xəstəxananın tərkibində 40 çarpayılıq şöbə açılır və orada ancaq onkoloji xəstələr stasionar müalicə alır. Kontakt şüa terapiyası Azərbaycanda ilk dəfə 1939-cu ildə aparılıb. 1940-cı ildə Bakıda Elmi-Tədqiqat Rentgen-Radiologiya İnstitutu yaradılıb. İnstitutda müalicə işləri ilə bərabər elmi tədqiqatlar da aparılırdı. İlk distansion γ -terapevtik cihaz XX əsrin 50-ci illərində Bakıya gətirilib. Şüa mənbəyi Cs^{132} , aktivliyi 10 Ku-yə bərabər idi. II Dünya müharibəsindən sonra Azərbaycanda 11 onkodispenser fəaliyyət göstərir. Bu dispanserlərdə “PYM-3”, “PYM – 7”, PYM-11”, “PYM-17” kimi rentgenterapevtik aparatlar qurulur. 1955-ci ildə ilk radioizotop laboratoriya açılır. Laboratoriyanın bazasında I^{131} , P^{32} , radioaktiv qızıl, kalsium, dəmir və s. kimi radionuklidlər tətbiq olunur. 1956-cı ildə “GYT-Co – 400” γ -terapevtik cihaz qurulur.

Yeni cihazların yüksək enerjisi və gücü dərində yerləşən patoloji proseslərdə kanserosid dozanı əldə etməyə imkan yaratdı. γ -şüaların istifadəsi dəridə müşahidə olunan fəsadların miqdarını kəskin şəkildə azaltdı.

1955-ci ildən bu sahəyə milli kadrların axını başladı (Ş.M.Behbudov, İ.H.İsayev, S.A.Bağirova, X.R.Tağızadə və s.).

1969-cu ildə ATİ-nin nəzdində “Rentgen və radiologiya” kafedrası yaradıldı. Kafedraya 2018-ci ilə qədər professor B.Ə.Baxşiyev rəhbərlik edib (şəkil 6).

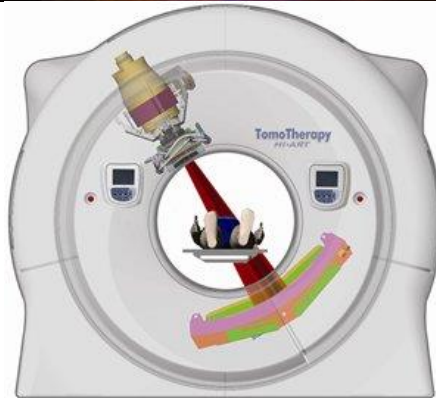


Şəkil 6. B.Ə. Baxşiyev (1929-2018)

Azərbaycanda radiologiya fənni üçün ilk dərslik 1982-ci ildə professor B.Ə.Baxşiyev tərəfindən yazılıb. 2002-ci ildə dərslik müasir əlavələrlə təkrar çapdan çıxıb.

Hazırda şüa terapiyası Milli Onkoloji Mərkəzdə aparılır. 2008-ci ildən radioterapiya şöbəsi yeni, müasir avadanlıqla təmin olunmağa başlayıb (braxiterapiya aparatı, KT – simulyator, 4 xətti sürətləndirici və s.). Sözsüz ki, dövlətin qanunverici, maliyyə strukturları ilə tibb sahəsinin mütəxəssisləri arasında olan sıx əməkdaşlıq dünyada əmələ gələn bütün nailiyyətlərin qısa müddətdə Azərbaycanda tətbiqini təmin edir və stereotaksik radiocərrahiyyə, protonterapiya kimi müasir müalicə növlərinin yaxın gələcəkdə respublikada reallaşacağına şərait yaradır.

Müasir distansion şüalandırma cihazları konvensional şüalandırma ilə konform, intensiv modulyasiya olunan, təsvirə görə korreksiya olunan şüalandırma şəraitini yarada bilirlər. Fizikanın, biofizikanın və digər elmlərin yeni nailiyyətləri qısa müddətdə müalicə müəssisələrinə çatdırılırsa, nəticədə keyfiyyətli müalicə və uzun müddətli yaxşılaşma əldə oluna bilər (şəkil 7).



Şəkil 7. Müasir tomo-terapiya cihazı

II FƏSİL RADIASİON TƏHLÜKƏSİZLİK

Şüaların zərərli təsirindən qorunma qaydaları

Şüa müalicəsi aparılan tibb müəssisələri ya xüsusi binalarda, ya da onkoloji klinikaların nəzdində şöbələr şəklində olur. Burada bədxassəli və bir sıra qeyri-şiş xəstəliklərinin müalicəsi ionlaşdırıcı şüa enerjisinin köməyi ilə aparılır. İonlaşdırıcı qabiliyyəti olan şüalar mütləq bioloji təsirə malikdirlər. Bioloji təsir dedikdə şüa enerjisinin təsirindən yaranmış dəyişiklik nəzərdə tutulur. Bu hadisə dozadan asılı olaraq cüzi olmaqla öldürücü ola bilər. Bu təsir toxumalarda patoloji dəyişikliyin olub-olmamasından asılı deyil. Deyilənlər şüa enerjisinin təsirinə məruz qalan insanla bərabər bu enerjini tətbiq edən mütəxəssisin şüadan qorunmasını mütləq edir. Tibb personalının radioloji şöbələrdə işləməsi üçün onların 18 yaşdan böyük olması, texniki təhlükəsizlik şərtlərini öyrənməsi mütləqdir. Həkimlərin 4 iş saati, 60 gün məzuniyyəti, 47 yaşdan sonra təqaüd almaq hüququ var. Hər həkim eyni zamanda 15 xəstə müalicə edə bilər. Onların 3-4-ü “aktiv” olmalıdır. “Aktiv”-bədəninə radionuklid yerləşdirilən xəstədir. Onların bədənindəki şüa mənbəyi xəstələri ikincili şüa mənbəyinə çevirir. Bu xəstələrlə kontakt tibb personalı üçün məhdudlaşdırılır, adi insanlar üçün qadağan olunur. Açıq adlanan, yəni tətbiqi zamanı insan bədəni ilə təmasda olan radionuklidlərin istifadəsi zamanı o birləşmələr tam xaric olunana kimi və ya çox zəifləyəncə kimi xəstələr xüsusi “aktiv” palatalarda yerləşdirilir.

Müasir kontakt terapiya braxiterapiya adlanır. Yüksək enerjili mənbələr insan bədəninə yeridildiyi zaman xəstələr 20 dəq. müddətinə, zəif enerjili mənbələrin istifadəsi zamanı isə xəstələr 1-2 gün ərzində xüsusi palatalarda təcrid olunurlar.

Qapalı şüa mənbələri xüsusi örtüyün içində olduğundan hesablanmış zaman bitən kimi şüa mənbəyi xəstənin bədənindən xaric olunur və xəstə adi palataya keçirilir.

Radiocərrahiyyə adlanan üsul kontakt şüa terapiyasına aiddir. Uzun illər bu metod iki mütəxəssisin birgə işini nəzərdə tuturdu. Dərində yerləşən, kiçik ölçülü, radiohəssas toxumalarla əhatə olunan şişə bir seansa böyük dozada (16-20 Qr) şüa çatdırılması zamanı cərrah şüa terapevtinin köməyinə gəlirdi. Cərrah şüa selinin qarşısındakı toxumaları mexaniki aralayır, şüalanma bitən kimi yaranı bağlayırdı.

Hazırda isə müasir radiocərrahiyyədə “Gamma-Knyfe” və “Cyber-Knyfe” cihazlarından istifadə olunur. Şüalanma qamma və rentgen şüaları ilə aparılır. Qamma-bıçaq 201 mənbədən qamma şüa selini patoloji ocağa çatdırır və şiş məhv olur.

Kiber-bıçaq cihazlarının tərkibində portativ xətti sürətləndiricilər istifadə olunur. Şişin ölçülərinə uyğun olan şüalanma sahələri kollimatorlarla formalaşır və foton dəstəsi şişə yönəldilir.

Elmi-tədqiqat müəssisələrinin nəzdindəki şüa terapiyası şöbələrində eksperimental sektor olur. Burada kiçik heyvanlar üzərində radionuklidlərlə tədqiqatlar aparılır. Radiofarmokoloji preparatlar (RFP) heyvanların qidasına daxil edilməklə, əzələ və venaya vurulmaqla, üzərinə yaxılmaqla nəzarət altında saxlanılır. Baş verən dəyişikliklər qeyd olunur. Heyvanların daxili üzvlərində bu RFP-nin toplanma intensivliyinə əsasən miqdarı təyin olunur. Bu kimi təcrübələr RFP-nin hansı üzvlərdə daha intensiv toplanmasını aşkarlayır.

Biokimyəvi və radionuklid laboratoriyalarda xəstələrin bioloji substratlarında (qan, sidik, nəcis və s.) ümumi müayinələrdən əlavə tətbiq olunan RFP-nin miqdarı təyin olunur.

Distansion şüalandırma məqsədləri ilə hazırda rentgen cihazlarından, qamma-terapevtik cihazlardan, hissəciklərin sürətləndiricilərindən istifadə olunur. Distansion şüa müalicəsi alan xəstələr (Cf^{252} istisna olmaqla) şüalanma seansından dərhal sonra bütün insanlarla təmasda ola bilirlər. Bu xəstələr klinikada adi palatalara yerləşdirilirlər. Distansion şüa müalicəsi ambulator şəraitdə də aparıla bilər.

Radionuklid laboratoriya bir neçə otaqdan ibarət olur. Burada RFP-ni saxlamaq, qablaşdırmaq, istifadə etmək, miqdarını təyin etmək üçün şərait vardır.

RFP-nin köməyi ilə radiometriya, radioqrafiya, qamma-topoqrafiya müayinə üsulları aparılır. Bu preparatların müalicə məqsədləri ilə istifadəsi zamanı xəstələr “aktiv” palatalarda digərlərindən təcrid olunurlar.

Radioloji bölmələr digər yaşayış və məişət binalarından uzaqda, geniş sahəli binada yerləşməli, fərdi ventilyasiya, kanalizasiya sistemi ilə təchiz olunmalıdır. Təyinatına uyğun olaraq bəzi otaqların divarları qalın olmalı və əlavə örtüklə örtülməlidir. Qapı və pəncərələr qoruyucu qabiliyyətə malik olmalıdır. Şöbələrdən çıxan xəstələrin ümumi radioaktivliyi yoxlanılmalıdır.

Ionlaşdırıcı şüaların zərərli təsiri mütləq olduğu üçün qorunma tədbirlərinə riayət olunmalıdır.

Qorunma tədbirlərini ümumiləşdirərək 3 qrupa bölmək olar: ekranla, məsafə ilə, zamanla qorunma.

Ekran şüa selinin qarşısında yerləşdirilən və selin qarşısını ala bilən maneədir. Ekranlar fərdi, hərəkətli, hərəkətsiz olur. Fərdi ekranlar bir şəxsin qorunması üçün istifadə olunur. Bunlara önlüklər, baxillər, əlcəklər, eynəklər və s. aiddir (şəkil 8).

Hərəkətlilərə kiçik həcmli konteynerlər və ya təkərli divarlar (şirmələr) aiddir (şəkil 9). Divarlar, daş arakəsmələr, ağır qurğuşun seyflər hərəkətsiz ekranlara aiddir.



Şəkil 8. Ekranla qorunmanın nümunələri



Şəkil 9. Ekranla qorunmanın nümunələri

Şüa mənbəyi ilə şüalanan obyekt arasındakı məsafə ciddi qoruyucu amildir. Dozanın intensivliyi məsafənin kvadratı ilə tərs mütənəsbdir. Yəni şüa mənbəyindən 10 m uzaqlaşan obyekt 100 dəfə şüa dozasının azalmasına nail olur. Zamanla şüalanma dozası düz mütənəsbdir. Təmas müddəti artdıqca şüalanma dozası artır. Xəstələrin müalicəsi zamanı şüalanma vaxtı tələb olunan dozanı əldə etmək üçün əsas göstəricilərdəndir. Əmək fəaliyyəti zamanı şüa mənbələri ilə təmasda olanların iş saati azaldılır.

Əhalinin və tibbi personalın radiasion təhlükəsizliyi

İonlaşdırıcı şüaların müalicə məqsədilə istifadəsi zamanı şüalananan insanları 3 qrupa bölmək olar: xəstə özü, tibb personalı və əhalinin nümayəndələri (ziyərətçilər, yanaşı şöbələrdə işləyənlər, ətrafda yaşayanlar və s.) Personal qapalı şüa mənbələrindən olan rentgen, γ və β -şüalanmaya məruz qala bilər. Açıq şüa mənbələri xarici və daxili təsir yaradır. Maye və qaz formasında olan radionuklidlər təsadüf və ya ehtiyatsızlıq nəticəsində insan bədənində sirayət edə bilər. Aerosol şəkilli radionuklidlər havaya qarışdığı halda ətrafda yaşayan əhalinin az dozada olsa belə şüalanmasına səbəb olur. İonlaşdırıcı şüaların istifadəsindən əldə olunan xeyir ilə törətdiyi ziyan arasındakı balansını tənzimləmək, faydalı nailiyyətləri artırmaq radiasion təhlükəsizlik xidmətinin əsas vəzifəsidir. Radiasion təhlükəsizlik sistemi elmi işləmələrdən və praktiki tədbirlərdən ibarətdir. Praktiki tədbirlər təşkilatı, texniki, tibbi-gigiyenik, təlim xarakterli olmalıdır. Təhlükəsizlik tədbirləri fiziki və hüquqi şəxslər tərəfindən həyata keçirilməlidir. Təhlükəsizlik sisteminin məqsədi ionlaşdırıcı şüa mənbələrinin istifadəsi zamanı xeyirli əmsal daim artırmaqla əlavə şüalanma riskini azaltmaq və insan səhhətinə zərərli təsirinə qarşısını almaqdır. Radiasion təhlükəsizlik sistemi hər bir səviyyədə daim mükəmməlləşən, dəqiqləşən sənədlərlə təchiz olunur. Tibbi müəssisələrin borcu bu sənədlərdə əks olunan normativlərə riayət etməkdir. Bu müəssisənin rəhbərliyi tibbi şüalanmalar zamanı normativlərə riayət olunmasının məsuliyyətini daşıyır.

Radiasion təhlükəsizlik sisteminin elmi əsasları

Udulan ionlaşdırıcı şüa enerjisi bioloji obyektlərdə dəyişikliklər yaradır, onlarda radiasion müdafiənin xarakterini və zəruriliyini müəyyən edir. Şüalanmanın effekti determinasiyalı (hədli, məhdudiyətli) və stoxastik (ehtimali) olaraq iki qrupa bölünür. Determinasiyalı effekt adətən çox miqdarda hüceyrənin şüalanmadan letal zədələnməsi ilə bağlıdır. Onlar doza həddinin varlığı ilə xarakterizə olunur. Bu o deməkdir ki, doza təyin olunmuş həddən aşağı olduqda effektlər müşahidə olunmur. Həmin miqdardan böyük doza isə dozadan asılı olaraq kliniki əlamətləri kəskinləşdirir. Deməli, doza artdıqca zədələnen hüceyrələrin sayı artır. Bir həddə, məhdud rəqəmə çatdıqda toxumanın kompensator ehtiyatı tükənir. Hüceyrə defisiti əmələ gəlir, iltihab və patofizioloji reaksiyalar əlavə

olunur. Sonda funksional dəyişikliklər formalaşır. Şüalanmanın birdəfəlik, davamiyyətli (illərlə) olmasından asılı olaraq doza həddi təyin olunur.

Ən kiçik dozalar, ən böyük məhdudiyət dölün orqanogenezi üçün qoyulur. Məhz bu rəqəm hamilə qadınların şüalanması zamanı daha ciddi yanaşma tələb edir. Dərinin hədd dozası 2 Qr-dir.

Stoxastik effektlər ayrı-ayrı hüceyrələrdə DNT-nin qeyri-letal zədələnməsi ilə əlaqəlidir. Onlar üçün bəlli məhdudiyət yoxdur, onlar kiçik dozalarla şüalanmadan əmələ gələ bilər. Effektlərin gücü şüalanma dozasından asılı deyil. Bu effektlərin sayının artması doza ilə əlaqəlidir. Kvant xarakterli şüaların biomolekullarla təması zamanı bir kvant enerji hüceyrənin DNT molekulunu zədələyə bilər. Zədələnmənin xarakteri effektin növünü təyin edir. Dəyişmiş somatik hüceyrə klonogen inkişafa təkan verib, şişin inkişafına gətirə bilər. Sonda bu şiş qeyri-radiasion bədxassəli şişdən fərqlənməyəcək. Dəyişmiş cinsiyyət hüceyrəsi irsi xəstəliklərin səbəbi ola bilər. Stoxastik effektlər şüalanmadan uzun illər sonra aldadıcı sağlamlıq fonunda əmələ gələ bilər. Latent period leykozlar üçün bir neçə il, solid xərçəng üçün isə on illərə bərabər olur. Bu səbəbdən stoxastik effektlər şüalanmanın uzaq nəticələri adlandırılır.

Xətli məhdudiyətsiz hipotezə görə müəyyən şüalanma dozası şüa xəstəliyi əlamətlərini yaratmasa belə, insan həyatını qısaltır. Professional fəaliyyəti zamanı şüalanmış insanlar üçün normativlər ehtimalı stoxastik effektlərə əsasən təyin olunur. Epidemioloji və eksperimental tədqiqatlara görə 0,1 Qr-dən çox olan dozalardan əmələ gələn radiasion risk və sağlamlığın zəifləməsi şüa dozası ilə düz mütənasibdir. Şüalanmanın DNT molekulunu ilə qarşılıqlı təsiri kvant xarakterli olduğundan bu, tendensiyanın daha kiçik dozalarda müşahidə ehtimalını artırır. Xətli hədsiz (məhdudiyətsiz) hipotez ən kiçik dozalar sərhəddi daxilində stoxastik effektlərin doza ilə düz mütənasibliyini sıx əlaqələndirir. Hipotez eksperimental və epidemioloji göstəricilərlə təsdiqlənir. Nəticədə, radiasion risk anlayışını yaratmaq və onu qiymətləndirmək üçün dozaları risk əmsalına vurmaq lazımdır. Xətli hədsiz hipotezə əsasən kiçik şüalanma dozalarından əmələ gələn radiasion risklərin additivliyi (cəmlənməsi, toplanması) meydana gəlir. Bu hipotez dozimetrik göstəriciləri təyin etməyə əsas verir. Dozimetrik göstəricilər müxtəlif növ şüaların (ekvivalent doza) və müxtəlif üzvlərin (effektiv doza) dozalarının radiasion riskdə rolunu əks etdirir. Bioloji effekti nəzərə alan dozalar, adətən, şüalanma tərkibinə görə mürəkkəb və qeyri-bərabər olur.

Hadisələrin təhlükəsini qiymətləndirmək üçün ekvivalent və effektiv dozalar təyin olunur. Bu göstəricilər bioloji parametrləri əks etdirir. Ekvivalent və effektiv dozalar ancaq insanın kiçik dozalarda şüalanmasını əsas tutur, personalın və əhəlinin şüalanmasını reqlamentasiya etməsi üçündür.

Üzvün (və ya toxumanın) ekvivalent dozası H ilə işarə edilərək həmin üzvdə müxtəlif şüaların təsirindən əmələ gələn uzaq effektlərin vurduğu ziyanı qiymətləndirmək üçündür. Ekvivalent doza üzvün (toxumanın) udulan dozasını məlum şüa növü üçün təyin olunmuş əmsalə vurmaqla alınır. Bu əmsal insanın bu növ şüalarla şüalandığı zaman əmələ gələn stoxastik effektlərin yaratdığı nisbi bioloji effekti nəzərə alır.

$$H_T = \sum R W_R D_{T,R} (Z_V)$$

Müxtəlif şüaların yaratdığı effektiv doza bu düstur əsasında hesablanır. Burada H_T -T toxuması üçün ekvivalent doza, $D_{T,R}$ - T növlü toxuma üçün R şüaların təsirindən orta udulan dozadır.

W_R - çəki vurma əmsalı olub R növlü şüalar üçün konvension təyin olunmuş nisbi bioloji effekti rəqəmlə göstərir.

Çəki vurma əmsalı Z_V/Q_R -lə ölçülür. Ekvivalent doza vahidi Zivert (Z_V) və ya C/kq -dir. Ekvivalent doza (H_T) müxtəlif şüaların bioloji effektini qiymətləndirməyə imkan yaradır.

Foton şüaları üçün $W_R = 1$ -ə bərabərdir, bu halda Zivertlə ölçülən ekvivalent doza Q_{reyl} ə ölçülən udulan dozaya bərabərdir. Cədvəldə müxtəlif şüaların çəki vurma əmsalı göstərilmişdir (cədvəl 1).

Ekvivalent doza ilə determinasiyalı effektləri qiymətləndirmək olmur, bu məqsədlərlə udulan dozadan istifadə olunur.

Cədvəl 1. Müxtəlif şüalanma növləri üçün W_R çəki vurma əmsalı

Şüanın növü	Çəki vurma əmsalı
Müxtəlif enerjili fotonlar	1
Müxtəlif enerjili elektronlar və müonlar	1
Protonlar və yüklü pionlar	2
α –hissəciklər, bölünmə qəlpələri, ağır ionlar	20
Neytronlar	2-20 arası (enerjisi təxminən 1 MeV, maksimumu 20 olan neytronların enerjisinin fasiləsiz funksiyası verilib)

İnsanın effektiv şüalanma dozası „E” ilə işarə olunur. „E” müxtəlif üzvlərdə ümumi və ya yerli şüalanmadan yaranan və insan səhhətinə dəyən ziyanı ölçən inteqral meyardır. Bu meyar ümumi radiasion ziyanda hər bir üzvün payını nəzərə alır. Effektiv doza insan orqanizmindəki üzvlərin ekvivalent dozasının cəmidir. Effektiv dozanı hesablamaq üçün rəqəmlərin cəmini həmin üzvlərin çəki vurma əmsalına vururlar.

$$E = \sum T W_T H_T (Z_V)$$

E- effektiv şüalanma dozası

H_T - T- üzv və ya toxumaların ekvivalent dozası olub

W_T - həmin toxumanın (T) çəki vurma əmsalı, Zivert və C/kq ölçülə bilər.

Effektiv doza bütün orqanizmə aid olduğu halda, ekvivalent doza bir üzvə aiddir. Kommitment (gözlənilən) doza insan bədənində inkorporasiya olunan radionuklidlərin orqanizmdə olduğu müddətdə yaratdığı ekvivalent dozadır.

Effektiv dozanın hesablanması və ölçülməsi

Effektiv dozanı düz yolla ölçmək mümkün deyil. E-effektiv dozanı ölçmək üçün şüanın orqanizmdə paylanmasını bilmək lazımdır. Yəni hər üzvün ekvivalent dozası bəlli olmalıdır. Bu məqsədlə insan bədəninin ölçüsünə, formasına və sıxlığına uyğun fantomlar istifadə olunur. Əhalinin və personalın şüalanması effektiv dozanın bilavasitə ölçülməsi ilə təyin olunmur. Daxilə yeridilən radionuklidin miqdarını doza əmsalına vururlar Z_V/B_k (rəqəm metodik sənədlərdən götürülür). Xarici şüalanma üçün operasion adlanan göstəricilər istifadə olunur. Yəni dozimetr ilə ölçülən rəqəm tipik şüalanma şəraitini nəzərdə tutur, rəqəm isə effektiv dozanın konservativ variantını əks edir.

Radiasion təhlükəsizliyin normativləri və prinsipləri

Radiasion təhlükəsizlik üç prinsip əsasında qurulmuşdur.

1-Radiasion təsiri normalaşdırma prinsipi. Prinsipin əsası təyin olunmuş normativ rəqəmləri aşmamaqdır. Normativlər insanların adi işi və həyatı zamanı rastlaşdığı radiasion risklərdən çox olmamalıdır.

2-Radiasion təsiri əsaslandırma prinsipi şüalanmaya o halda icazə verir ki, onun xeyiri zərərindən çox olsun.

3-Radiasion müdafiənin optimizasiya prinsipi iqtisadi və sosial faktorları nəzərə alaraq şüalanma dozasını və şüalanan şəxslərin sayını minimumda saxlamaqdır. Bu, insanların radiasion şüalanmadan müdafiə prinsiplərinə, tabeliyində şüa mənbələri olan administrasiya nümayəndələrinə aiddir. Bu səbəbdən personalın və əhalinin şüalanma dozasının sərhədləri təbii şüalanma fonunu nəzərə almır. Personalın və əhalinin radiasion müdafiəsi hər üç prinsip əsasında həyata keçirilir. Pasiyentlərin müdafiəsi üçün iki prinsip istifadə olunur: əsaslandırma və optimizasiya. Normalaşdırma prinsipi xəstələrin tibbi şüalanmasında istifadə olunur. Çünki dozanın məhdudluğu diaqnostikanın və şüa müalicəsinin keyfiyyətinə təsir edə bilər. Normalaşdırma prinsipi personalın və əhalinin radiasion təhlükəsizlik normalarını həyata keçirtməklə reallaşır. Əsas göstərici illik şüalanma dozasıdır.

Süalanma dozalarının sərhədləri

Dozaların sərhədləri dövlət tərəfindən tənzimlənir, illik effektiv və ekvivalent dozalar bəzi kateqoriyalı şəxslər üçün adi iş şəraitində təyin olunmuş normadan artıq olmamalıdır (cədvəl 2).

Dozaların sərhədlərinə tabe olmaqla determinasiyalı şüalanma effektlərindən tam qorunmuş olursunuz. Xətli hədsiz hipotezə əsasən dozaların məhdudluğu təhlükəli və təhlükəsiz şüalanma arasında sərhəddi işarə etmir, bu rəqəmlərin artması radiasion zədələnmənin əmələ gəlməsini göstərmir. Bu hədlərin mənası hər hansı bir risk ehtimalı səviyyəsini qeydə alıb, əhalinin texnogen şüalanmasının kollektiv dozasının nəzarətsiz artmasının qarşısını almaqdır.

Cədvəl 2. Texnogen şüalanmanın əsas dozalarının sərhədləri

Normalaşmış göstəricilər	Dozaların sərhədləri, mZv	
	A qrup personal	Əhali
Daxili və xarici şüalanmanın illik effektiv dozası, mZv	20 mZv illik hər hansı 5 il müddətində, 50 mZv-dən çox olmayaraq	1 mZv ildə hər hansı 5 ardıcıl il ərzində, 5 mZv-dən çox olmamaq şərti ilə
İllik ekvivalent doza, mZv		
Gözün bülluru	150	15
Dəri	500	50
Bilək və pəncə	500	50

Optimizasiya prinsipinə uyğun olaraq şüalanma dozasının aktiv azalması hətta şüalanmanın təyin olunmuş limitindən az olduğu halda belə həyata keçməlidir. Deməli, dozaların həddi məhdud rəqəmləri məsləhət görülən təhlükəsizlik səviyyəsini deyil, texnogen şüalanma və ya radiasion risk yaradan dozaların yuxarı sərhədlərini göstərir. Tədqiqatlar təsdiq edib ki, fərdi şüalanma dozaları sənaye işçiləri üçün çox geniş diapazonu əhatə edir. Ən çox şüalanan personalın şüalanmasına normativlər içində nəzarət etmək üçün onların fəaliyyəti zamanı şüalanma dozalarını daim minimumda saxlamaq lazımdır. Müxtəlif əhali qrupları arasında fərqli şüalanma növləri və şərtləri üçün dozalarda sərhədlər və məhdudiyətlər təyin edilib. 50 illik professional fəaliyyəti zamanı insanın aldığı effektiv doza 1000 mZv-dən çox olmamalıdır. 70 il yaşamış adi şəxsin aldığı effektiv doza isə 70 mZv-dən çox olmamalıdır. Hamilə və süd verən qadınlar üçün doza məhdudiyəti qoyulmur, çünki rəhbərliyin vəzifəsi bu qadınları şüa mənbələrindən kənarlaşdırmaqdır.

Əsaslandırılmış rentgenoloji müayinələr, sağlam əhali üzərində aparılan profilaktik tədqiqatlar zamanı şüalanma dozası 1mZv-dən az olmalıdır. Xilasedici tədbirlərdə iştirak edən kişi mütəxəssisləri üçün illik şüalanma dozası 100 mZv-ə qədər təyin edilib.

Radiasion təsirin nəzarət və məqbul səviyyələri

Məqbul şüalanma səviyyələri (şüalanmanın gücü, radionuklidlərin illik miqdarı, hissəciklər selinin sıxlığı, havanın həcmli aktivliyi və s.) əhali və personal üçün təyin edilmiş dozalardan yaranır. Məqbul səviyyə il əzində doza həddinə gətirən şüalanmadır. Normalaşdırılmanın əsasını şüa dozası təyin edir. Çünki bioloji effekt şüa dozasından asılıdır. Təyin edilmiş qənaətbəxş rəqəmlər bir il müddətində baş verən hadisələrə aid olunur. Deməli, qısamüddətli və normativ dozaları aşmayan şüalanma təhlükəsizdir.

Normativlərə əsaslanaraq şüalanma tətbiq olunan otaqlarda şüalanmanın gücü 12 mkZv/saat, personalın epizodik daxil olduğu otaqlarda 40 mkZv/saat, radioloji şöbə ilə sərhədləri olan müəssələrin sərhəddində 0,12 mkZv/saat olmalıdır.

Şüa terapiyası şöbələrində radiasion təhlükəsizliyin təminatı

Radioloji şöbələrdə radiasion təhlükəsizliyi təmin etmək üçün şöbənin lahiyələşdirilməsi, işin təşkili, radiasion şəraitin nəzarəti, personalın təlimi vaxtı xüsusi tədbirlər həyata keçirilir.

Layihələşdirmə

Şüa terapiyası şöbəsi ya xüsusi binalarda, ya da ümumi binanın bir kənarında yerləşməlidir. Layihənin işlənməsi, müəssisənin tikilməsi, cihazlara və standartlara nəzarət müvafiq qurumların təbəçiliyində olur. Layihədə istehsal şəraitində insanlara və ətraf mühitə zərərli təsirə malik proseslərin normativ rəqəmlərdən çox olmaması təmin olunmalıdır. Otaqlar təyinatına görə bölünməlidir. Burada istifadə olunan radioterapiyanın növü və cihazlara verilən tələblər nəzərə alınır. İnsanların daxili və xarici şüalanmadan qorunması üçün cihazlar, divarlar, arakəsmələr, ekranlar, konteynerlər, xüsusi kanalizasiya, ventilyasiya sistemlərindən istifadə olunur.

İşin təşkilinin məqsədi xəstələrin əsassız şüalanmasının qarşısını alaraq personalın və ətraf mühitin qorunmasını təmin etməkdir. Rəhbərlik lazımı normativ sənədlərin olmasına və onların tarixinin ötməməsinə nəzarət etməlidir. Personalın ixtisaslaşmasına və texnoloji proseslərə nəzarət, radiasion təhlükəsizlik sənədlərinin düzgünlüyü, şüa mənbələrinin istismarı, utilizasiyası, qəzaların qarşısının alınması kimi problemlər rəhbərliyin nəzarəti altında olmalıdır.

Personalın müdafiəsi onların ixtisaslaşması, təhlükəsizlik tələblərini bilməsi, yaşı, cinsi, səhhəti, bu prosedurlarda iştirakının vacibliyi, əsasən onların şüa mənbələri ilə kontakt üçün icazəsinin olması əsasında həyata keçirilir. İşlərin texnologiyasına riayət qaydaları metodik tövsiyələrdə və normativ texnoloji sənədlərdə əks olunur. Personal zaman və məsafə ilə qorunma prinsiplərinə tabe olmalıdır. Kollektiv və fərdi radiasion müdafiə vasitələrindən mütləq istifadə olunmalıdır. Buraya müdafiə qurğuları, bokslar, konteynerlər, ekranlar, distansion alətlər, müdafiəli şprisələr, xüsusi geyimlər aiddir. İş yerlərinin radiasion və fərdi dozimetriya nəzarəti, dərinin və paltarların radiasion çirklənməsinin nəzarəti mütəmadi aparılmalıdır. Tədbirlər şüalanma dozalarının təyin edilmiş normativlərini aşmaması ilə nəticələnməlidir.

Radiasion nəzarət və şüalanma haqqında insanların məlumatlandırılması

Radiasion nəzarət radiasion təhlükəsizliyin vacib hissəsidir və bu əlaqə mövcud risklərin idarə olunmasına imkan yaradır. Texnoloji proseslərin iş yerlərində və ətraf mühitdə yaratdığı radiasion faktorlar, tibbi personalın, pasiyentlərin, əhəlinin şüalanma səviyyəsi, istifadə olunan şüa mənbələrinin, maye və sərt tullantıların radiasion xarakteristikası radiasion nəzarətə tabe olmalıdır. İş yerləri, personal, pasiyentlər, müdafiə qurğuları, şüa terapiyasının cihazları nəzarət

obyektləridir. Bu obyektlərdə şüalanmanı ölçmək üçün dozimetriya və radiometriya cihazlarından istifadə olunur.

Protokollarda personalın şüalanma dozası qeydə alınmalı, fərdin xüsusi vərəqəsində və ya elektron variantda şüalanma dozası qeyd olunmalı, sənəd 50 il müddətində saxlanılmalıdır. Xəstənin aldığı doza xəstəlik tarixində və epikrizdə qeyd olunmalıdır.

Qapalı şüa mənbələri ilə müalicədən sonra xəstəlik tarixində terapiyanın növü, şüa mənbəyinin növü, enerjinin miqdarı, şüalanma sahələri, birdəfəlik və cəmi ocaq dozası, dəriyə və kritik üzvlərə çatan şüa miqdarı dəqiqliklə qeyd olunmalıdır. Radiofarmakoloji (RFP) preparatların istifadəsi zamanı RFP-nin növü, tətbiq olunan doza, istifadə üsulu, patoloji ocaqda, risk üzvlərində əldə olunan dozanın miqdarı qeyd olunmalıdır. Personal şüalanma dozaları haqqında məlumatlandırılmalı, beynəlxalq və respublikadaxili normaya uyğun olaraq şüalanma dozaları, onların səhhəti üçün risklər yaradan şüalanma haqqında məlumatı bilməli və o sənədlərlə tanış olmalıdır. Dünya ədəbiyyatında dərc olunan məlumatlarda şüa terapiyası zamanı alınan faktiki dozalar təyin olunan normativ rəqəmlər (20 mZv) daxilindədir.

İşçini dozimetrik göstəricilərlə məlumatlandıran mütəxəssis bu rəqəmlərin normativlərə uyğunluğunu vurğulamalıdır (0,5-6 mZv). Bu rəqəm diaqnostik şüalanma dozasından kiçikdir və təbii şüalanma fonunda bu şüa miqdarı 2 aydan 2 ilə qədər müddətdə alınır. Bu intervalda şüalanma yol verilən dozadan bir neçə dəfə kiçikdir, insan səhhətini pisləşdirmir və uzaq effektlər yaratma şansını artırmır. Pasiyentlər şüa aldığı zaman mütləq məlumatlandırılmalıdırlar. Müayinə və müalicə alan şəxs aldığı şüalanma dozasını bilməli və prosedura öz razılığını verməlidir.

Həkimin vəzifəsi xəstəyə anlayışlı üsulda şüalanma dozasını və radioterapiyanın qarşısındakı məqsədləri anlatmaqdır. Xəstə alternativ müalicə növlərini bilərək şüa terapiyasının üstünlüyünə əmin olmalı, aparılan müalicə zamanı şüalanan həcm, şüanın növü, dozası, müddəti haqqında anlayışı olmalı, əmələ gələ bilən reaksiya və fəsadların yaranma riskini bilməlidir.

Gənclərə uzaq effektlər dəqiqliklə izah olunmalıdır. Nəhayət, şüa terapiyasından imtina etdikdə baş verə biləcək fəsadlar haqqında məlumat verilməlidir.

Xəstəlik tarixində xəstənin yazılı razılığı olmalıdır. Eyni zamanda xəstənin psixoemosional vəziyyəti dəyərləndirilərək onun xəstəliyi haqqında məlumat bilavasitə xəstənin özünə, ya da onun yaxınlarına verilməlidir. Mənfi proqnozlar etik formada xəstəyə və ya ailə üzvlərinə çox ehtiyatla çatdırılmalıdır. Xəstənin şüa müalicəsi haqqında məlumatı müalicə zamanı və müalicədən sonra da daim yenilənməlidir. Xəstəni maraqlandıran suallara cavab vermək həkimin mənəvi və hüquqi borcudur.

III FƏSİL

ŞÜA TERAPİYASININ FİZİKİ ƏSASLARI

Şüaların növləri, təbiəti, miqdarı və gücü

Şüa terapiyası kliniki fəndir və ionlaşdırıcı şüaların müalicə məqsədləri ilə istifadəsini nəzərdə tutur. İonlaşdırıcı enerji növləri mühitlə, həmçinin canlı toxuma ilə qarşılıqlı təsiri nəticəsində neytral atom və molekulları ionlara – yüklü hissəciklərə bölür. Şüalanan mühitdə əmələ gələn ionlar mütləq dəyişiklik yaradır. Bu effekt ionlaşdırıcı şüaların müalicə məqsədləri ilə istifadəsinin əsasıdır.

İonlaşdırıcı qabiliyyətə malik olan şüalar bədxassəli proseslərin müalicəsində istifadə olunan vacib terapevtik amildir. Şüa enerjisinin müalicə məqsədləri ilə istifadəsi bir sıra spesifik tələblər və vəzifələr diqtə edir. Şüanın insan bədənində necə paylanması əsas məsələlərdən biridir.

Şüa müalicəsinin düzgün aparılması üçün həkim şüanın miqdarını və necə paylanmasını bilməlidir. Bioloji təsir toxumaya düşən enerjinin miqdarı ilə düz mütənasibdir. Mürəkkəb tədbirlərlə enerjinin çox hissəsinin patoloji toxumalara düşməsinə nail olunur.

Müalicə məqsədləri ilə istifadə olunan ionlaşdırıcı şüaları kvant və korpuskulyar təbiətlilərə bölürlər. Fərqli təbiətli olduqları üçün onların gətirdikləri enerjinin miqdarı, çatdırılma üsulu eyni deyil, lakin mənimsənilməsindən sonra son nəticə eynidir – mühitdə ionlar əmələ gəlir.

Foton təbiətli ionlaşdırıcı şüalar elektromaqnit dalğalarıdır, korpuskulyar təbiətlilər isə hissəciklərdir. Elementar hissəciklərin enerjisini əks edən ölçü vahidi elektron – voltur. 1 eV vahid elektrik yükünə malik hissəciyin 1 Volt potensial fərqi olan elektrik sahəsindən keçdiyi zaman əldə etdiyi kinetik enerjidir:

$$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{19} \text{ C (Joule)}$$

$$1 \text{ keV} = 10^3 \text{ eV}$$

$$1 \text{ MeV} = 10^6 \text{ eV}$$

İonizasiya hadisəsinin müasir izahı əsasında hissəciklər (korpuskullar: α , β ; protonlar və s.) özləri bilavasitə maddəni ionlaşdırır, neytronlar və dalğalar (fotonlar) isə dolayı yolla təsir edirlər. Yəni neytron hissəciklər və elektromaqnit dalğaları maddələrlə münasibətə girir, nəticədə yüklü hissəciklər əmələ gəlir, onlar da mühiti ionlaşdırır.

Foton şüalanma

Şüa terapiyasında istifadə olunan rentgenoterapevtik cihazlarda əldə olunan rentgen şüalanma, radionuklidlərdən çıxan γ – şüalanma və tormozlanmış yüksək enerjili (rentgen) şüalanma foton təbiətlidir. Rentgen şüalanma – foton təbiətli olaraq tormozlanmış və (və ya) xarakteristik şüalanmadan ibarətdir. Rentgen şüalanma katod borusu kimi tanınan cihazdan yüksək gərginlikli elektrik cərəyanının keçdiyi zaman əmələ gələn yeni xüsusiyyətli enerjiyə deyilir. Cihaza verilən gərginlik 100keV-dan - 250 keV-a qədər olduğu şəraitdə alınarsa, şüalanma xarakteristik rentgen adlanır. Xarakteristik şüalar atomun energetik vəziyyətinin dəyişdiyi zaman əmələ gəlir. Elektron və ya foton anodun hazırlandığı materialın tərkibindən elektronu daxili təbəqədən vurub çıxardır, atom qıcıqlanır. Boşalmış yerə xarici təbəqədən 1 elektron keçir. Atom sabit vəziyyətinə qayıdaraq əlavə (qıcıqlanmış) enerjisini xaric edir. Bu hadisə xarakteristik rentgen şüalanma adlanır. Anodun hazırlandığı elementin Z (atom nömrəsi) alınan xarakteristik rentgen şüaları dalğa uzunluğuna və intensivliyinə təsir edir.

Tormozlanmış rentgen şüalanması qısa dalğalı elektromaqnit şüalanmadır. Şüalanma yüklü hissəciyin (elektronun) anoda çırpılaraq sürətini dəyişdiyi zaman (tormozlandığı zaman) əmələ gəlir. Tormozlanmış rentgen şüalarının dalğa uzunluğu tormozlaşdırıcı səthin (anodun) atom çəkisindən asılı deyil. Tormozlanmış şüalanmanın spektri fasiləsizdir. Maksimal enerjisi tormozlanan hissəciklərin kinetik enerjisinə bərabərdir.

Tormozlanmış şüaların intensivliyi yüklü hissəciyin kütləsinin kvadratı ilə tərs, sahəsində yüklü hissəciklərin tormozlanması baş verən elementin atom nömrəsinin kvadratı ilə düz mütənasibdir. Deməli, foton selini artırmaq üçün yüngül hissəcik atom çəkisi böyük olan elementə dəyməlidir (platin, molibden, volfram...).

Müalicə məqsədləri ilə rentgenoterapevtik cihazlarda alınan rentgen şüalanması gərginlikdən asılı olaraq qısafokuslu və distansion (uzun fokuslu) olur. Qısa fokuslu rentgenoterapiya üçün gərginlik <100 keV, uzun fokuslu rentgenoterapiya üçün 250 keV-ə qədər olur.

Yüksək enerjili tormozlanmış şüalanma tormozlanmış rentgen şüalarına bənzəyir və qısa dalğalı elektromaqnit təbiətlidir. Bu şüalanma növü yüklü hissəciklərin, hədəfin üzərində tormozlaşaraq onun atomları ilə qarşılıqlı təsiri nəticəsində əmələ gəlir və tormozlanmış rentgen şüalarından daha böyük enerjiyə malikdir. Yüksək enerjili tormozlanmış şüalanmanın mənbəyi elektronların xətti

və tsiklik sürətləndiriciləri – betatronlardır. Yüksək enerjili tormozlanmış şüalanma əldə etmək üçün böyük sürətli elektronlar vakuum sistemlərində tormozlanmalıdır.

Qamma şüalanma qısa dalğalı elektromaqnit şüalanma olub, radioaktiv çevrilmələr və ya nüvə reaksiyaları zamanı qıcıqlanmış atom nüvələri tərəfindən xaric olunur və ya annihilyasiya zamanı hissəcik və antihissəcik qarşıdurmasından əmələ gəlir. Qamma şüalanma mənbəyi radionuklidlərdir. Hər radionuklid özünəməxsus enerjili γ - kvant xaric edir. Süni radionuklidlər sürətləndiricilərdə və ya nüvə reaktorlarında istehsal olunur. Radioaktivlik – mövcud əlavə enerjinin xaric olunması hadisəsidir. Radionuklidlərin radioaktivliyi bir vahid zaman ərzində yaranmış atom parçalanmalarının miqdarını əks etdirir. Ölçü vahidi Bekkereldir. 1 Bk 1 saniyədə 1 parçalanma yaradan radioaktiv elementin miqdarıdır. Digər vahid Ku (Küri) hesab olunur:

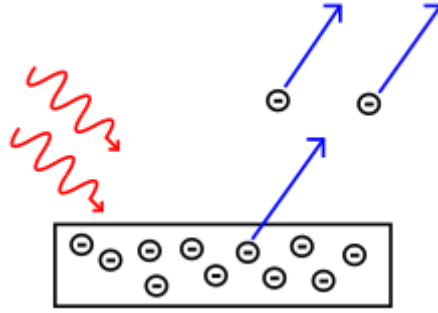
$$1 \text{ Ku} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bk.}$$

Distansion və boşluqdaxili şüa terapiyası üsullarında qamma şüa mənbəyi kimi Co^{60} və Cs^{137} istifadə olunur. Co^{60} enerjisi $\sim 1,25$ MeV-ə bərabərdir.

Boşluqdaxili şüa mənbəyi kimi Co^{60} , Cs^{137} , Ir^{192} istifadə olunur.

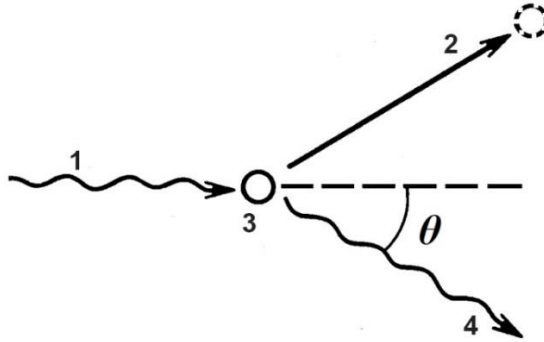
Foton şüalanma ilə maddənin qarşılıqlı təsiri zamanı fotonun enerjisindən asılı olaraq fotoeffekt, kompton effekti, elektron–pozitron cütlüklərin əmələ gəlməsi hadisəsi baş verir.

Fotoeffekt – az enerjili fotonların (50-120 keV) atomlara təsiri nəticəsində baş verir (Şəkil 10). Bu enerji ancaq bir elektronu yerindən çıxartmağa yetərlidir. Fotoelektronun yeri boş qaldıqda oraya digər təbəqələrdən elektronlar keçir. Keçid enerjinin xaric olması ilə nəticələnir. Xaric olan enerji xarici təbəqələrdə yerləşən elektrona ötürülə bilər və o, atomdan çıxarılabilir (Oje effekti), və ya bu enerji xarakteristik rentgen şüalanmaya keçə bilər. Fotoeffekt hadisəsində fotonun enerjisinin bir hissəsi çıxarılmış elektrona verilir, digər qismi xarakteristik rentgen şüası kimi sərf olunur. Elektronunu itirən atom müsbət yüklü iona çevrilir, elektron qaçışının sonunda isə neytral atoma birləşib onu mənfə yüklü ion edir. Effektin müalicə məqsədləri ilə istifadəsi – rentgenoterapiya adlanır.



Şəkil 10. Fotoeffekt

Kompton effekti – fotonun enerjisi 120 keV-dən çox olduğu halda müşahidə olunur. Fotonun enerjisi çox olduğundan elektronla rastlaşaraq onu yerindən çıxardır, özü isə hərəkət səmtini dəyişir. Fotonun enerjisi bitənəcən atomdaxili münasibətləri pozaraq ion yaradır, xaric olunmuş elektronlar da mühitin ionizasiyanı artırır (şəkil 11).



Şəkil 11. Kompton effekti

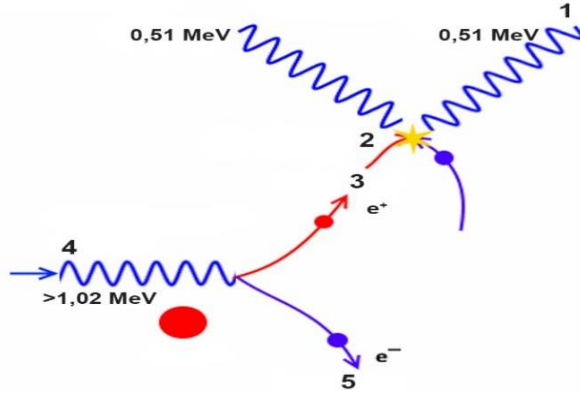
*1. təsir edən foton; 2. təmasdan sonra elektronun trayektoriyası;
3. sabit elektron; 4. səpələnmiş foton*

Elektron-pozitron cütüklərin yaranması – kvant enerjisi 1,02 MeV-dən çox olduğu zaman baş verir. İlkin fotonun enerjisi elektronun və pozitronun kinetik enerjisinə və sonda annihilyasiyalı şüalanma enerjisinə çevrilir. Bu hadisə şüa terapiyası zamanı yüksək enerjili tormozlanmış şüaların istifadəsi zamanı alınır. Foton nüvənin kulon sahəsində udulur. Fotonun enerjisi əmələ gələn cütükdə olur. Elektron və pozitron kinetik enerjilərini ətraf molekulların

ionizasiyasına sərf edib, sonda rastlaşaraq annihilasiyaya uğrayıb iki bərabər enerjili γ - kvantı yaradırlar. Yaranmış γ - kvantların hər biri $\sim 0,511$ MeV enerji daşıyır (şəkil 12).

Rentgen şüalanması zamanı fotoeffekt və kompton effekti müşahidə olunur. Yüksək enerjili tormozlanmış şüalanma zamanı kompton səpələnməsi və cüt ionların əmələ gəlməsi baş verir.

Foton şüalanmanın intensivliyi məsafənin kvadratı ilə tərs mütənasibdir.



Şəkil 12. Elektron-pozitron cütlüklərin yaranması

1. əmələ gəlmiş fotonlar; 2. annihilasiya nöqtəsi;
3. təsir edən foton; 4. elektron

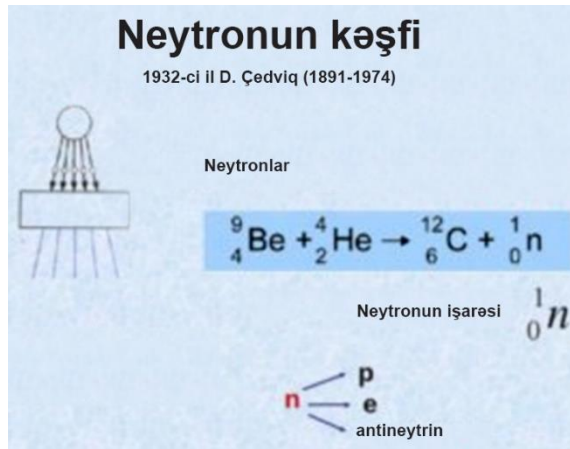
Korpuskulyar şüalanma

Korpuskulyar şüalanma – yüklü hissəciklər (elektronlar, protonlar, ağır ionlar, neytral hissəciklər) selidir. Hazırda hissəciklərlə şüalanma – adronterapiya adlanır. Adron – yunanca “ağır” deməkdir. Adronların mənbəyi nüvə reaktorları və sürətləndiricilərdir. Sürətləndirilən protonların əldə etdiyi enerjinin miqdarına görə cihazlar 5 səviyyəyə bölünür.

Yüksək enerjili elektron dəstəsi tormozlanmış şüalanmanı əldə etmək üçün istifadə olunan elektronların sürətləndiricilərində alınır. Enerjisi 6-20MeV enerjili elektron dəstəsi istifadə olunur. Bu enerjiyə malik olan elektronların insan orqanizminin toxumalarında nüfuzu 10-20 sm olur. Toxumalarla təmas zamanı elektron dəstəsinin enerjisi özünəməxsus paylanır və maksimal dozada səthi toxumalar şüalanır. Maksimal dozaların ətrafındakı zonalarda enerjinin kəskin azalması

qeyd olunur. Müasir xətti sürətləndiricilərdə tələb olunan dərinlikdə istənilən dozanı əldə etmək olur.

Neytronlar – yüksüz hissəciklərdir. Neytronların maddələrlə qarşılıqlı təsiri neytronların enerjisindən və maddənin tərkibindən asılıdır. Yüksüz neytronlar nüvəyə qədər sirayət edə bilir. Neytron atom kütləsi yüngül olan karbon, azot, oksigen və s. elementlərlə toqquşan zaman enerjisinin 10-15%-ni, kütləsi neytronla eyni olan hidrogenlə qarşılaşdığı zaman isə enerjisinin yarısını itirir. Bu səbəbdən tərkibində hidrogen atomları çoxluq təşkil edən (ağır su, parafin) maddələr neytron şüalanmadan qoruyucu kimi istifadə olunur (şəkil 13).



Şəkil 13. Neytronun kəşfi

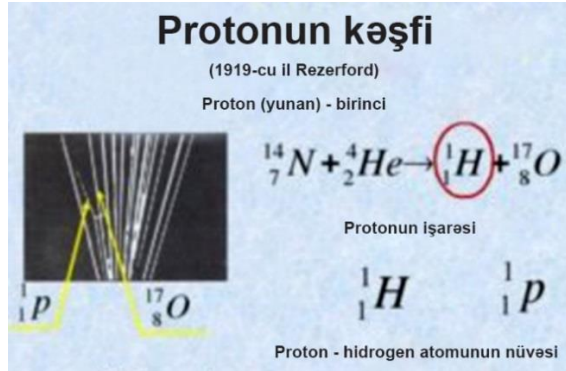
Az enerjili (0,025 eV) neytronların enerjisi əmələ gəlmiş yerdəcə paylanır.

Sürətli neytronların (200 keV – 20 MeV) enerjisi toxumalarla kövrək, elastik təsir nəticəsində paylanır. Neytronların xətti sıxlığı zədələnmə şansını artırır, şişin şüalanması nəticəsində isə reparasiya şansı azalır.

Radioterapiyada binar üsul kimi tanınan müalicə iki komponenti birləşdirir. Komponentin birincisi borun (B^{10}) stabil izotopudur. Dərmanın tərkibində olan B^{10} beyin şişlərində və melanomalarda intensiv toplanır. İkinci komponent az enerjili istilik neytronlarıdır. Neytron şüalanmanın təsirindən B^{10} stabil izotopu litium (Li) və α - hissəciklərə parçalanır. α - hissəciklərin nüfuzu mikronlarla ölçüldüyündən bioloji dəyişiklik ancaq şişdə baş verir. Bu metodikada qadolinium (Gd) tərkibli

dərmanlar da istifadə olunur. Dərində yerləşən şişlərin müalicəsində 1 eV-10 keV enerjili neytronlardan istifadə olunur. Bu neytronlar nüfuz edərək az enerjili istilik neytronlarına çevrilib neytrontutucu terapiya əsasında 10 sm dərinlikdə yerləşən şişləri müalicə edir. Neytron dəstəsi nüvə reaktorlarında alınır.

Proton – müsbət yüklü ağır hissəcikdir (şəkil 14). Protonların enerjisinin paylanma xəritəsində Breq zirvəsi adlanan sahə var. Yüksək sürətlə hərəkət edən protonlar nüfuz etdikcə az enerji sərf edir və həmin sahələrdə zəif ionizasiya (dəyişiklik) yaradır. Qaçışın sonunda hissəcik sürətini azaldır və enerjisinin hamısını həmin sahədə ionizasiyaya sərf edir. Bu məhdud sahə qaçışın sonunda yerləşir. Protonun enerjisini dəyişərək enerjinin maksimal çatdığı sahəni dəqiqliklə idarə etmək olur və müxtəlif dərinlikdə yerləşən şişləri şüalandırmağa nail olunur. Breq zirvəsində enerjinin çoxluğu buradakı hüceyrələrin DNT molekullarında ikili zəncir qırılıqlarının əmələ gəlməsinə səbəb olur, bu zədələnmənin bərpası mümkünsüzdür.



Şəkil 14. Protonun kəşfi

70 – 200 MeV enerjili proton dəstəsi çoxsahəli şüalanmada istifadə olunur. 1000 MeV enerjili protonlar dəstəsi kiçik sahəni əhatə edir, nüfuzun hesabına insan bədənindən kənara çıxır. Nüfuzu boyu eyni gücə malik ionizasiya sahəsi yaradılır. Rotasion üsulla şüalandıraraq səthi toxumalara düşən dozanın dərin toxumaya düşən dozaya nisbəti 200:1 olur. 5–6 mm sahəni əhatə edən proton dəstəsi ilə beyin şişləri (hipofizin adenoması, arteriyavenoz malformasiya) müalicə olunur.

π -mezonlar – kütləsi elektronla proton arasında olan elementar hissəcikdir. 25–100 MeV enerjili π – mezonlar hərəkət etdikləri xətt

boyu təsirsiz yayılır, sonda toxuma atomlarının nüvələri tərəfindən tutulur. Bu enerjini udan nüvə parçalanır. Oradan neytron, proton, α – hissəcik, Li, Be xaric olur. Adron terapiyanın kliniki praktikaya intensiv tətbiqinə əsas maneələrdən biri prosesin texniki təminatının bahalı olmasıdır.

Dərində yerləşən bədxassəli şişlərin müalicəsində yüksək enerjili mənbələrin istifadəsinin üstünlüyü onların az səthi dozası və yüksək dərinlik dozası yaratması, nisbi dərinlik dozasının artması ilə bu şüaların nüfuzunun kəskin çoxalmasıdır. Yüksək enerjili mənbələrin istifadəsinin bir üstünlüyü eyni dərinlikdə yerləşən fərqli sıxlığı olan toxumalar (sümük, əzələ) tərəfindən bərabər udulmasıdır. Digər üstünlüyü isə utilizasiya probleminin olmamasıdır. Utilizasiya kifayət qədər mürəkkəb və ciddi problemdir. Radionuklidlərin $T_{1/2}$ -i bitdikdən sonra onların yaşayış və məişət müəssisələrindən uzaq və təhlükəsiz məkanda basdırılması tələb olunur.

Braxiterapiya sistemli radionuklidli terapiya zamanı α , γ , β - şüaları yayan radionuklidlərlə bərabər mürəkkəb şüalanma spektri olan radionuklidlərin istifadəsi nəzərdə tutulur (məs.: $\gamma + n^0$).

α - şüalanma – korpuskulyar şüalanmadır, iki yüklü helium atomundan ibarət şüa selidir. He_2^4 (iki proton + iki neytron) nüvənin radioaktiv parçalanması və ya nüvə reaktorlarındakı çevrilmələr zamanı əmələ gəlir. α -hissəciyin çəkisi ağırdır, nüfuzu azdır, hərəkəti düzxətlidir. α - hissəciklər 50-70 mk nüfuzə, ancaq yüksək ionlaşdırıcı qabiliyyətə malikdir.

Ac^{225} (aktinium) $T_{1/2} = 10$ gün olub, monoklonal antihissəciklərlə birləşmiş halda şişlərin radioimmunoterapiyasında istifadə olunur. Hazırda arteriokoronar şuntlama əməliyyatlarından sonra koronar arteriyaların endotelini şüalandırmaq üçün α - şüa mənbələrindən istifadə olunur.

β - şüalanma - fasiləsiz energetik spektrə malik korpuskulyar şüalanmadır. β -hissəciklərin nüfuzu 1-8mm olduğundan onları səthi yerləşən bədxassəli şişlərin müalicəsində istifadə etmək mümkündür.

Oftalmologiyada β -şüalanma mənbəyi kimi əsasən applikatorlar şəklində enerjisi 39,4 keV; $T_{1/2}$ - 375, 59 gün olan Ru^{106} (rutenium) və enerjisi 3540, 0 keV; $T_{1/2}$ - 29,8 gün olan Rh^{106} (rodium) istifadə olunur.

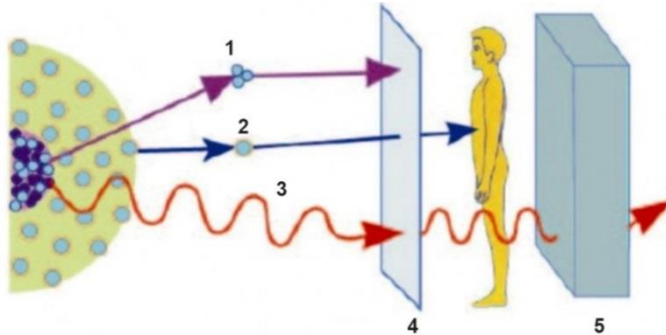
Səthi proseslərin müalicəsində dəri applikatorları kimi enerjisi 1,71 MeV; $T_{1/2}$ - 14,2 gün olan β - şüalanma mənbəyi P^{32} (fosfor) istifadə olunur. β -hissəciklərin enerjisi 1,46 MeV; $T_{1/2}$ 50,6 gün olan Sr^{89} (stronsium) sümük metastazlarının palliativ müalicəsində məhlul

şəklində istifadə olunur. Sm^{153} (samarium) - revmatoid artritlərdə, Y^{90} (ittrium) – müxtəlif terapevtik məqsədlərlə istifadə olunur.

β şüalanma mənbələri

Adı	Enerjisi	Yarımparçalanma müddəti	Təyinatı
Ru^{106}	34,4 keV	375,59 gün	oftalmologiya
Rh^{106}	3540,0 keV	29,8 gün	oftalmologiya
P^{32}	1,71 MeV	14,2 gün	dəri xəstəlikləri
Sr^{89}	1,46 MeV	50,6 gün	sümük metastazları
Sm^{153}	203,2 keV	46,2 saat	sümük Mts və revmatoid ağrılar
Y^{90}	268,0 keV	64,2 saat	radioimmunoterapiya
Cu^{67}	2,27 MeV	2,6 gün	radioimmunoterapiya

I^{131} (yod) qalxanvari vəzinin xəstəliklərində istifadə olunur, $T_{1/2}$ 8,06 gündür (şəkil 15).



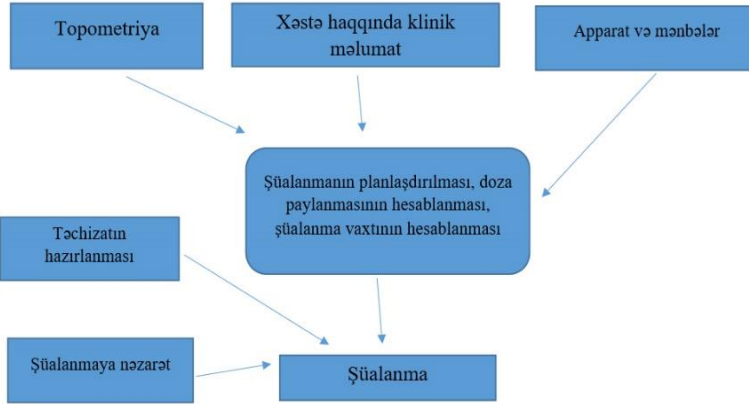
Şəkil 15. İonlaşdırıcı şüaların nüfuzu

1. α -hissəciklər; 2. β -hissəciklər; 3. γ -şüaları; 4. kağız; 5. beton divar

Kliniki dozimetriya

Şüa terapiyası bir sıra fiziki və texniki fənlərlə əlaqəsi olan çoxprofilli tibbi ixtisasdır (sxem 1).

Sxem 1. Şüa terapiyasının mərhələsi



Sxemdə şüaya hazırlığın texniki etapları, müalicənin planlaşdırılması və aparılması əksini tapıb. Müalicənin düzgün aparılması üçün topometriya, dozimetrik nəzarət, cihazların hazırlanması, şüalanmanın dozimetrik nəzarəti aparılmalıdır. İşlərin bir qismini tibbi personal, digər qismini fiziki-texniki personal həyata keçirir.

Şüa terapiyasının ayrılmaz hissəsi kliniki dozimetriyadır. Kliniki dozimetriyanın əsas vəzifəsi şüalandırıcı vəsaitin seçilməsindən və əsaslandırılmasından ibarətdir. Bu şüa mənbələri xəstənin bədənində uyğun optimal şüalanma zonalarını yaratmalıdır. Dozimetrlər isə bu enerjinin paylanmasını rəqəmsal əks etdirir. Kliniki dozimetriya eksperimental və hesablama metodikalarının cəmidir. Hesablamalar şüa enerjisinin toxumalarda paylanmasının fiziki qanunauyğunluqlarına əsasən aparılır. Eksperimental metodlarda şüalanma situasiyasını imitasiya etmək üçün sıxlığı, ölçüləri və formasına görə insan bədənində uyğun fantomlar istifadə olunur.

Kliniki dozimetriyanın qarşısında duran əsas məqsədlər aşağıdakılardır:

1. Terapevtik məqsədlərlə istifadə olunan şüa dəstələrinin radiasion xarakteristikasını təyin etmək.

2. Şüalanmadan fantomlarda yaranan enerjinin paylanmasını təyin etmək.

3. Xəstənin bədənində olan şüalanma sahələrinin və enerjinin paylanmasını təyin etmək.

4. Pasiyentlərin və tibb personalının təhlükəsizliyini təmin etmək üçün müalicə aparılan otaqlarda yayılan dozaya nəzarət etmək.

5. Kliniki dozimetriya aparılan cihazlarda dəqiq kalibrlənməyə nəzarət etmək.
6. Yeni terapevtik şüalanma üsullarına nəzarət etmək.

İonlaşdırıcı şüanın miqdarı

İonlaşdırıcı şüaların bioloji obyektlərlə təmas müddəti $1/10^6$ saniyə olduqda bioloji təsir adlanan mürəkkəb biokimyəvi proseslər başlayır. Bioloji təsir mütləq və zədələyicidir. Təsir müddəti artdıqca şüa dozası artır və zədələnmə güclənir. Bioloji təsiri idarə etmək üçün şüa dozasını təyin etmək vacibdir. Deməli, şüa mənbəyinin yaratdığı enerjinin miqdarı, şüalanan obyektə çatan şüa dozası, enerjinin paylanmasını göstərən rəqəmsal göstəricilər təyin edilməlidir.

Foton təbiətli ionlaşdırıcı şüaların dozimetrik xarakteristikası üçün ekspozisiyalı doza istifadə olunur və bu doza foton təbiətli şüaların havada yaratdığı ionların miqdarını əks etdirir. Ölçü vahidi 1 kl/kq-dır (1 kq quru havada 1 kl elektrik cərəyanının əmələ gəlməsinə sərf olunan ionlaşdırıcı enerjinin miqdarıdır).

Praktikada ekspozisiyalı doza Rentgenlə ölçülür.

$1R=2,58 \cdot 10^{-4}$ kl/kq. Ekspozisiyalı dozanı bildikdə şüa selinin qarşısında yerləşən canlı toxumalarda enerjinin paylanma intensivliyini təyin edə bilərik. Bu enerjinin paylanmasını əks edən xəritələr əsasında şüa terapiyasını planlaşdırmaq, ona nəzarət etmək mümkündür.

Hazırda şüalanma sahəsinin keyfiyyətini əks etdirən dozimetrik vahid kimi KERMA – (Kinetic Energy Released in Material) istifadə olunur. KERMA – vahid kütləli canlı toxuma ilə ionlaşdırıcı şüanın ilkin təması zamanı əmələ gələn ionların kinetik enerjisini göstərir. Müəyyən şəraitdə 1 KERMA şüalanmanın udulan dozasına bərabərdir. Havada foton şüalanma üçün o, ekspozisiyalı dozanın energetik ekvivalentidir. Kermanın ölçü vahidi udulan dozanın ölçü vahidi **Dj/Kq** ilə ölçülür. Təriflər əsasında bu qənaətə gəlmək olar ki, ekspozisiyalı doza şüa mənbəyinin istehsal etdiyi enerjini əks edir, udulan doza anlayışı isə tələb olunan dozanı əldə etmək üçün istifadə olunur.

Elementlərin aktivliyini təyin edən göstərici Bekkerel adlanır. Bir saniyədə 1 parçalanma aktı yaradan elementin radioaktivliyi 1 Bekkerelə bərabərdir.

Udulan doza əsas dozimetrik göstəricidir, elementar həcmdə olan maddəyə çatan enerji həmin həcmdəki maddənin kütləsinə olan nisbəti ilə təyin olunur.

$$D = E/m$$

D – udulan doza

E – orta şüalanma enerjisi

m – bir vahid həcmnin kütləsi

Udulan dozanın ölçü vahidi Qrey (Qr) familiarı ingilis aliminin şərəfinə qoyulub. 1 Qr udulma dozası 1 kq toxumaya 1 C (Coul) enerjinin ötürülməsini nəzərdə tutur. Digər ölçü vahidi rad-dır (radiation absorbed dose). $100 \text{ rad} = 1 \text{ Qr}$.

Udulan doza şüanın növündən, intensivliyindən, paylanmasından, şüalanma müddətindən, həmçinin şüalanan toxumanın tərkibindən asılıdır.

Şüalanma dozası zamanla düz mütənasibdir. Bir vahid zaman ərzində verilən şüanın miqdarı onun gücüdür. Ölçü vahidi Qr/saat; Qr/dəq; Qr/san.

Foton təbiətli rentgen şüaların udulan dozası şüalanan toxumanın tərkibindəki elementlərin atom çəkisindən asılıdır. Eyni şüalanma şərtləri ilə sümüklərdə zədələnmə yumşaq toxumalardakı zədələnməyə nisbətən daha çox olur.

Neytron şüalanma zamanı udulan dozanı formalaşdıran əsas faktor bioloji toxumanın tərkibində olan elementlərin atom nömrəsi deyil, maddənin nüvə tərkibidir. Yumşaq toxumalarda neytron şüalanması zamanı udulan doza neytronların karbon, hidrogen, oksigen, azot nüvələri ilə qarşılıqlı təsirindən asılıdır. Udulan doza, həmçinin neytronların enerjisindən asılıdır. Neytron enerjisi nüvələrə çataraq yüklü hissəciklərin, γ - şüalanmanın yaranmasına gətirib çıxarır. Radiobioloji effektlər udulan enerjinin nəticəsidir. Müxtəlif növ ionlaşdırıcı şüaların eyni miqdarda udulan dozası fərqli bioloji effekt yaradır. Bu, o şüaların nisbi bioloji effekti adlanan göstəriciləri ilə izah olunur. Fərqli təbiətli (korpuskulyar və kvant) ionlaşdırıcı şüaların canlı toxumalarda ionizasiya aktlarının paylanması eyni olmadığı üçün onların nisbi bioloji effekti də eyni deyil. Şüa enerjisinin sirayət etdiyi bir vahid məsafəyə ötürdüğü enerjiyə enerjinin xətti paylanması (EXP) deyilir. Bu göstərici əsasında ionlaşdırıcı şüalar seyrək və sıx ionizasiyalılara bölünür. $EXP < 10 \text{ keV/mkm}$ şüa seyrək ionizasiyalı, $EXP > 10 \text{ keV/mkm}$ şüa sıx ionizasiyalıdır. Müxtəlif şüaların bioloji effektini müqayisə etmək

üçün meyar kimi 200kV gərginlikli foton təbiətli rentgen şüalarının yaratdığı dəyişiklik götürülür.

Nisbi bioloji effektin əmsalı eyni bioloji təsir yaradan, standart kimi qəbul olunan şüanın udulma dozası ilə qiymətləndirən şüa növünün udulan dozasına nisbətidir.

$$\eta = D_R/D_X.$$

D_X - qiymətləndirilən şüanın udulan dozası

D_R - meyar kimi götürülən rentgen şüanın udulan dozası

Nisbi bioloji effektə əsasən müxtəlif növ şüaların radiasion əmsalı fərqlidir.

Müxtəlif növ şüaların effektivliyini təyin etmək üçün ekvivalent doza hesablanır. Ekvivalent doza udulan doza ilə bu şüa növünün radiasion şüalanma əmsalının hasilinə bərabərdir. Ekvivalent doza anlayışı müxtəlif növ şüaların bioloji effektini müqayisə etmək üçün lazımdır. Bu doza ionlaşdırıcı şüalarla işləyən personalı qorumaq üçün müayinə və müalicə məqsədləri ilə istifadəsi zamanı tətbiq olunur.

Ekvivalent dozanın ölçü vahidi Zivert (Z_v) adlanır. Müxtəlif növlü ionlaşdırıcı şüaların kütləyə təsiri müxtəlifdir. Məsələn, 0,5 Qr dozada udulan neytron şüalanmasının təsiri həmin dozadakı foton dalğalarının təsirindən dəfələrlə güclüdür. Bu səbəbdən radiologiyada effektiv doza anlayışı istifadə olunur. Effektiv ekvivalent dozanı hesablamaq üçün hər növ şüanın udulan dozasını onun fərdi əmsalına vurmaq lazımdır.

Zivertin digər tərif belədir: 1 Zivert ekvivalent dozada şüalanmaq üçün standart tərkibli canlı toxumada udulan doza ilə orta radiasion əmsalın hasili 1C/kq-a bərabər olmalıdır. Köhnə sistemlərlə ekvivalent dozanın ölçü vahidi RBE – rentgenin bioloji ekvivalentidir. $1Z_v = 100 \text{ RBE}$ (cədvəl 2).

Cədvəl 2. Müxtəlif növ şüaların ekvivalent dozasını hesablamaq üçün əmsallar cədvəli

Şüanın növü	Radiasion əmsal W_k
Foton təbiətli şüalar	1
Elektronlar	1
Az enerjili neytronlar /10 keV	5
Yüksək enerjili neytronlar/100keV- 2MeV	20
Protonlar > 2 MeV	5

Dozimetrik hesablamalar

Düzgün aparılan şüa terapiyasından öncə xəstələrin dəqiq topometrik və dozimetrik planlaşdırılması, cihazların tənzimlənməsi, bu müalicənin düzgün aparılmasına nəzarət edən tədbirlər həyata keçirilməlidir. Şüaya hazırlıq mərhələsində fiziklərin və mühəndislərin böyük rolu var. Kliniki dozimetriya tibbi fizikanın bir hissəsidir və o, şüa terapiyasında geniş istifadə olunur. Kliniki dozimetriyanın formalaşması şüalanmanın fiziki-radiobioloji əsaslarının, müasir texniki vasitələrin inkişafı ilə bağlıdır.

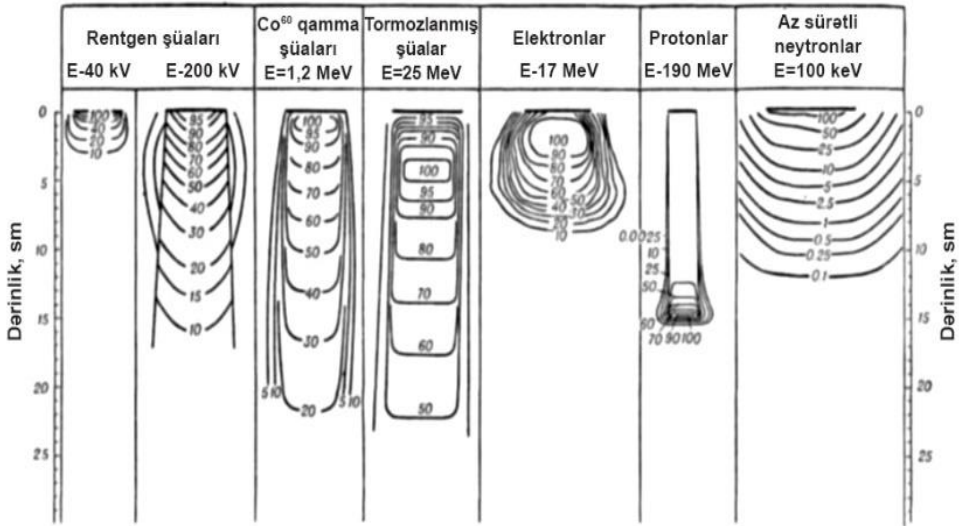
Kliniki dozimetriyanın əsas iş istiqamətləri şüa terapiyasında istifadə olunan cihazların texniki təminatı, müxtəlif şüalanma üsulları zamanı şüa enerjisinin paylanmasının düzgün qeydiyyatı, bütün şüa növləri və şüalanma metodlarının dozimetriyası, şüalanma seansının müddətinin və izoeffektiv şüalanma sahələrinin təyin edilməsi, planlaşdırılmış həcmdə şüa dozasının çatdırılmasına nəzarət etməkdir.

İonlaşdırıcı şüa növlərinin gətirdikləri enerjinin toxumalarda paylanma xəritəsini doza sahələri adlanan anlayış əks etdirir. İnsan bədənində ionlaşdırıcı enerji növlərinin paylanmasının öyrənilməsi orta insan ölçülərinə və daxili üzvlərin ölçülərinə, sıxlığına uyğun fantomlarda aparılır. Hər bir sm məsafədə bu fantomlara qeydedici cihazlar yerləşdirilir. Cihazların göstəriciləri şüalanmadan sonra qeyd edilir. Eyni dozada şüalanan nöqtələr birləşdirilir. Sonda alınan şəkildə izodoz xəritəsi deyilir. İzodoz xəritəsi şüa enerjisinin toxumalarda paylaşmasını fiqurlu və ya rəqəmsal əks etdirə bilər. Xəritələr fərqli dərinlikdən keçən əyriyədən ibarətdir. Əyrinin üstündəki rəqəm bu nöqtəyə çatan enerjinin faizini göstərir. Patoloji prosesin xarakterindən asılı olan dozanı çatdırmaq üçün izodoz xəritələrin köməyi ilə hesablamalar aparılır. Şüalanma sahəsinin fiziki xarakteristikası flüens ilə qiymətləndirilir. Bu göstərici mühitə sirayət edən hissəciklərin sayını əks etdirir. Sirayət edən və səpələnən hissəciklərin cəmi şüa selidir. Şüa selinin sıxlığı şüa selinin paylanma sahəsinə olan nisbətində bərabərdir. Bu göstərici şüalanmanın intensivliyini göstərir. Enerjinin düz xətləli nüfuzunu əks etdirən rəqəmlər enerjinin xətləli paylanma göstəricisi ilə qeyd olunur (EXP). Nüfuzu boyu müxtəlif nöqtələrdə baş verən ionizasiya aktlarının miqdarını, ionizasiyanın xətləli sıxlığı (İXS) adlanan göstərici əks

etdirir. Şüalanma sahələrinin formalaşması şüanın növündən və mənbəyin xarakterindən asılıdır. Foton şüalarının mühitdə intensivliyi məsafənin kvadratı ilə tərs mütənasibdir. Foton şüalarının doza sahələrində bu tendensiya öz əksini tapır. Dozimetrik planlaşdırma zamanı ionizasiyanın orta enerjisi istifadə edilir. Bu isə bilavasitə ionizasiyanın enerjisi ilə qıcıqlanmış atomların enerjisinin cəmidir.

γ -şüa dəstəsinin enerjisinin toxumalarda paylanması özünə-məxsusdur. Enerjinin 100%-nin düşdüyü sahə bir neçə sm-dir, dərinlik artdıqca dozanın nisbi göstəricisi kəskin azalır. Şüalanma sahəsinin ölçüləri 50%-lik izodoz əyrisi səviyyəsində təyin olunur. γ -şüaların enerjisinin 50%-nin təsadüf etdiyi nöqtəyə tormozlanmış şüaların 80-85%-i düşür. Deməli, tormozlanmış şüalarla şüalanma γ - şüaları ilə müqayisədə müəyyən üstünlüklərə malikdir. Tormozlanmış şüalanma zamanı patoloji toxuma ətrafındakı sağlam üzv və toxumalara düşən şüalanma dozası kəskin azalır.

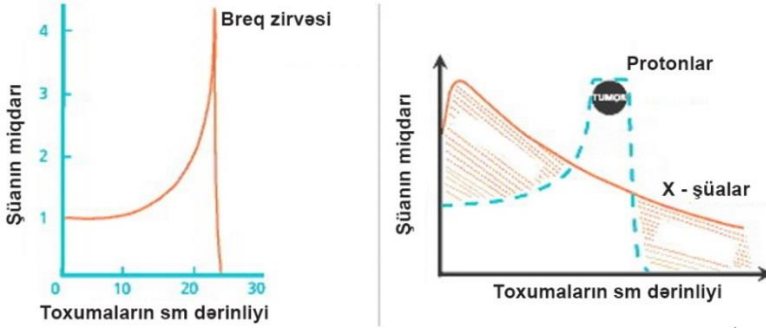
Şəkildə çox istifadə olunan şüa növlərinin dərinlik – faiz münasibətini əks edən göstəricilər təsvir olunub (şəkil 16).



Şəkil 16. Şüa terapiyasının fiziki əsasları: 1. 40 kV və 200 kV gərginliklə alınan rentgen şüaların paylanması; 2. 1,25 MeV γ -şüaların paylanması; 3. 25 MeV tormozlanmış şüaların paylanması; 4. 17 MeV sürətli elektronların paylanması; 5. 190 MeV protonların paylanması; 6. 100 keV az enerjili neytronların paylanması

İzodoz xəritələrin müqayisəsi əsasında rentgen şüalarının 100% enerjisinin dəri səthinə düşməsi əks olunub. Bu səbəbdən rentgen şüaları əsasən səthi proseslərin müalicəsində istifadə olunur. Elektron şüa seli 1-7 sm-də maksimal enerji əldə etdikdən sonra kəskin azalır. Bu zaman şişdən aşağıda yerləşən toxumaların şüalanma dozası da azalır.

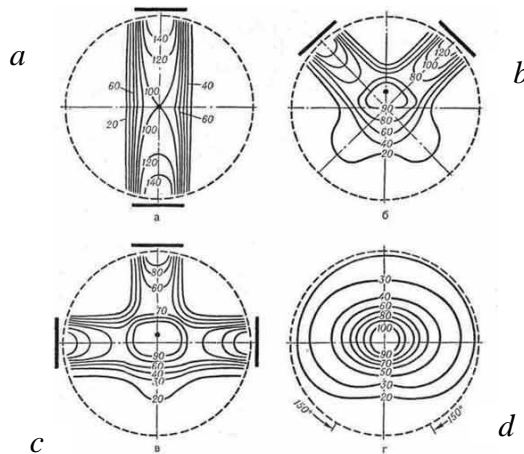
Proton hissəciklər səpələnməyə meyilli deyildir. Onları tələb olunan dərinlikdə tormozlandırmaq olur. Proton hissəciklər qaçıqlarının sonunda, sürətlərinin azaldığı sahədə maksimal ionizasiya yaradırlar. Bu sahə Breq zirvəsi adlanır. Patoloji prosesi bərabər şüalandırmaq, dərini zədələnmədən qorumaq üçün tələb olunan enerjini qarşılıqlı sahələrdən yönəldirlər (şəkil 17).



Şəkil 17. Proton şüa selinə xas olan Breğ zirvəsi

Bu halda bir neçə sahədən düşən enerjinin miqdarı orta bir rəqəmlə təyin olunur, xəritə isə xətlərin sintezi əsasında əksini tapır. Çox dərinədə yerləşən şişləri 3-6 sahə ilə şüalandırırlar (şəkil 18).

γ - terapevtik cihazlarda, elektronların xətləli sürətləndiricilərində şüalanma sahəsi düzbucaqlı formada açılırsa, şişin ətrafında çoxlu normal toxuma şüalanır. Sağlam toxumaları qorumaq üçün şüa selinin qarşısına metallar qarışığından hazırlanmış fiqurlu bloklar yerləşdirilir. Bloklar müxtəlif ölçülü və formalıdır. Blokların köməyi ilə mürəkkəb formalı şüalanma sahələri yaradaraq inteqral doza kiçilir, sağlam toxumalar şüalanmadan qorunur. Şüa selinin qarşısında olan toxumalara çatan enerjinin miqdarı inteqral dozadır.



Şəkil 18. Çoxsahəli şüalanmadan əldə olunan izodoz xəritələri.
a - iki qarşılıqlı sahədən aparılan şüalanma; b - iki yanaşı sahədən
aparılan şüalanma; c - üç sahədən aparılan şüalanma;
d - 360° bucaq altında aparılan şüalanma

Müasir cihazlarda şüşin ölçülərinə və formasına uyğun şüalanma sahəsi çoxləçəkli kollimatorların köməyi ilə alınır. Kollimatorlar paralel yerləşən 80-100 ləçəkdən ibarətdir. Törəmənin təsviri tomoqrafın köməyi ilə əldə olunur və şüa mənbəyinə göndərilir. Törəmənin mürəkkəb həcmninə uyğun olaraq ləçəklər hərəkətə gətirilir və kompüterin köməyi ilə bu ləçəklər şüşin formasını əks etdirən mürəkkəb şüalanma sahəsi yaradır. Yönelən şüa seli bu mürəkkəb formaya daxil olan toxumalara göndərilir.

Düzgün planlaşdırma nəticəsində şüşin 95% həcmi letal dozanın 95%-dən çoxunu almalıdır. Şüşin qalan 5% həcmi isə ümumi dozanın ~ 60%-ni ala bilər. Yüksək enerjili γ - terapiya mənbələri ilə aparılan boşluqdaxili müalicə zamanı dozimetrik hesablamalar boşluğun yeri, xətti ölçüləri, forması əsasında fərdi olaraq hesablanır. Boşluqdaxili müalicə cihazlarında çoxsahəli izodoz xəritələri olur. Kompüterin köməyi ilə boşluğun içinə yeridilən şüa mənbələrinin yaratdığı dozanın paylanması dəqiq təyin olunur. Kontakt terapiya üçün istifadə olunan cihazlarda kompüter planlaşdırma sistemi olduğundan hər bir konkret hadisədə törəmənin ölçüsü, forması, həcminə uyğun şüalanma aparmaq mümkündür. Əsas məqsəd patoloji toxumaları maksimal şüalandırmaqla bərabər sağlam toxumaları qorumaqdır.

Kontakt şüa terapiyasındakı şüa mənbələrinin istifadəsindən öncə onların dozimetriyası toxuma ekvivalenti insan toxumasına uyğun fantomlarda aparılmalıdır.

Dozimetrik cihazlar

Şüa enerjisinin miqdarını təyin edən cihazlar dozimetr adlanır. Onlarla bir növ və ya qarışıq şüa selinin dozasını ölçmək mümkündür. Radiometrlərlə isə radioaktiv maddələrin aktivliyini və ya konsentrasiyasını təyin edirlər. İonlaşdırıcı şüalar insanların duyğu üzvləri tərəfindən qəbul olunmur. Bu səbəbdən onların aşkarlanması üçün şüaların öz keyfiyyətlərindən istifadə olunur. Dozimetrik cihazların əsas hissəsi detektorlardır. Detektor tərəfindən udulan ionlaşdırıcı şüa enerjisi radiasion effektlər yaradır. Effektlərin gücü qeydedici cihazlarla təyin olunur. Effekti qiymətləndirmək üçün rəqəmsal, mexaniki, səsli və ya işıqlı siqnallar olur.

Bu detektorların iş prinsipi əsasında müasir dozimetrləri ionizasiyalı, lüminessent, yarımkeçirici və fotodozimetrlərə bölürlər.

İonizasiyalı kameralar hissəciklərin və dalğaların yaratdığı ionların sayını təyin edən cihazlardır. Bu cihazlar ionlaşdırıcı şüaların hava və qazlara təsiri nəticəsində onların naqilə çevrilməsi əsasında qurulub. Cihazın əsas hissəsi hava və ya bir qazla doldurulmuş kondensatordur. Elektrodlar arasında potensiallar fərqi yaradılır. Ətrafda mövcud şüanın təsirindən havanın molekulları ionlaşır və bu ionlar qütblərə doğru hərəkət edir, elektrodlarda olan qeydedici cihazlar tərəfindən toplanılır və fiksə olunur. İonlaşdırıcı kameraları elektrik və impulsu növlərə bölürlər. Elektrikli ionizasiyalı kameralarda qalvanometrlər əmələ gələn cərəyanı qeyd edir. Bu cihazlar 1 saniyə ərzində əmələ gələn ionların sayını göstərir. Bu prinsip fərqi dozimetrlərdə də istifadə olunur.

γ - şüalanmanın ionlaşdırıcı kameralarda ölçülməsi üçün qaz atomlarından və ya kameranın divarlarından çıxan ikincili elektronlar təyin olunmalıdır. İonizasiyalı kameranın həcmi böyüdükcə ikincili ionların sayı çoxalır, ona görə də az intensivlikli γ - şüasını ölçmək üçün böyük həcmli ionizasiyalı kameralar istifadə edilir.

Neytronların da dozasını ölçmək üçün ionlaşdırıcı kameralar tətbiq olunur. İonizasiyalı kameralarda qazın tərkibi, divarların materialı elə seçilməlidir ki, toxumalarda və kamerada udulan şüa dozası eyni olsun. Ekspozisiyalı dozanı ölçmək üçün kameralar hava ilə doldurulur. Cihazlar fərqli diapazonda işləyə bilər.

0,01-30 mkr/san diapazonunda işləyən cihaz 25 keV – 3MeV enerjili fotonları ölçə bilir.

Ssintilyasiyaedici dozimetrlərin iş prinsipi bəzi elementlərin ionlaşdırıcı şüalarının təsirindən qığılıcı vermək qabiliyyətinə əsaslanıb. Həmin kristalların qığılıcıları fotoelektron gücləndiricilər tərəfindən qəbul olunur, gücləndirilir, elektrik impulsuna çevrilərək qeyd olunur. Bu prinsiplə işləyən dozimetrlər radiasion müdafiə tədbirlərində istifadə olunur.

Lüminessent dozimetrlərin iş prinsipi lüminoforların şüa enerjisini toplamaq bacarığına əsaslanır. Lüminoforlarda toplanan enerji onları əlavə istilətməklə və ya şüalandırmaqla xaric olur. Işıq qığılıcımının intensivliyi xüsusi cihazla ölçülür. Qığılıcımın intensivliyi şüa dozası ilə düz mütənasibdir.

Lüminessensiyanın mexanizmindən və əlavə qıcıqlandırıcının növündən asılı olaraq termolüminessent və radiofotolüminessent adlanan dozimetrlər var. Cihazlar qeyd edilmiş şüa dozasını informasiya şəklində saxlaya bilir (şəkil 19).



Şəkil 19. Termolüminessent dozimetr

Müasir lüminessent dozimetrik cihazlar termoekzoelektron emissiya prinsipində qurulub. İonlaşdırıcı şüaların təsirinə məruz qalan lüminoforları qızdırdıqda onların səthindən elektronlar xaric olur. Çıxan elektronların miqdarı şüa dozası ilə düz mütənasibdir. Termolüminessent dozimetrlərdən fərdi dozimetriyada, insan bədəninin boşluqlarında və bədən üzərində dozanı ölçmək üçün istifadə edirlər.

Yarımkəçirici (kristallik) dozimetrlərin iş prinsipi elementin elektrik keçiricilik qabiliyyətinin şüalanmadan sonra dəyişməsinə əsaslanır.

Şüa terapiyasının dozimetrik planlaşması

Konkret xəstənin şüa müalicəsinin planlaşdırılması şüa mənbəyinin seçilməsindən, şüalanma metodunun və parametrlərin təyin olmasından ibarətdir. Əsas məqamlardan biri dərinliyi, sahəsi, forması təyin olunan patoloji ocaqda tələb olunan dozanı əldə etmək üçün şüalanmanın müddətini hesablamaqdır.

Dozimetrik planlaşmanın iki əsas məqsədi var: 1) seçilmiş parametrlər əsasında şüalanma aparıldıqda şüa selinin pasiyentin bədənində paylanması və 2) şüalanma şərtlərini sənədləşdirərək retrospektiv analiz üçün şəraitin yaradılmasıdır. Dozimetrik planlaşdırılma üçün əsas informasiya radioterapevtik cihazların və şüa mənbələrinin xarakteristikası ilə bərabər şüalanmaya məruz qalan nahiyənin topometriyasıdır. Topometrik xəritələr patoloji ocağın mərkəzindən keçən bədənə en kəsiyidir. Bu xəritədə insan bədəninin fərdi forması, ölçüləri, patoloji ocağın yeri, ölçüləri, dərinliyi, yanaşı üzvlərə münasibəti əksini tapır. Topometrik xəritələrdə şüa selinin ölçüləri, düşmə bucağı, yeri təyin olunur. Kontakt şüa terapiyası zamanı topometrik xəritələrdə şüa mənbələrinin pozisiyası əks olunur. Topometrik xəritə xəstənin şüalanma zamanı tələb olunan pozisiyasında hazırlanmalıdır.

Planlaşdırılma bir neçə mərhələdə aparılır. Öncə şüalanma üsulu (distansion, kontakt, müştərək) seçilir, sonra şüanın növü (γ -şüaları, tormozlanmış şüalar, elektron seli və s.) seçilir. Hər şüanın paylanma tendensiyasını, xəstənin dəqiq diaqnozunu, cihazların texniki göstəricilərini bilmədən şüa terapiyasını uğurlu aparmaq olmaz.

Sonra həkim tətbiqinə görə fərqlənən şüalanma metodunu seçir. Məsafədən aparılan şüa terapiyası distansion adlanır. Distansion şüa terapiyası statik və dinamik rejimdə aparıla bilər. Şüa mənbəyi müalicə seansı zamanı hərəkətsiz olarsa, üsul statik adlanır. Onun birsahəli və çoxsahəli növləri var. Birsahəli müalicəni səthi yerləşən radiohəssas proseslərin müalicəsində istifadə edirlər. Şüa mənbəyindən enerji dəridən patoloji prosesə qədər ən qısa yolla göndərilir. Patoloji proses dərinədə, böyük həcmli, radiodavamlı olarsa çoxsahəli şüa terapiyası tətbiq olunmalıdır. Müxtəlif sahələrdən

yönələn enerji selləri şişin mərkəzində çarpazlaşmalıdır. Ancaq müalicə həkimi ilə fizik-mühəndisin birgə işi nəticədə bizə düzgün dozimetrik planlaşdırılma verir. Son nəticə kimi şüalanma sahələrinin sayı, ölçüləri, şüanın düşmə bucağı, birdəfəlik doza, cəmi doza, şüalanma seansının müddəti dəqiq təyin olunur. Əldə olunan göstəricilər fərdi prosedur vərəqində qeyd edilir.

Boşluqdaxili və ya toxumadaxili kontakt şüa terapiyası zamanı şüa enerjisinin paylanması şüa mənbələrinin miqdarından, radioaktivliyindən, bir-birinə münasibətindən asılıdır. Braxiterapiya zamanı USM cihazların köməyi ilə real zaman ərzində şüa mənbələrinin pozisiyasını və ona əsasən enerjinin paylanma xəritəsini təyin etmək olur. Mürəkkəb nahiyələrdə şüa mənbələrinin düzgün yerləşməsi üçün kompüter tomoqrafiyası üsulundan istifadə oluna bilər.

Şüa selini tələb olunan forma və ölçülərə salmaq üçün diafraqmalardan, kollimatorlardan, fərdi müdafiə bloklarından, pazvari, şəbəkəli filtrlərdən istifadə olunur.

Müasir cihazlarda fərdi şüalanma proqramına nəzarət etmək və həyata keçirmək üçün şüa selini vizuallaşdıran (görüntülü edən) vasitələrdən, mexaniki, optik, lazer mərkəzləşdiricilərindən, fərdi fiksasiya qurğularından istifadə olunur. Əlavə informasiya rentgen və ya digər introskopiya (daxili görmək) cihazları ilə alınır.

Kliniki dozimetriyanın əsas vəzifələrindən biri patoloji prosesi şüalandırmaq üçün müxtəlif şüaların paylanmasını bilmək və planlaşdırılan dozaları dəqiqliklə əldə etməkdir. Onilliklərlə sadə hesablamalar əsasında əldə olunan nəticələrə görə distansion şüalanma zamanı səhvlərin miqdarı 40%, kontakt şüalanmada 100% təşkil edirdi. Müasir cihazların üstünlüyü ondan ibarətdir ki, stabil uzanıqlı vəziyyətdə olan xəstənin bədənindəki patoloji prosesin yerini, ölçülərini, yanaşı üzvlərə münasibətini, dərinliyini aşkar edən və qeyd edə bilən cihazlarla o ocağı düzgün, lazımı ölçüdə və dozada şüalanmasını həyata keçirə bilən cihazlar vəhdət şəkilində çalışır.

Şüa terapiyasının uğuru kliniki dozimetriyanın keyfiyyəti ilə bilavasitə bağlıdır. Buna isə şüa terapiyasına hazırlıq və bilavasitə şüalanma mərhələlərinin ciddi nəzarəti təminat verir. İşin keyfiyyətinin təminatı hər mərhələdə səhvlərin minimuma çatdırılmasıdır. Səhvlərin minimal miqdarı sonda remissiya müddətinin uzanmasına, fəsadların, residivlərin, metastazların

azalmasına gətirir. Patoloji ocağın tam həcmnin təyin olunmuş letal dozasının $\pm 5\%$ səhv civarında əldə olunmasını təmin etmək nəzarət vasitələrinin əsas məqsədidir.

Nəzarətin əsas məqamları: 1) distansion şüalandırma və simulyatorların mexaniki, elektrik, radiasion parametrlərinin nəzarəti; 2) kontakt şüa terapiyası mənbələrinin aktivliyinin və ölçülərinin nəzarəti; 3) dozimetrik planlaşdırılma zamanı hesablamalara nəzarət; 4) nəzarətçi dozimetrlərə nəzarət; 5) tibb personalının və xəstələrin radiasion təhlükəsizliyinə nəzarət.

VDF (vaxt-doza-fraksiya)

Bədxassəli şişlərin şüa terapiyası zamanı aparılan dozimetrik planlaşdırma nəticəsində əldə olunan göstəricilər şişin ətrafında yerləşən sağlam toxuma və üzvlərin tamlığının və sağlamlığının qorumasına əminlik verməlidir. Normal toxumalar şişin ətrafında və daxilində yerləşə bilər. Bu, damarlar və digər birləşdirici toxumalardır. Şüa terapiyasının uğuru və fəsadların əmələ gəlməsi onların regenerativ qabiliyyətindən asılıdır. Kliniki dozimetriya zamanı şüalanma sahələrinə daxil olan toxumaların tolerant dozadan çox şüalanmamasını təmin etmək vacibdir. Bunun üçün şüalanma planını və ya rejimini dəyişmək lazımdır.

Tolerant doza 5% halda fəsad yaradan şüa miqdarıdır. Tolerant dozanı fərqli histoloji quruluşlu toxumalar üçün 100sm^2 sahəsi olan toxumanı gündə bir dəfə 2 Qr dozada şüalandırmaqla təyin edirlər. Birləşdirici toxuma üçün bu rəqəm $\sim 60\text{Qr}$ -dir.

Müxtəlif fraksiyaların (birdəfəlik doza) müxtəlif ritmlərdə (ardıcılıq) verdiyi bioloji zədələnmələr arasında əlaqə VDF (vaxt – doza -fraksiya) cədvəlində əksini tapıb. Eksperimental və kliniki biliklər əsasında eyni bioloji zədələnmə yaratmaq üçün riyazi hesablamalara VDF cədvəlləri qurulub. Cədvəllərin əsasını klassik üsulla (həftədə 5 dəfə olmaqla fasiləsiz, gündə 1 dəfə 2Qr) şüalandırmaqla alınan rəqəmlər təşkil edir. Şüa müalicəsi fasiləli aparılırsa, fraksiyaların və ritmin dəyişilməsini tələb edərsə, bu cədvəllərin köməyi ilə həkim eyni bioloji təsiri əldə etmək üçün tələb olunan rəqəmləri cədvəldən əldə edə bilər.

IV FƏSİL

ŞÜA TERAPİYASININ BİOLOJİ ƏSASLARI

Müxtəlif xarakterli proseslərin müalicəsində şüanın təsir mexanizminin araşdırılması

İonlaşdırıcı şüaların kəşfindən dərhal sonra onların canlı toxumalarda dəyişiklik yaratmaq qabiliyyəti aşkar olundu. Təbiətdə elə bir fenomen yoxdur ki, ionlaşdırıcı enerjinin modifikasiyaedici təsirindən qaça bilsin, çünki bu enerji molekul daxili enerjiden çoxdur və bu əlaqəni pozur.

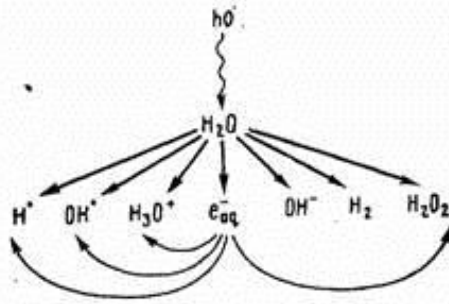
Canlı toxuma ilə ionlaşdırıcı enerjinin təmas müddəti saniyənin 10^6 -ya bərabər olduğu andan bioloji mühitdə dəyişikliklər baş vermiş olur. Enerjinin bioloji obyekt tərəfindən (makromolekul, faqlar, birhüceyrəli, çoxhüceyrəli bitki və heyvanlar, insan, biosenozlar) udulduğu an fiziki proses baş verir. Əmələ gələn yüklü hissəciklər kimyəvi reaksiyaya təkan verir. Biokimyəvi, biofiziki proseslər morfoloji və funksional dəyişikliklərə gətirib çıxarır. Sadalanan hadisələr bir neçə saniyədən bir neçə ilə qədər davam edə bilər.

İonlaşdırıcı şüa enerjisinin atom və ya molekul tərəfindən udulması nəticəsində əmələ gələn iki fərqli adlı ionlar çox aktivdir. Bu ionlar digər molekullarla əlaqəyə girir, onları qıcıqlandırır və molekul daxili əlaqəni poza bilərlər.

Hadisə zəncirvari davam edir. Bioloji obyektin kütləsinin çoxunun (~75%) sudan ibarət olmasını nəzərə alsaq, suyun ionlaşmasından baş verən hadisələri xüsusi vurğulamaq lazımdır. Suyun radiolizindən əmələ gələn məhsullar öz aralarında, həmçinin hüceyrənin üzvü komponentləri arasında əlaqəyə girir və molekulun dağılmasına gətirib çıxarır.

Su molekulunun ionizasiyası nəticəsində yüksək oksidləşdirici qabiliyyətə malik birləşmələr yaranır: H^+ ; OH^- ; H_2O_2 ; H_2 vəs

İonlaşdırıcı enerjinin müşahidə olunan (hədəf) birləşmə tərəfindən udulması nəticəsində baş verən hadisələr radiobiologiyada şüanın düz təsiri kimi qiymətləndirilir. Düz təsir zamanı hədəf böyük olmalıdır və bu DNT-dir. Şüalanan sahədə çoxluq təşkil edən su molekullarının çevrildiyi aktiv komponentlərin yaratdığı hadisələr şüanın dolaylı təsiri kimi qiymətləndirilir (şəkil 20).



Şəkil 20.

Suyun radiolizi nəticəsində əmələ gələn radikallar saniyənin 10^{10} qədər zamanda mövcud olduqları halda bir-biri ilə rekombinasiya edir və ya üzvi birləşmələrlə əlaqəyə girir. Radikalın əsas məqsədi tək olan elektrondan azad olmaq və ya 1 elektronu digər atomdan qoparıb cütləşdirmək və sonda stabil vəziyyəti əldə etməkdir. Bu hadisə ionizasiyanın bioloji mühitdə sonudur.

İonlaşdırıcı enerjinin hədəf olan cavabdeh strukturlar tərəfindən udulması şüanın düz təsiridir və bu əsasən DNT molekuluna aiddir. Cəmi 10-20% zədələnmələr düz təsirin nəticəsidir. Digər 80-90% zədələnmələr su molekullarının radiolizindən əmələ gələn aktiv radikalların payına düşür.

Şüanın törətdiyi dəyişikliyi zəiflətmək və ya gücləndirmək məqsədi ilə istifadə olunan modifikatorlar dolayı təsiri dəyişir. Molekulyar səviyyədə zədələnmə dedikdə hüceyrənin ən böyük strukturu olan DNT molekulunu nəzərdə tutulur. Hüceyrədəki bütün DNT molekullarının uzunluğu 2 metrdir. DNT 46 xromosom arasında paylanır, hər xromosomda bir DNT molekulunu var.

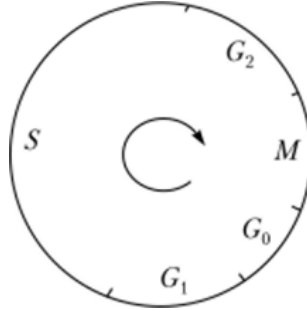
DNT molekulunun əsasını iki zəncir təşkil edir. Zəncirlər təkrar olunan sahələrdən ibarətdir və bu sahələrin tərkibində dezoksiriboza və fosfor turşuları vardır. Sahələr bir-birilə efir əlaqəsilə birləşib. DNT-nin bir zənciri hüceyrənin genetik informasiyasını daşıyır və həmin zəncirdən zülalların amin turşu ardıcılığı oxunur. İkinci zəncir isə DNT-nin ikiləşərək bölünməsi zamanı əks tərəfdə tam eynisinin əmələ gəlməsini təmin edir.

DNT molekulunu düz (bilavasitə özünə düşən enerji ilə) və dolayı (OH radikallarının hücumu) təsir nəticəsində zədələnir. Zədələnmələr bir və ikisaplı ola bilər. Birsaplı sadə zədələnmələr DNT-liqazalarla eliminasiya (bərpa) olunur. İkisaplı zədələnmələrin bərpası çoxsaylı səhvlərlə bitir. DNT molekullarının hüceyrədə həddindən artıq sıx

komplektləşməsi reparasiyanın səhvi şansını artırır. Nəticədə, qopan fraqmentlərin translokasiyası, digər xromosoma birləşməsi və xromosom aberrasiyaları yaranır.

İonlaşdırıcı şüalanmadan baş verən zədələnmə doza ilə düz mütənasibdir.

Hər bir hüceyrənin bölünməsi M (mitoz), G_1 (presintetik); S (sintez); G_2 (postsintetik) mərhələlərinə bölünür (şəkil 21).



Şəkil 21.

Bu tsiklin davamiyyəti 24 saat olduğu halda G_1 ~10saat; S~8saat; G_2 ~5saat; M~1saat davam edir. Bölünmə tsiklinin fazalarında şüaya həssaslıq eyni deyil. Şüaya həssas fazalarda hüceyrənin zədələnmə ehtimalı artır. Bölünmə zamanı hüceyrə üç böyümə fazasından keçir, bu fazalarda xromatin öz strukturunu dəyişir. Xromatin şüadan zədələnən əsas hədəfdir. M (mitoz) faza şüalanmaya ən həssas fazadır. İlk dəfə bu asılılığı 1906-cı ildə Jan Bergonye və Lui Tribondo qeyd ediblər. Qanun əsasında sürətlə bölünən, daha uzun M (mitoz) fazası olan, differensiasiyası aşağı olan hüceyrələrin şüaya həssaslığı çoxdur. Orqanizmdə qanla yaxşı təchiz olunan və aktiv metabolizmi olan qamətlər, eritroblastlar, epidermal sütun (kök) hüceyrələri, mədəbağirsaq traktının sütun hüceyrələri şüaya çox həssasdır. Minimal həssaslıq neyronlarda və əzələ hüceyrələrindədir. Şüa zədələnmələrinin nəticəsində baş verən ölüm nekroz və ya apoptoz variantında baş verə bilər.

Nekrotik ölüm variantında hüceyrələrin həcmi böyüyür və hüceyrə membranı partlayış nəticəsində qeyri-bərabər hissəciklərə parçalanır. Membranın parçalanmasından öncə hüceyrənin yuvarlanması baş vermir. Sitoplazmatik material “hazırlıqsız” hüceyrəarası məkana düşür. Hadisəyə cavab olaraq iltihabi reaksiya müşahidə olunur. Şüa terapiyası in vivo aparılan kliniki elmdir və həcmli prosesin ləğvinin iltihabsız keçməsi məqsədəuyğundur.

Digər ölüm variantı apoptozdur – proqramlaşdırılmış hüceyrə ölümü. Apoptoz normal hüceyrə hadisəsidir. Orqanizmin homeostazını qorumaq, maliqnezasiyaya qarşı tədbirləri aktivləşdirmək üçün apoptoz ən vacib şərtidir. Apoptozun hesabına transformasiyaya uğrayan hüceyrələr likvidasiya olunur. DNT molekulunun zədələnmiş olmasını aşkarlayan zülal “p⁵³” silsilə fermentativ prosesləri aktivləşdirir və apoptozu işə salır. Apoptozu uğrayan hüceyrədə yuvarlanma, qovuqların əmələ gəlməsi, “apoptotik cisimciklərə” parçalanma baş verir. “Apoptotik cismciklər” eyni ölçüdə olan membran parçalarına bükülmüş DNT fraqmentləri, intakt orqanellalardan ibarətdir. Ətraf hüceyrələr və makrofaqlar tərəfindən utilizasiya olunur. Şüalanma zamanı müşahidə olunan hüceyrə zədələnmələrindən biri şahidlik effekti adlanır. Bu, şüalanmayan, lakin bu və ya digər formada şüalanmış hüceyrələrlə kontaktda olan hüceyrələrdə baş verən hadisələrdir.

Şüalanmış hüceyrənin ölümü birinci interfazada, mitoz qədər və ya ardıcıl bölünmələr arasındakı interfazalarda baş verə bilər. Şüa zədələnmələrinin qiymətləndirmə meyarı hüceyrələrin klonogen aktivliyini itirməsidir. Xromosom aberrasiyalı hüceyrələrin sayı, bir hüceyrədəki aberrasiyaların sayı, mikronüvələrin sayı hüceyrənin sağ qalmaq şansına təsir edir. Şüalanmış hüceyrənin reaksiyalarından ən öyrənilmiş bölünmənin ləngiməsidir. Hər 1Qr dozada şüalanma bölünməni 1 saat ləngidir. Deməli, şüa dozası artdıqca bölünmənin ləngiməsi uzanır.

Doza artdıqca hüceyrənin bölünmə imkanı tükənir. Hüceyrənin bölünmə imkanlarının tükənməsi nəticəsində əmələ gələn letal nəticə reproduktiv ölüm adlanır.

Bioloji obyektlərdə şüalanmadan zədələnməyən struktur yoxdur, bu da udulan şüaya mütləq hər hansı bir cavabın olmasına əsas verir. Udulan şüa dozasına verilən cavab – şüaya həssaslıqdır. Bioloji obyektlər şüaya həssaslara və şüaya davamlılara bölünürlər. Qanyaradıcı sistem, nazik bağırsağın epitelisi – şüaya həssaslara; əzələ, sinir, sümük toxuması – şüaya davamlılara aiddir. İonlaşdırıcı şüa enerjisi nüfuz edərək təsir göstərir. Əhatə etdiyi sahəyə görə şüalanma total və lokal ola bilər. Total şüalanma zamanı orqanizmin bütün strukturları eyni zamanda nisbi bərabər dozada şüa alır. Lokal şüalanma orqanizmin məhdud sahəsinin zədələnməsini nəzərdə tutur.

Orqanizmin zədələnməsinin gedişatı iki faktordan asılıdır:

1. Toxumanın, üzvün, sistemin sağ qalmaq üçün cavabdeh

olan kritik həcmnin radiohəssaslığından.

2. Udulan dozanın artması, şüalanın həcmində enerjinin paylanması və şüalanma müddəti hüceyrədən – toxumaya – üzvə - orqanizmə keçdikdə radiasion effektlərin mürəkkəbləşməsindən.

Bədxassələr əldə etmiş toxumaların şüaya həssaslığı histoloji strukturdan, lokalizasiyadan asılıdır. Seminomalar, limfomalar, plazmasitomalar, baş və boyun şişləri şüaya həssaslara aiddir. Süd vəzisi xərçəngi, ağciyərin kiçik hüceyrəli olmayan şişi orta həssaslıqlı şişlərə aiddir. Neyrogen şişlər, osteosarkomalar, fibrosarkomalar, böyrək xərçəngi radiorezistent şişlərə aiddir. Bədxassəli şişlərin şüaya həssaslığı onların differensasiya səviyyəsi ilə tərs mütənasibdir. Differensasiya azaldıqca şüaya həssaslıq artır. Şişlərin tərkibində olan hüceyrələrin şüaya həssaslığı fərqlidir. Bu fərq onların eyni histoloji quruluşlu olmağına baxmayaraq hüceyrənin müxtəlif bölünmə fazalarında olmasından oksigenlə təchizatına görə nisbətən fərqlənir.

Radiodavamlı və ya radiohəssas anlayışı nisbidir. Bu göstərici bioloji hadisələrlə bağlıdır. Bölünmə fazalarından şüalanmaya ən həssas mitozdur. Şüalanmaya həssaslığı iki cür təyin etmək olur.

Birdəfəyə ümumi şüalanmadan (bütün orqanizm) 6 Qr şüalanmaya məruz qalan insanın sağ qalma şansı yoxdur. Bütün canlıların ölümü danılmaz və qaçılmaz olduğu üçün ölümü bir meyar kimi götürək. Bu göstərici insanların digər bioloji növlərdən şüaya həssaslığının fərqi əks edir. Hər növün nümayəndələrinin şüaya həssaslığını göstərmək üçün növdaxili fərqlər nəzərə alınmalıdır. İnsanların irqi (dərisinin rəngi), yaşı və cinsi şüaya həssaslığa təsir edir. Az yaşlı, ağ dərilili qadınlar şüalanmaya daha həssasdır. Bu növdaxili ölüm üçün tələb olunan fərqi müddət göstəricisi əks etdirir. LD₁₀₀₋₃₀ göstəricisi - 100% halda, 30 gün ərzində letal təsir yaradan dozadır. Göstərici növdaxili və növarası həssaslığı əks etdirir.

Şüalanmaya həssaslıq eyni dozada şüalandıraraq müqayisə olunan qruplarda müşahidə olunan dəyişikliklərin ağırlığı əsasında qiymətləndirilir. Ən ağır, geriyə dönməyən, bərpa olunmayan dəyişiklikləri olan obyektlər şüalanmaya daha həssasdır. Hüceyrə səviyyəsində qiymətləndirmə xromosom aberrasiyaları və gen mutasiyalarının miqdarı ilə əks olunur. Təcrübələr göstərir ki, hüceyrələrin bir qismi cüzi miqdarda şüalanma dozasından letal zədələnir. Digər hüceyrələrin ölümü üçün isə çox böyük dozalar tələb olunur. Postradiasion bərpa effekti bu hadisələrin izahı əsasında öyrənilib. Hüceyrənin ölümünə gətirən şüalanma dozası potensial letal

adlanır. Hüceyrəni öldürməyən, ancaq təkrar şüalanmaya daha həssas edən doza subletal adlanır. Şüa müalicəsi zamanı ümumi dozanı birdəfəlik dozalara – fraksiyalara bölmək tələb olunur. Fraksiyalar arasındakı zaman ətraf normal toxumaların maksimal bərpaasını təmin edən müddətdir. Fraksion şüalanma zamanı subletal zədələnmələrdən sonrakı bərpa müşahidə olunur. İn vivo və in vitro göstəriciləri bir-birindən fərqlənsə də, adətən, onlara əsaslanırlar. Eksperimental şəraitdə hüceyrənin bərpaı üçün 6 saat tələb olunur. Bərpa proseslərinin effektivliyi müxtəlif göstəricilərlə bərabər EXP-dən (enerjinin xətti paylanması) çox asılıdır. EXP artdıqca postradiasion bərpa çətinləşir.

Udulan şüa enerjisinə bioloji obyektlərin verdiyi cavabı idarə etmək olur, buna radiomodifikasiya deyilir. Kimyəvi, fiziki amillərlə şüa zədələnməsini gücləndirən tədbirlər radiosensibilizasiya, şüa zədələnmələrini zəiflədən amillər radioproteksiya adlanır.

Oksigenin miqdarı bioloji effektdə güclü təsir edir. Oksigenə universal modifikator deyilir. Çünki O_2 -nin miqdarını idarə etməklə biz şüalanmaya həssaslığı artırıb azalda bilərik. Oksigenin miqdarı artdıqca şüaya həssaslıq artır. İonlaşdırıcı enerjinin təsirindən ionlara bölünən oksigen molekulunun varlığı kimyəvi aktiv radikalların, peroksidlərin əmələ gəlməsi şüalanan toxumalarda oksidləşmə prosesini gücləndirir. Ən böyük zədə DNT molekulunda baş verir. DNT molekulundan əmələ gələn atomlar arasındakı əlaqələrin pozulduğu yerə oksigen ionu birləşir. Bununla da DNT-nin normal halının reparasiyası qeyri-mümkün olur. Deməli, O_2 -nin miqdarı artdıqca şüalanmaya həssaslıq da artır.

Bioloji təsir deyilən hadisədə iki iştirakçı var: şüa enerjisi və bioloji obyekt. Bu səbəbdən bioloji təsir həm bioloji obyektin keyfiyyətlərindən, həm də şüanın göstəricilərindən asılıdır. Şüanın əsas göstəriciləri doza, güc, EXP-dır. Başqa sözlə, istifadə olunan ümumi miqdar onun hər vahid həcmə düşüyü miqdar və enerjinin nüfuzu boyu paylanmasıdır.

Müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif növ şüaların eyni udulan dozası fərqli dərəcəli effekt yaradır. Bioloji təsirin keyfiyyətini əks edən göstərici nisbi bioloji effekt adlanır. Müqayisə üçün 180-250 keV gərginliklə alınan rentgen şüaları götürülüb. Bu şüalanmanın əmsalı 1-ə bərabərdir. Nisbi bioloji effekt eyni bioloji effekt yaradan standart şüalanmanın (rentgen) miqdarı ilə müqayisə olunan şüanın miqdarının nisbətidir.

$$NBE = D_R/D_X$$

D_R – rentgen şüasının dozası

D_X – müqayisə olunan şüanın dozası.

Protonlar, neytronlar və α -hissəciklər yüksək enerjiyə qədər sürətləndirildikləri halda standart rentgen şüası ilə eyni NBE-ə malikdir.

Bədxassəli proseslərin müalicəsi zamanı şüa enerjisinin sirayət etdiyi sahələrlə yanaşı olan sağlam və patoloji toxumaların şüalanaraq zədələnməsi qaçılmazdır. Əsas məqsəd maliqnezasiyaya uğrayan, yeni xüsusiyyətlər əldə edən hüceyrələri letal zədələyərək, ətraf toxumaların normal fəaliyyətini qorumaqdır. Şüa enerjisinin müalicə məqsədləri ilə tətbiqinin əsasında bioloji dəyişikliyin qaçılmazlığı və yeni xüsusiyyətlər əldə etmiş bir qrup toxumanın şüaya daha həssas olmasıdır. Şiş hüceyrəsinin sürətlə bölünməsi, oksigenə olan tələbatı və təhcizəti daha çox olduğundan şüaya həssaslığı eyni strukturlu normal hüceyrələrdən çoxdur.

Radioterapevtik interval

Ətraf normal toxumalarla bədxassəli şiş toxuması arasındakı şüalanmaya olan həssaslıq fərqi ***radioterapevtik interval*** deyilir. Bu fərq 15-20% təşkil edə bilər. Bu fərqi süni surətdə genişləndirmək, radioterapevtik intervalı artırmaq məqsəduyğundur. Az dozadan şiş toxumasının zədələnməsini əldə etmək, ətraf normal toxumaları maksimum qorumaq lazımdır. Bu məqsədlə ən geniş istifadə olunan tədbir oksigen effektinin istifadəsidir.

Oksigen effekti

Fərqli tədbirlərlə şişin tərkibində oksigenin miqdarını artırmaq, ətraf toxumalarda isə azaltmaq lazımdır. Oksigen effekti ağır yüklü hissəciklərin və neytronların istifadəsi zamanı önəmli rol oynayır. Digər şüa növlərində effekt çox fərqli həssaslıq yaradır.

Şiş toxumasında oksigenin miqdarını artırmaq və onu daha həssas etmək məqsədi ilə xəstə barokameraya yerləşdirilir. Normal toxumalarda oksigenin miqdarı optimaldır. Plazmada oksigenin miqdarının artması onların radiohəssaslığına təsir etmir. Hipoksik şiş hüceyrələrində isə oksigenin diffuziyası nəticəsində onların həssaslığı artır. Kəllə və boyun şişlərinin şüa terapiyasında oksibarokameraların effekti böyükdür.

Xəstə 10% oksigen tərkibli hava ilə tənəffüs etdikdə hipoksira-dioterapiya tətbiq olunur. Törəmənin ətrafındakı sağlam toxumaları soyutmaqla (buz kisəcikləri ilə), ətraflara sıxıcı sarğı qoymaqla hipoksik şərait yaradan üsullar istifadə olunur.

Optimal ritm və doza

Optimal dozanı və şüalandırma rejimini idarə etməklə radioterapevtik intervalı genişləndirmək olar. Eyni yerdə olan, eyni histoloji strukturlu şişlərin müalicəsində ~95% halda radikal nəticə əldə etməklə, ~5% halda normal toxumaların zədələnməsi ilə müşahidə olunan şüanın miqdarına optimal miqdar deyilir. Ətraf toxumaların sağlamlığı fonunda aparıldığından zədələyici effekti ancaq fraksiyon şüalanma ilə əldə etmək olur. Histoloji strukturuna görə bazal hüceyrəli xərçəngin letal dozası 40 Qr, yastihüceyrəli xərçəng üçün 65-70 Qr, vəzili xərçəng üçün 70-80 Qr-dir. Bu rəqəmlər klassik ənənəvi şüalandırma rejimi ilə alınıb. Həftədə 5 dəfə, gündə 1 dəfə 2 Qr dozada şüalanma klassik şüalanma adlanır. Bir dəfəyə verilən doza fraksiya, fraksiyaların ardıcılığı isə ritm adlanır.

Distansion şüa terapiyası zamanı fraksiyon şüalanma tələb olunan dozanı patoloji ocağa çatdırmaq üçün əsas üsuldur. Hazırda tətbiq olunan fraksiyalar aşağıdakılardır:

1. Adi, klassik, ənənəvi üsul ~2 Qr, gündə 1 dəfə olmaqla həftədə 5 gün.
2. Orta fraksiyalar- ~ 4-5 Qr, gündə 1 dəfə olmaqla həftədə 3 dəfə.
3. Böyük, iri fraksiyalar- ~8-12 Qr, gündə 1 dəfə olmaqla həftədə 1-2 dəfə.
4. İntensiv, konsentrasiyalı fraksiyalar- 4-5 Qr, gündə 1 dəfə olmaqla 5 gün ərzində.

Adətən, əməliyyatdan öncəki mərhələdə istifadə olunur. Hər gün 4-5 Qr şüalanmadan zədələnən ətraf normal toxumanın əməliyyat zamanı götürülməsi şüalanmanın müddətinin qısalmasına şərait yaradır.

5. Sürətlənmiş fraksiyon şüalanma - hər gün 2-3 dəfə adi fraksiyaların tətbiqi cəmi dozanı azaltmağa imkan verir.

6. Hiperfraksiyon şüalanma- gündə 2-3 dəfə, 4-6 saat intervalla, hər dəfə 1,0 – 1,5 Qr. Müalicənin müddəti qalır, cəmi doza azaldılır.

7. Dinamik fraksiyalaşdırma zamanı şüa terapiyası mərhələlərə bölünür. Hər mərhələdə fərqli fraksiyalar seçilir.

8. Split kurslar - cəmi dozanın yarısında hər hansı bir nəticə əldə olunanda üzünmüddətli fasilə (2-4 həftə) verilir.

Bir dəfəyə verilən şüalanma dozası böyük əhəmiyyətə malikdir. Böyük fraksiyaların effekti daha çoxdur. Fraksiya böyüdükcə seansların sayı azalarsa, cəmi dozanı azaltmaq olar.

Digər bir tədbir hüceyrələrin bölünmə tsiklində dəyişiklik əldə etməkdir. Şüalanma zamanı hüceyrələrin M (mitoz) mərhələsində olması eyni dozadan zədələnmənin miqdarını artırır. Müxtəlif fiziki və kimyəvi amillərlə bu effektdə nail olunur.

Orqanizmə kimyəvi dərmanlar (5-flüorurasil, vinkristin və s) yeridilərək, şişi yüksək tezlikli mikrodalğalı şüalarla şüalandırırlar. Hüceyrələr S (sintez) fazasında ləngiyir. Şiş hüceyrələri bir müddət sonra sinxron G₂ (postesintetik) və M (mitoz) fazalarına keçdiyi zaman şüa terapiyası seansı aparılır.

Hipertermiya

Hipertermiya zamanı da hüceyrə tsiklində sinxronizasiya əldə olunur. Lokal olaraq yüksək tezlikli, ultra yüksək tezlikli, lazer və ultrasəs dalğaların köməyi ilə şiş qızdırılır. Adətən, bu 41-45°C-yə bərabər temperaturlardır.

Metod şiş toxumasında qan dövranının pozulması nəticəsində onların əlavə qızmasına əsaslanır. Yüksək temperatur zülalların denaturasiyası, reparativ fermentlərin blokadasını yaradır. Bu temperatur şəraitinin nekrotik zədələnmə yaratmaması üçün seanslar uyğun olaraq fərqli müddət rejimində aparılır. Məs., 1 saat- 41°C, 20 dəqiqə-45°C şərti ilə həyata keçirilir. Hipertermiya “ЯХТА-3”, “ЯХТА-4”, “PRIMUS U+R” cihazları ilə aparılır. Məsələn, prostat vəzin hipertermiyası üçün rektal transdüser istifadə olunur.

Hipertermiya və hiperqlikemiya effektləri eyni xəstəyə tətbiq oluna bilər. Bu məqsədlə İngiltərə istehsalı “QAMMA Met” cihazı istifadə olunur.

Seans zamanı durğunluq nəticəsində şiş hüceyrələrinin çoxu S (sintez) fazasında ləngiyir. Seansdan 1,5-2 saat sonra hüceyrələrin çoxu G₂ və M fazalarında olanda şüa terapiyası aparılmalıdır. Əlavə tədbirlər, şişin mərkəzində yerləşən – hipoksik, şüaya az həssas hüceyrələri zədələməkdən ibarətdir. Şişin kənarındakı hüceyrələr normal toxumalarla sərhəddə olduğu üçün daha yaxşı qanla və oksigenlə təchiz olduqlarından şüalanmaya daha həssasdırlar. Hipertermiya şüa müalicəsinin effektini 1,5-2 dəfə artırır (şəkil 22).



Şəkil 22.

Hiperqlikemiya

Şiş toxumasında intensiv anaerob qlikoliz prosesi gedir. Şiş toxumasının şəkərə ehtiyacı dəfələrlə çoxdur. Qlükozanı “soran” şiş ətrafındakı toxumaları zəiflədir. Nəticədə şişin sərhədlərini genişlətmək şansı artır.

Hiperqlikemiya reanimasion şəraitdə xəstəyə qlükoza köçürməklə aparılır. Qanda şəkərin miqdarı kəskin artırılır və 25-30 mmol/l çatdırılır. Normada bu rəqəm 6,5 mmol/l-dir. Hiperqlikemiya zamanı hüceyrələrin 60%-i sintez fazasında ləngiyir. Prosedurdan 3 saat sonra aparılan şüa terapiyası zamanı şiş hüceyrələrinin şüaya həssas mitoz (M) fazasında olmaq şansı artır. Bundan əlavə hiperqlikemik şəraitdə şiş hüceyrəsinin hərisliklə topladığı qlükoza süd turşusuna qədər parçalanır, mühitin turşuluğu artır (pH – 6,4). Turş mühidə postradiaosion bərpa prosesləri zəif gedir.

Elektron-akseptor birləşmələrinin istifadəsi

Şiş toxumasında bir sıra kimyəvi elementlər intensiv toplanır və oksigeni immitasiya (bənzmə) edir. Metronidazol, mizonidazol, dimetilsulfoksidinin istifadəsi şüa terapiyasının təsirini gücləndirir.

Şüaya həssaslığa təsir edən preparatlar DNT reparasiyasının inhibitorlarıdır: 5-flüorurasil, purin və pirimidin əsaslarının analoqlarıdır.

Müalicə zamanı modifikatorlar tək və birgə poliradiomodifikasiya kimi istifadə oluna bilər.

V FƏSİL

ŞÜA TERAPİYASININ METODLARI

Şüa terapiyasını aşağıdakı təsnifatlara bölmək olar:

1. Tətbiq növlərinə görə.
2. Müalicə üsullarına görə.
3. Məqsədlərinə görə.

Şüa mənbəyini insanın bədənində münasibətinə görə xarici və daxili şüalanma növlərinə bölürlər.

Xarici şüalanma

Xarici şüalanma zamanı şüa mənbəyi insan bədənindən xaricdə yerləşir. Xaricdən verilən şüa terapiyası zamanı dəriyə qədər olan məsafə fərqli ola bilər. Şüa mənbəyi ilə dəri arasındakı məsafə dəri-fokus məsafəsi adlanır. Uzun fokuslu müalicə zamanı bu məsafə, adətən, 35-100 sm, qısa fokuslu məsafə 5-35 sm-ə bərabər olur. Xaricdən şüalanma zamanı şüa seli müxtəlif qurğulardan və ya radioizotoplardan alınır. Xaricdən yönələn şüa seli mütləq dəridən keçir. Dərinin bir üzv kimi özünəməxsus şüaya həssaslığı var. Dərinin tolerant dozası rentgen şüaları üçün 35 Qr-yə, γ -şüaları üçün 40 Qr-yə bərabərdir. Dərində yerləşən patoloji proses radiorezistent olarsa, dərinə zədələnmədən qorumaq şüa terapevtinin vəzifələrindən birinə çevrilir.

Xaricdən tətbiq olunan şüalanma növləri:

1. Distansion γ -terapiya;
2. Distansion və ya dərin R- terapiya;
3. Yüksək enerjili tormozlanmış şüalanma;
4. Sürətli elektronlarla şüalanma;
5. Proton terapiya, neytron terapiya;
6. Applikasion müalicə;
7. Qısa fokuslu R- terapiya.

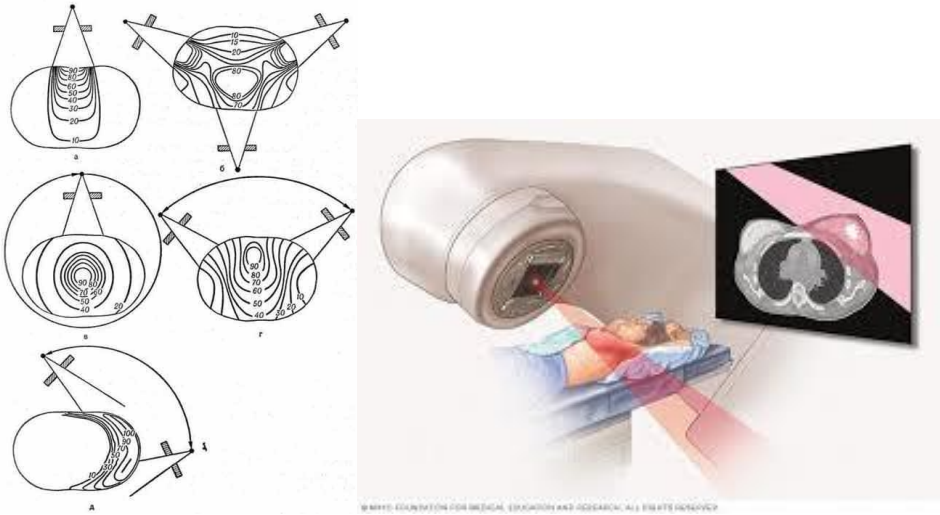
Distansion şüa müalicəsi statik və dinamik rejimlərdə aparılır.

Müalicə zamanı şüa mənbəyi hərəkətsizdirsə, üsul statik distansion şüa terapiyası adlanır. Patoloji proses müəyyən həcmə malik olduğundan şüa seli patoloji prosesin ölçülərinə və xarakterinə uyğun bir sahəyə göndərməlidir. Şüa selinin dəriyə düşdüyü sahə

şüalanma sahəsi adlanır. Sahənin ölçülərini patoloji prosesin ölçülərinə və xarakterinə görə tənzimləyirlər. Adətən, şüalanma sahəsinə qeyri-şiş xarakterli proseslərin ölçülərindən hər tərəfə ~0,5 sm, bədxassəli şişlərin müalicəsində ~2,5 sm əlavə toxuma daxil edilir. Tələb olunan doza bir sahədən şüalandırmaqla alınarsa, şüalanma birsahəli adlanır. Bu metod səthdə yerləşən və həssaslığı dərinin həssaslığına bərabər olan proseslərin müalicəsində tətbiq oluna bilər.

Şüalanma sahələrinin seçilməsi üçün əsas amil patoloji prosedən dəriyəcən olan minimal məsafəni seçmək, həyati vacib və şüalanmaya həssas olan üzvləri şüa selindən qorumaqdır. Bu məqsədlə şüa seli patoloji prosesə müxtəlif bucaqlar altında göndərilir. Dəri zədələnmələrinin qarşısını almaq, dərin radiorezistent şişləri şüalandırmaq üçün çoxsahəli şüalandırma üsulundan istifadə olunur. Üsulun əsas prinsipi müxtəlif sahələrdən yönələn şüa sellərinin mütləq olaraq şişin mərkəzində çarpazlaşması və dəri səthində sahələrin arasında ~0,5 sm məsafənin olmasıdır.

Müalicə zamanı şüa mənbəyi hərəkətlidirsə, üsul dinamik distansion şüa terapiyası adlanır. Bu üsulun rotasion, sektorlu, tangensial (toxunan) növləri var (şəkil 23).



e

**Şəkil 23. Statik və hərəkətli distansion şüalanma sxemləri:
a- birsahəli; b- çoxsahəli; c- rotasion; d- sektorlu;
e- toxunan (tangensial)**

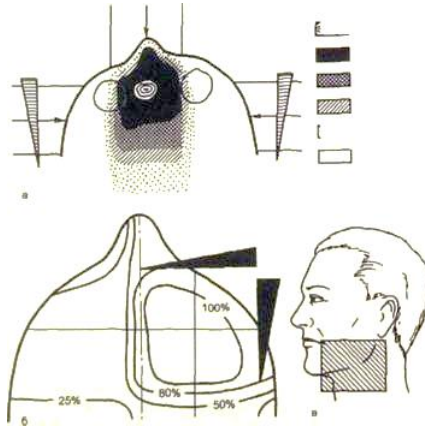
Rotasion üsul zamanı şüa mənbəyi insan bədəninin ətrafında 360° bucaq altında hərəkət edir. Üsulun üstün cəhəti dərin, radiorezistent, dairə formalı, bədənin mərkəzində yerləşən patoloji prosesin bərabər şüalanmasıdır. Dəridə heç bir zaman şüa dəyişiklikləri müşahidə olunmur. Mənfi cəhəti isə inteqral dozanın böyük olması və nəticədə ümumi şüa reaksiyalarının artmasıdır. Əgər patoloji proses bədənin tam mərkəzində deyilsə, sektorlu dinamiki distansion şüa terapiyası tətbiq olunur. Patoloji prosesi əhatə edən bucaq (270°, 180°, 130° və s.) təyin olunur və şüa mənbəyi təyin olunmuş bucağın daxilində hərəkət edir. Bu üsul zamanı inteqral doza kəskin azalır.

Tangensial (toxunan) üsul zamanı şüa seli insan bədəninə toxunan xətt üzrə yönəlir. Üsul səthi, radiohəssas, geniş sahəli proseslərin müalicəsində istifadə olunur. Üsulun üstün cəhəti çox kiçik inteqral dozanın əldə olunması, mənfi cəhəti isə dəri zədələnmələrinin faizinin yüksək olmasıdır.

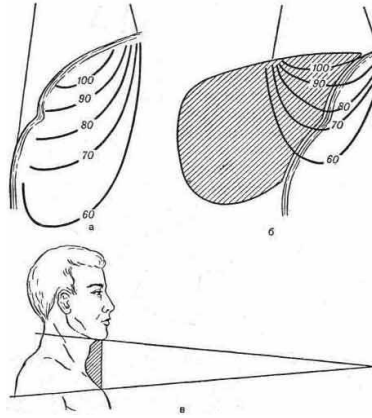
Distansion şüalanma zamanı istifadə olunan əlavə ləvazimatlar

Şüalanma sahəsi patoloji prosesin ölçülərinə və xarakterinə əsasən seçilir. Bu sahə düzbucaq formasında olduğu zaman şüalanma sahəsi açıq adlanır. Açıq şüalanma sahələrinin tətbiqi zamanı böyük miqdarda ətraf sağlam toxumalar şüalanmaya məruz qalır. Sağlam toxumaları qorumaq üçün şüa seli formalaşdırılmalıdır. Bu məqsədlə müdafiəedici bloklardan, pazvari və düzləndirici filtrlərdən, şəbəkəli diafraqmalardan istifadə olunur. Pazvari filtrlər müxtəlif bucağa (10°, 20°, 30°, 40°...) malik olan qurğuşundan hazırlanan sadə qurğulardır. Qeyri-bərabər bədən səthindən şüa selinin daxil olması zamanı filtrlərdən keçən enerji kvantları bərabərləşir. Pazvari filtrlər boyunda, döş qəfəsinin kənarında, kəllədə yerləşən patoloji proseslərin şüalanmasında istifadə olunur (şəkil 24, 25).

Mürəkkəb formalı patoloji proseslərin şüalanması üçün ətraf toxumaları qorumaq məqsədilə onların proeksiyasına şüanı keçirtməyən qurğuşun bloklar qoyulur. Bu ekranlaşdırıcı blokların köməyi ilə patoloji ocağın ölçüsünü və formasını təkrar edən şüalanma sahəsi yaradılır.



Şəkil 24.



Şəkil 25.

Şəkil 24, 25. Qeyri-bərabər şüalanma səthini düzləşdirmək üçün toxuma ilə eyni sıxlıqlı materiallardan (bolyuslardan da) istifadə olunur

Şəbəkəli filtrlərdə xətti və ya dairəvi dəliklər var. Dəri üzərində qeyri-bərabər şüalanma sahəsi yaranır. Fraksiyalar arasındakı müddətdə şüadan zədələnməyən toxumalar şüalanma sahələrinin sürətli bərpasını təmin edir. Dərinin tolerant dozası artır. Əlverişli sahələrin səmərəli istifadəsi üçün şans yaranır. Bu filtrlər, əsasən rentgen şüalarının tətbiqi zamanı istifadə olunur. Rentgen şüalarının səpələnməyə olan meyli dərinədə yerləşən patoloji prosesə çatan enerji kvantlarını bərabərləşdirir. Şəbəkəli filtrlər infiltrativ xarakterli şişlərin və residivlərin müalicəsində istifadə olunur.

Müasir şüa terapiyasının əsas məqsədi patoloji toxumanı tələb olunan dozada şüalandıraraq ətraf toxuma, üzv və sistemləri ciddi surətdə qorumaqdır. Stereotaktik şüalanma üsulu bu tələblərə tam

cavab verir. Stereotaktik şüalanma üsulu iki formada həyata keçirilir: radiocərrahiyyə və radioterapiya.

1. Stereotaktik radiocərrahiyyə müalicəsi 3 sm-ə qədər ölçüsü olan törəmələrin şüalanmasında tətbiq olunur və sağlam yanaşı toxumaların zədələnmədən tam qorunmasını təmin edir. Bu üsul beyin şişlərinin müalicəsində geniş istifadə olunur. Enerjinin konform paylanması törəmədə yüksək doza yaradır. Nevrinomaların, meningiomaların, hipofiz şişlərinin, baş beyində çoxsaylı metastazların, angiomaların, beyin şişlərinin residivlərinin və üçlü sinirin nevrалgiyasının müalicəsində istifadə olunur.

Stereotaktik radioterapiya zamanı ümumi doza çoxsaylı fraksiyaların cəmini təşkil edir. Müasir cihazlar konkret sahəni, təyin olunmuş dərinlikdə böyük dozada şüalanmanı dəqiqliklə təmin edir.

Xaricdən istifadə olunan distansion şüalanmada tətbiq olunan enerji növləri bir-birindən enerjilərinin miqdarı, nüfuzları, paylanma tendensiyası ilə fərqlənilir. Ancaq bu şüaların fiziki göstəricilərini dəqiq bilməklə düzgün şüalandırmanı təmin etmək mümkündür.

Applikasion şüa terapiyası şüa mənbəyinin patoloji ocaq üzərində uzun müddətli fiksasiyasını təmin edən sadə qurğunun olmasını tələb edir. Qurğu qeyri-aktivdir, radioaktiv element onun üzərində fiksasiya olunur. Ağız boşluğu şişlərində, dəridə, gözün şişlərində applikasion üsul istifadə olunur. γ - applikatorları kimi Co^{60} , Cs^{137} , Ir^{192} ; β - applikatorları kimi P^{32} , Sr^{90} , Y^{90} , Ti^{204} radioaktiv izotoplar istifadə olunur.

Qısa fokuslu R- terapiya rentgenoterapevtik cihazlarda alınan şüa selinin köməyi ilə aparılır. Nüfuzu çox olmadığı və 100% enerjisinin səthi toxumalara təsadüf etdiyi üçün dəridə olan proseslərin müalicəsində daha geniş istifadə olunur.

Daxili şüalanma zamanı şüa mənbəyi insan bədəninin daxilində yerləşir. Şüa mənbəyi anatomik boşluqlara yerləşdirilsə, üsul boşluqdaxili adlanır. Kiçik məsafədən aparılan müalicə braxiterapiyadır. Boşluqların mənfəzinə uyğun olan endostatları (metrokolpostat, metrastat, kolpostat, proktastat, ezofaqostat, bronxostat, sitastat, stomatat) həmin boşluqlara yeridirlər. Onların pozisiyası nəzarət altında olur (after loading). Sonra endostatların içinə radioaktiv elementlər yeridilir. Radioaktiv hissə silindr və dairəvi formada ola bilər. Toxumaya yeridilən radioaktiv preparatların üstünlüyü şişdə yüksək şüalanma dozasını yaratmaqla, yanaşı toxumalarda minimal dozanın alınmasındadır. Həcmi dəqiq təyin

olunmuş, səthi, kiçik şişlərin müalicəsində istifadəsi əlverişlidir. İstifadə olunan şüa növünə əsasən müalicə γ - terapiya, β - terapiya adlanır. Co^{60} ; Cs^{137} ; Ta^{182} ; Ir^{192} geniş istifadə olunur. İynələr, ştiftlər, radioaktiv qranullarla dolu neylon borucuqlar formasında olur. Şüa mənbələri paralel, bir-birindən eyni məsafədə yerləşməlidir. Cərrahiyyə şəraitində aparılan manipulyasiyadan sonra üzərinə steril örtük qoyulur və xəstə hesablanmış müddət ərzində digər insanlardan təcrid olunur, xüsusi palatalarda 6-7 seans ərzində cəmi doza 60-70 Qr-yə çatdırılır.

Radionuklidlərin seçimli toplanması üsulunun əsas tələbi elementin orqanotropluğuudur. Elementin orqanizmə daxil olunan yolundan (per os, vena, arteriya, limfa damarları vasitəsi ilə) asılı olmadan maddələr mübadiləsinə daxil olan element seçimli olaraq bir növ hüceyrələr tərəfindən toplanmalıdır. J^{131} , P^{32} , Sr^{89} geniş istifadə olunur. J^{131} qalxanvari vəzin bədxassəli şişinin, metastazlarının və residivlərinin müalicəsində, P^{32} eritremiyaların müalicəsində istifadə olunur. Sümük şişlərində Ca-un metabolik rəqibi olan Sr^{89} radioaktiv izotopundan istifadə olunur. Şüa mənbəyi kimi istifadə olunan radionuklidlər açıq və qapalı adlanan iki qrupa bölünürlər: tətbiqi zamanı radionuklid əlavə örtük içində, filtrdə yerləşərsə, şüa mənbəyi qapalı adlanır. Qapalı şüa mənbələrinin yarımparçalanma müddəti ($T_{1/2}$) uzun ola bilər. Co^{60} -ın şüalanma spektrində γ -və β - şüaları var. Örtüklərin əsas vəzifələrindən biri də β -şüaların qarşısını almaqdır. Radionuklid tətbiqi zamanı bioloji mühitlə birbaşa təmasda olursa, o, açıq şüa mənbəyi adlanır. Açıq şüa mənbələri qaz və ya maye formasında olur. Müalicə zamanı xəstələr ikincili şüa mənbəyinə çevrildiyi üçün onlar təcrid olunmalıdır. Açıq şüa mənbələrinin yarımparçalanma müddəti qısa olmalıdır. J^{131} ; Au^{198} ; P^{32} ; Y^{90} ; Sr^{89} açıq şüa mənbəyi kimi istifadə olunan radiozotoplardır.

Şüa terapiyasının məqsədləri

Şüa terapiyası məqsədinə görə radikal, palliativ və simptomatik ola bilər.

Radikal anlayışı problemin əsaslı, birdəfəlik həllini nəzərdə tutur. Bədxassəli şişlərin etiologiyası sona qədər məlum olmadığından onkoloji xəstəliklərin radikal müalicəsi nisbi anlayışdır. Kiçik ölçülü (~2 sm.) süd vəzisi şişinin radikal

mastektomiya əməliyyatı üzvün özünün, böyük və kiçik döş əzələlərinin, qoltuqaltı limfatik kollektorun toxumalarının cərrahi müdaxilə zamanı götürülməsini nəzərdə tutur. Əfsuslar olsun ki, bu da xəstələri metastazlardan və residivlərdən qorumur.

Radikal adlanan şüa terapiyası zamanı ən çox miqdarda şüa enerjisi istifadə olunur. Şişin özünün və yayılma ehtimalı çox olan sahələrin şüa ilə zədələnməsi nəzərdə tutulur. Təyin olunan şiş letal zədələnməlidir. Radikal şüalanma ən uğurlu nəticələr verir.

Palliativ məqsədlərlə verilən şüa müalicəsindən sonra birincili, metastatik, residiv xarakterli şişin ölçüləri 2 dəfəyə qədər kiçilməli və xəstənin vəziyyəti yaxşılaşmalıdır. Şüalanma ilə əhatə olunan sahələr kiçilir, remissiya müddəti az olur. Bəzi hallarda gözəçarpan effekt müşahidə olunarsa, radikal nəticə əldə etmək üçün dozanı artırmaq olar.

Simptomatik şüa terapiyasının məqsədi az dozanın qısa müddətdə intensiv tətbiqi nəticəsində bədxassəli proseslərə xas olan simptomları aradan qaldırmaqdır. Adətən, bu, ağrı, kompressiya, qanaxma və s. simptomlardır. Məsələn, proton şüaları ilə birdəfəlik şüalanmadan hipofizektomiya olunur. Fasiləsiz applikasiya üsulla uşaqlıq boynunun qanaxmasını saxlamaq olur. Fraksiya şüalanma ilə yayılmış limfoqranulematozlu xəstədə divar aralığındakı böyümüş limfa düyünlərini şüalandırmaqla tənəffüsün yaxşılaşmasına nail olmaq olur.

Müalicə növləri

Bədxassəli şişlərin müalicəsində yalnız şüa enerjisinin köməyi ilə müalicəvi təsir əldə edilərsə, bu müalicə sərbəst şüa müalicəsi adlanacaq. Əgər biz müalicə effektini əldə etmək üçün şüa selini xəstənin bədənindən kənarında yerləşən qurğudan yönəldərixsə, bu müalicə distansion şüa terapiyası adlanır. Şüa mənbəyi patoloji toxuma ilə təmasda, kontaktda olarsa, üsul kontakt şüa terapiyası adlanacaq. Bir patoloji prosesin müalicəsində distansion və kontakt üsullar birgə istifadə olunarsa, üsul müştərək şüa terapiyası adlanacaq. Süd vəzisi, ağciyər, limfoqranulematoz kimi bədxassəli proseslərin müalicəsində distansion şüalanma əsas müalicə növü kimi istifadə olunur.

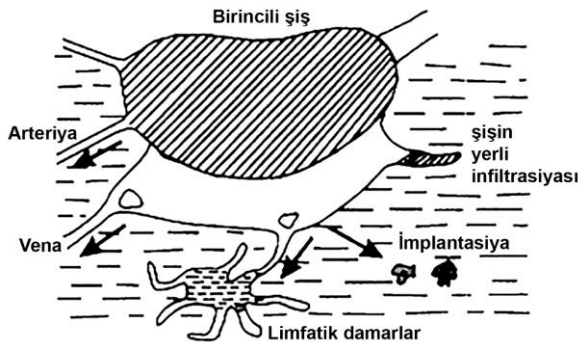
Patoloji proses kiçik ölçülü, səthi, radiohəssas, limfogen yayılma ehtimalı çox olmadığı halda kontakt şüalanma əsas müalicə növü kimi istifadə oluna bilər. Üzvlərin sıx, yaxın yerləşdiyi zaman

birini zədələmədən digərində tələb olunan dozanı əldə etmək çətindir. Əgər bu üzvün xaricə anatomik çıxışı varsa, müştərək şüa terapiyasının tətbiqi məqsədəuyğundur. Məsələn, uşaqlıq boynu, uşaqlıq cismi, düz bağırsağ, sidik kisəsi, qida borusunun şişlərində, müştərək şüa terapiyası zamanı boşluqlu üzvün daxilinə birincili ocağı şüalandırmaq üçün kontakt şüa mənbəyi yeridilir. Boşluğun mənfəzinin formasına görə oraya xətli (qida borusu, servikal kanal və s.) və ya həcmli (uşaqlıq cismi, sidik kisəsi və s.) şüa mənbəyi yeridilir. Radikal nəticə əldə etmək üçün regionar limfatik düyünləri şüalandırmaq mütləqdir. Bu məqsədlə distansion şüa terapiyasından istifadə olunur.

Kombinə olunmuş müalicə. İki əsas müalicə növünün birgə istifadəsi kombinə müalicə adlanır. Şüa terapiyası cərrahiyyə və kimyəvi müalicə növləri ilə uğurlu kombinə olunur.

Cərrahiyyə üsulu ilə birgə istifadə zamanı şüa terapiyasını əməliyyatdan öncə, əməliyyat zamanı və ondan sonra istifadə etmək olar.

Müalicə ancaq cərrahi əməliyyatdan ibarət olduğu hallarda, 2-3 il sonra 30-40% xəstədə əməliyyat yarasında xərçəng komplekslərinin tapılması, şiş ətrafındakı damarlarda xərçəng hüceyrələrinin sayının çoxluğu əlavə zədələyici tədbirə ehtiyac olmasını təsdiqləyir (şəkil 26).



Şəkil 26.

Əməliyyatdan öncə aparılan şüa terapiyası şişin həcmi kiçildir, ətraf toxumalarla əlaqəsini zəiflədir, hərəkətliyi artan şişin immobilizasiyasını asanlaşdırır, intraoperasion disseminasiyasının qarşısını alır, metastazların sayını azaldır. Törəmə rezektabel, əməliyyat ablantik olur. Əməliyyatdan öncə, adətən, şişi şüalandırmaq üçün intensiv-konsentrasiyalı fraksiyalar istifadə olunur. BOD (birdəfəlik ocaq dozası) 4-5 Qr, COD (cəmi ocaq dozası) 20-25 Qr olur. Əməliyyatdan öncəki müddət kəskin qısalır. Ətrafdakı zədələnən

toxumalar əməliyyat zamanı götürülür. Bu üsul süd vəzisi, ağciyər, uşaqlıq boynu şişlərinin müalicəsində istifadə olunur.

Əməliyyat zamanı intraoperasion şüalanma üçün göstəriş kiçik həcmli, radiohəssas olan şişlərin şüaya həssas və ya həyati zəruri üzvlərin əhatəsində olmasıdır. Cərrah əməliyyat zamanı açıq şüalanma sahəsi yaradır və şişə bir dəfəyə yüksək dozada 20 Qr şüa yönəldilir. Şüalanmadan dərhal sonra cərrah toxumaların tamlığını bərpa etməklə əməliyyatı bitirir. İnteroperasion müalicə zamanı tibb personalının şüadan qorunması təmin olunmalıdır. Hazırda xaric olunan şişlərin yatağının açıq sahə ilə şüalanması geniş istifadə olunur. Üsul distansion şüalanmadan fərqli olaraq dəri, dərialtı, şüa selinin qarşısında olan toxumaların hamısının zədələnməsini aradan qaldırır. Bu müalicənin nəticəsində yerli residivlərin profilaktikası həyata keçirilir.

Qeyri-radikal əməliyyatların radikallığını artırmaq, metastaz və residivlərin profilaktikasını aparmaq məqsədilə əməliyyatdan sonra şüa terapiyası verilir. Mərkəzi sinir sisteminin, şəbəkəli labirintin ağız-udlaq zonasında, qida borusunun boyun hissəsində, orta qulaqda, peritonarxası şişlərin müalicəsində xəstəliyin mərhələsindən asılı olmadan əməliyyatdan sonra şüa müalicəsinin istifadəsi məsləhətlidir. Çünki onkoloji baxımdan əməliyyatın ablastik olması praktiki olaraq qeyri-mümkündür. Yanaşı yerləşən həyati vacib üzvlərin zədələnməsi qaçılmazdır.

Orqanqoruyucu əməliyyatlardan sonra üzvün qalan hissəsi, ətraf normal toxumaların bir qismi, regionar limfatik zonalar şüalanmaya daxil olmalıdır. Şüa terapiyası kimyəvi-dərman müalicəsi ilə kombinə olunur. Hər iki müalicə növü immun sistemə zədələyici təsir göstərdiyi üçün leykopeniya ilə mübarizə ciddi münasibət tələb edir.

Kompleks müalicə üç və ya daha çox müalicə növünün birgə istifadəsini nəzərdə tutur. Simptomatik əməliyyat, lokal şüalanma və kimyəvi terapiya kompleks müalicə kimi çoxsaylı metastazları zədələmək üçün təklif oluna bilər. Və ya müalicə kimyəvi terapiya ilə başlayaraq yayılmanın qarşısını alar, şüalanma inoperabel şişi operabel hala çevirər və sonda şiş cərrahi yolla xaric olunur. Kompleks müalicə zamanı müalicə növlərinin ardıcılığı, məqsədi, ümumi nəticədə rolu fərdi olaraq müəyyənləşir.

VI FƏSİL

ŞÜA TERAPİYASININ TEXNİKİ ƏSASLARI. DİSTANSİON VƏ KONTAKT ŞÜA TERAPİYASI CİHAZLARI

Şüa terapiya şöbəsinin texniki təhcizəti müxtəlif növ şüaların müalicə məqsədləri ilə istifadəsi üçün imkan yaradır. Şüa terapevti şüalar və onların mənbələri haqqında, sənaye istehsalında olan müasir cihazlar haqqında informasiyaya malik olmalıdır. Bu biliklər onkoloji və qeyri-şiş xəstəliklərinin şüa müalicəsinin düzgün, effektiv və fəsadsız aparılmasının əsasını təşkil edəcək.

Şüa mənbələri

Şüa mənbəyi radioaktiv maddə və ya elektrofiziki qurğu ola bilər. Radioaktiv maddələr – radionuklidlər təbii və süni olaraq iki yerə bölünür. Müalicəvi şüa seli isə rentgen aparatları, elektron və proton sürətləndiriciləri, neytron generatorlarında alınır. Hazırda müalicə məqsədləri ilə əsasən süni radionuklidlər istifadə olunur. Beynəlxalq Səhiyyə Təşkilatı onkoloji klinikalarda istifadəsi məsləhət görülən cihazlar üçün müvafiq tövsiyələr verir. Bu tövsiyələr əsasında patoloji proseslərin dərinliyi və yaranan şüa selinin nüfuzu və paylanma intensivliyi bir-birinə uyğun olaraq seçilməlidir (cədvəl 3).

Radionuklidlər applikasiya, boşluq daxili və toxumadaxili müalicədə istifadə olunur. C_o^{60} və C_s^{137} qamma şüa selinin mənbələridir. C_o^{60} -in yarımparçalanma dövrü 5,24 il, C_s^{137} -in isə 30 ildir.

Cədvəl 3. Şüa terapiyasında istifadə olunan əsas radionuklidlərin xarakteristikası

Radionuklid	Yarımparçalama müddəti	Şüanın növü	γ -şüa enerjisinin miqdarı, MeV	β -şüa enerjisinin miqdarı, MeV
$^{32}\text{P}_{15}$	14,3 gün	β	-	1,71
$^{60}\text{Co}_{27}$	5,24 il	β, γ	1,33	1,49
$^{90}\text{Y}_{39}$	64,1 saat	β	-	2,28
$^{125}\text{I}_{53}$	59,9 gün	γ	0,035	-
$^{131}\text{I}_{53}$	8,04 gün	β, γ	0,637	0,605
$^{137}\text{Cs}_{55}$	30,2 il	β, γ	0,062	1,17
$^{182}\text{Ta}_{73}$	120 gün	β, γ	1,22	0,50
$^{192}\text{Ir}_{77}$	74 gün	β, γ	0,612	0,67
$^{198}\text{Au}_{79}$	64,7 saat	β, γ	0,68	0,97
$^{252}\text{Cf}_{98}$	2,64 il	α, γ	0,1	-

Şüa terapiyasında istifadə olunan distansion cihazlar

Müalicə zamanı şüa mənbəyi xəstənin bədənindən müəyyən məsafədə yerləşirsə, üsul distansion adlanır. Bu məqsədlərlə kvant, elektron, proton, neytron şüalanma istifadə olunur. Distansion şüa terapiyasında istifadə olunan mənbələrin əsas göstəricisi nüfuz etdiyi məsafədə enerjinin paylanma intensivliyidir.

Az enerjili R-şüalarını dəri xəstəliklərinin müalicəsində istifadə etmək düzgündür. Çünki enerjinin 100%-i dəri səthinə düşür, deməli, ən böyük dəyişikliklər həmin toxumalarda olacaq. Co^{60} -ın yaratdığı γ şüaları ilə elektronların sürətləndiricilərində yaranmış tormozlanmış şüaları daha dərin yerləşən patoloji problemlərin müalicəsində istifadə etmək lazımdır.

Rentgenoterapevtik cihazlar

Rentgen şüalarının istehsalı üçün 10 kV-dan 250 kV-a qədər gərginlikli elektrik cərəyanı katod borusundan keçirilir. Az gərginliklə alınan şüa seli (10-60 kV) az nüfuza malik olduğundan səthdə yerləşən (1-3mm) proseslərin müalicəsində istifadə olunur. Dərin proseslərin müalicəsində daha sərt, dərin nüfuzu olan (50 mm-ə qədər) 150-250 kV gərginliklə alınan şüa seli istifadə olunur.

Rentgenoterapevtik cihazlar uzundistansion və qısadistansionlara bölünür. Cihazların tərkibində mütləq süzgəclər olmalıdır. Bu alüminiumdan və ya misdən hazırlanmış lövhələrdir. Süzgəclər rentgen şüa selinin qarşısına yerləşdirilir və məqsədləri şüa selinin tərkibində olan az nüfuzlu enerji kvantlarının qarşısını almaqdır. Səthi proseslər üçün Al, dərin proseslər üçün Cu süzgəclər istifadə olunur. Azərbaycanda “PYM-17”, “Rentqen TA-D”, “PYM-7”, “Rentqen-TA”, “GULMAY” cihazları istifadə olunub.

Qamma şüa cihazları

Qamma-terapevtik cihazların (АґаТ-С, РОКУС-М, Терақам) şüa mənbəyi C_o^{60} və C_s^{137} ola bilər. Şüa mənbəyi cihazın başlıq hissəsində yerləşir, bağlı şəkildə işlək olmadığı hallarda başlıq tam təhlükəsiz vəziyyət yaradır. Cihaz γ şüa selinin əhatə etdiyi sahənin ölçülərini, səmtini formalaşdırır. Qamma terapiyanı statik və dinamik rejimlərdə aparmaq üçün cihazın imkanları var. Cihaz hərəkətli şüa terapiyasının rotasion, sektorlu konvergent variantlarda müalicə aparmağa imkan yaradır (şəkil 27). Şüa mənbəyi diametri və hündürlüyü 1-2 sm olan silindr formasındadır. Bu mənbə 10-15 sm dərinlikdə böyük şüalanma dozası yaradır. Patoloji prosesin ölçülərinə və xarakterinə əsasən hesablanmış sahəni əhatə etmək üçün məhdudlaşdırıcı diafraqmalar istifadə olunur. Diafraqmadan kənar qalan sağlam toxumalar şüalanmamalıdır. Müasir qamma terapevtik cihazlar rotasion-konvergent kompyuterləşdirilmiş kompleks ilə təchiz olunub. Bu qamma terapevtik cihazlar 2,0x2,0 mm-dən 220x260 mm ölçüyə qədər düzbucaqlı şüalanma sahələri yaradır.

“Gamma knife” – qamma bıçaq adlanan cihazda şüa selini yaradan sferik futlyarda simmetrik olaraq yerləşən 201 ədəd C_o^{60} -dır. 201 mənbədən gələn γ – şüa seli dəqiqliklə bir nöqtəyə yönəlir. Şüa dəstəsi sferik formalıdır və 4,8,14,18 mm ölçülərində ola bilər. Beyin şişlərinin müalicəsində geniş istifadə olunur. İlk dəfə neyrocərrah Lars Leksell və biofizik Bore Larsson tərəfindən İsveçdə hazırlanmışdır.

Şüalanma zamanı xəstənin başı stereotaksik çərçivəyə fiksasiya olunur. Bu qurğu 0,1 mm dəqiqliyi ilə Leksell koordinatlar sistemində patoloji prosesin yerini nişanlayır. MRT müayinəsinin verdiyi beyinin tomoqramları planlaşdırma sistemində ötürülür. Bir neçə cihazın tənzimli işi nəticəsində yerindən, sayından, ölçüsündən asılı olmayaraq radiocərrahiyyə planı hazırlanır. Sistem fərqli nahiyələrdə

fərqli şüa dozasını almaq imkanı verir. Xəstənin pozisiyası fiksə olunandan sonra mürəkkəb formalı sahələrə tələb olunan dozanı bir şüalanma seansı ərzində çatdırmaq olur. 201 kollimatorun vasitəsi ilə 1-5 fraksiya ərzində şişi COD – 60-70 Qr dozada şüalandırmaq mümkün olur. Üsul törəmənin ölçülərinin 3,0-3,5 sm-dən böyük olmadığı hallarda istifadə olunur. Müalicə ambulator rejimdə 4-5 saat ərzində aparılır. Böyük ölçülü beyin şişlərinin şüalanması sağlam toxumalarda fəsadlar yaradır.

“Qamma knife” üsulunun üstünlüyü onun qeyri-invaziv, müdaxilədən sonrakı fəsadların minimal olmasında və beyinin sağlam toxumalarının tam qorunmasındadır.

Hissəciklərin sürətləndiriciləri

Bu növ fiziki qurğularda elektrik və maqnit sahələrinin vasitəsi ilə yönəlmiş elektron dəstəsi və ya digər yüklü hissəcik seli əldə olunur. Hissəciklərin sürətlənməsi üçün şüa dəstəsini formalaşdırmaq və gücləndirmək, sonra sürətləndirmək və nəhayət, dəstənin hədəflə qarşılaşmasını təmin etmək lazımdır. Hər bir sürətləndiricinin mühüm hissəsi orada az enerjili hissəciklər (elektron, proton və s.) mənbəyinin olmasıdır. Sonra elektrodlar və maqnitlər hissəcik dəstəsini formalaşdırır, gücləndirir və yönəldir. Güclənmiş hissəciklər elektrik sahəsində sürətini artırır. Hərəkət trayektoriyasına görə xətti, tsiklik sürətləndiricilər və mikrotronlar var.



Şəkil 27. Qamma-terapevtik cihaz TERAGAM

Xətli sürətləndirici. Xətli sürətləndiricilərdə hissəciklər düz xətlə, tsikliklərdə dairə daxilində, mikrotronlarda spiral orbitlərdə hərəkət edirlər. Sürətləndiricilər 5 – 25 MeV və 4-30 MeV enerji diapazonunda işləyirlər.

Sinxrotronlar və sinxrotsiklotronlar tsiklik sürətləndiricilərə aiddir, bu cihazlarda protonlar və digər ağır hissəciklər 100-1000 MeV enerji diapazonunda alınır.

Elektron dəstəsi sürətləndiricilərin vakuüm pəncərəsindəki kollimatorlardan çıxır. Birinci kollimatordan sonra xəstənin bədənində yaxın yerləşən aplikator adlanan ikinci kollimator var. İkinci kollimator atom çəkisi az olan elementlərdən hazırlanır, məqsəd əmələ gələ bilən tormozlanmış şüa selini zəiflətməkdir. Aplikatorlar müxtəlif ölçüdə şüalanma sahələrini yaratmaq imkanı verir.

Elektron dəstəsi havada daha az səpələnir, şüa dəstəsinin intensivliyini tənzimləyib bərabər etmək üçün əlavə vasitələr tələb olunur. Bu vasitələr tantalından və ya alüminiumdan hazırlanır.

Tormozlanmış adlanan şüalar sürətli elektronların yüksək atom çəkili elementdən hazırlanmış hədəfə çırpılaraq tormozlanması zamanı əmələ gəlir. Alınmış foton dəstəsi hədəfdən dərhal sonra yerləşən kollimator tərəfindən formalaşır, sonra isə diafraqma şüalanma sahələrinin ölçülərini təmin edir.

Müasir cihazlar konform şüalanma aparmaq üçün çoxlənçəkli kollimatorlarla təchiz olunub. Konform şüalanma mürəkkəb fiqurlu şüalanma sahələri yaradır. Bu da 3D-üç ölçülü topometriya tələb edir. Törəmənin mürəkkəb formasının əksi KT simulyator, MRT, PET müayinələrinin köməyi ilə alınır.

Kollimatorların lənçəkləri (180 ədəd) mürəkkəb formalı sahələrin əksinin fasiləsiz təyin olunmasına, normal və patoloji toxuma sərhəddində şüalanma dozasının kəskin fərqi yaratmağa imkan verir. Nəticədə şüa terapiyasının əsas prinsipi patoloji toxumada maksimal və sağlam toxumalarda minimal zədələnmənin alınmasına nail olmaqdır.

İMRT. Şüa dozasının intensivliyi modulyasiya olunan şüa terapiyası (İMRT) zamanı mürəkkəb formalı şüalanma sahələri yaratmaq, eyni zamanda şüa enerjisinin intensivliyini dəyişmək olur. İMRT – intensivliyi modulyasiya olunan şüalanma ən son nailiyyətdir və iki növü var:

1. Hərəkətli pəncərə (“sliding window”) prinsipi konusvari və yelpikvari kollimatorun köməyi ilə yaranır, şüa terapiyası zamanı aparatın başlığı ilə birlikdə kollimatorun lənçəklərinin də vəziyyətini dəyişir. Metod intensivliyi sektorlu modulyasiya olunan terapiya adlanır.

2. Statik-hərəkətsiz pəncərə prinsipi. Bu halda kollimatorun ləçəklərinin vəziyyətini seans zamanı yox, şüalanma dayandıqda dəyişmək olur.

Müasir müayinə cihazlarının köməyi ilə şişin və ətraf üzvlərin dəqiq sərhədləri, ölçüləri alınır. Bütün üzvlərin fizioloji hərəkətliyi nəzərə alınaraq, şüalanma zamanı xəstənin sərt immobilizasiyası təmin olunmalıdır.

Elmi və texniki inkişaf təsvirə görə korreksiya olunan radioterapiyanın (İGRT) istifadəsini mümkün etdi. Müalicə böyük dəqiqlik və yüksək doza yaradan xətti sürətləndiricilərlə aparılır. Şüalanma zamanı flüoroskopiya, rentgenoqrafiya, kompüter tomoqrafiya üsulları ilə alınan əkslər seans zamanı patoloji ocağın dəqiq şüalanmasını təmin edir. Diaqnostik konstruksiyalar xətti sürətləndiricilərin tərkibinə montaj olunub. Xəstə tənəffüs etdiyi zaman üzvlərin pozisiyası dəyişir və yüksək şüalanma dozası sağlam toxumalara düşməsin deyə cihazların verdiyi təsvirə görə şüa mürəkkəb, dəqiq şüalanma sahələri yaradır.

Adron terapiya cihazlarında ağır hissəciklər istifadə olunur. Proton şüa seli (100-660 MeV) kiçik sahəlidir, ancaq nüfuzu çoxdur. Dərin, kiçik şişlərin şüalanmasında proton şüa seli istifadə olunur. π – mezonlar və yüksək tezlikli neytronlarla böyük və rezistent şişlər şüalanır.

Sinxrotsiklotronlarda proton şüa seli rotasion texnika ilə birgə istifadə olunur. Əsas nailiyyət üzvün dərinliyində yerləşən patoloji prosesdə aydın, kəskin fərqli şüalanma sahəsi yaratmaqdır. Səthi toxumalarda minimal şüalanma dozası, patoloji ocaqda yüksək şüalanma dozası alınır. Beyin şişlərinin müalicəsində istifadəsi əlverişlidir.

Cihazların ən mükəmməli Varian triloji xətti sürətləndirici (Varian`s Trilogy medical linear accelerator) adlanır. Cihazın tərkibində 3D konformal radioterapiya, elektronlarla müalicə, intensivliyi modulyasiya olunan (İMRT), stereotaksik radiocərrahiyyə üsulları birləşib. Unikal sistem patoloji prosesin təsvirini almaq və şüalanma sahələrini korreksiya etmək imkanı verir. Çoxsaylı ocaqların şüalanması zamanı yüksək ocaq dozası yaradılmaqla, tənəffüs ilə bağlı üzvlərin yerdəyişməsi nəzərə alınır (şəkil 28).



**Şəkil 28. Hi-Art Tomoterapiya xətti sürətləndiricisi
(NASDAQ Global Select Market)**

Cyber Knife (kiber bıçaq) – cihazının şüa mənbəyi xətti sürətləndiricidir. Cihazın yaratdığı şüa seli C_{60} -ın foton selindən 4 dəfə güclüdür. Robotlaşmış sistem müxtəlif lokalizasiyalı şişlərin real zamanda nəzarətini təmin edə bilər. Patoloji toxumalarda yüksək şüa dozası və yanaşı sağlam toxumalarda kiçik şüa dozası alınır. Cihazın başlıq hissəsi müxtəlif istiqamətlərdə hərəkət edə bilər və dəqiq şüalanma sahələri yaradır. Cihazın 0,5 – 6 sm şüalanma sahələri yaradan kollimatorları var. Nəzarət cihazları təsvirə görə şişin yerini təyin edir və foton dəstəsini oraya yönəldir. Cihazın “əli” foton selinin mənbəyi 6 səthdə və 1200 pozisiyada hərəkətə qadirdir.

Şüa müalicəsi törəmənin təsvirinin və həcmnin təyin olunmasından sonra planlaşdırılır. KT, PET, MRT və 3D – angiografiya təsvirləri ani birləşir və törəmənin 3 ölçülü görüntüsü əldə edilir. Cyber Knife “əli” yüksək dəqiqliyə və hərəkətə malikdir. Bu da çox mürəkkəb formalı ocaqları tam əhatə etmək imkanı yaradır.

Müalicə bir və ya bir neçə seans ərzində həyata keçirilə bilər. İki prosessorlu kompüterin köməyi ilə müalicəni planlaşdırmaq, üçölçülü əksi almaq, dozaları hesablamaq, xətti sürətləndiricini və robotlaşdırılmış “əli” idarə etmək mümkündür. Şüalanma zamanı xəstənin tam hərəkətsizliyini təmin edən qurğular və maskalar var. Müalicə ambulator şəraitdə aparıla bilər. Son vaxtlar orqanqoruyucu əməliyyatlara üstünlük verilir. Bu əməliyyatları həyata keçirtmək üçün Cyber Knife geniş istifadə olunur. Süd vəzisi xərçənginin orqanqoruyucu əməliyyatından sonra, kolorektal xərçəngdə, mədəaltı vəzi, dəri, baş-boyun nahiyələrinin bədxassəli şişlərinin əməliyyatından sonra şüa müalicəsinin aparılması uğurlu nəticələr verir.

“MOBETRON” – intraoperasion şüalandırma cihazıdır. Bu üsulda süd vəzisinin bir hissəsi şiş ilə birgə götürülür. Şişin yatağına elastik balon yerləşdirilir. Balona şişin həcmi qədər fizioloji məhlul vurulur. Deyilənlər operasiya zamanı “Mobetron” cihazı ilə həyata keçirilir. “Mammosite” metodu ilə hissəvi şüalandırma istifadə olunur. Balona birləşən kateterlə mənbədən balona radioaktiv maddə yeridilir. Hesablanmış müddət (5 gün) bitdikdə, radioaktiv preparat balondan çıxarılır. Daha sonra balon əməliyyat kəsiyindən xaric olunur və yara tikilir. Bu metodun danılmaz üstünlükləri müalicənin müddətinin 5-7 günə qədər azalması, şişin yatağının yüksək dozada şüalanmasıdır.

Kontakt şüa terapiyası cihazları

Kontakt şüa terapiyası zamanı şüa mənbəyi ilə patoloji ocaq arasında məsafə ya olmur, ya minimaldır (5sm<). Kontakt şüa terapiyası və ya braxiterapiya cihazlarında şüa mənbələrinin fiksasiyasını təmin edə bilən qurğular var. Rusiya istehsalı “АГАТ-В”, “АГАТ-ВУ”; “АГАМ” cihazlarında γ – şüa mənbəyi kimi Co^{60} , Cs^{137} , Ir^{192} istifadə olunur. “Микроселектрон”da (Nucletron) – Ir^{192} , “Селектрон”larda– Cs^{137} , “Anet-B” - γ – n^o (qamma – neytron) şüa seli Cf^{252} izotopları ilə alınır (Şəkil 29).



Şəkil 29. АГАТ-В. Boşluq daxili şüa terapiyası cihazı

Bu cihazlar bir mənbədən statik çoxpozisiyalı rejimdə şüalanma aparır. Şüa mənbəyi endostatın içi ilə təyin olunmuş proqramla hərəkət edir. Endostatlar sərt (ginekoloji, uroloji, stomatoloji təyinatlı) və elastik (mədə-bağırsağ üçün) olur. Müalicə zamanı xəstə aktiv (müdafiəli) palatada yerləşdirilir. Boşluqlu üzvlərin kontakt şüa terapiyası qapalı şüa mənbələri ilə həyata keçirilir. Bu

mənbələr əlavə örtüyün içinə yerləşdirilir. Radionuklidlər rezin, plastik, metaldan hazırlanmış borulara yerləşdirilir. Qeyri-aktiv endostatlar patoloji prosesin üzərində fiksasiya olunur və radionuklid təzyiqlə altındakı borulara yeridilir. Müalicədən sonra əks tərəfə hərəkət etməklə radionuklidlər təhlükəsiz konteynerlərə qaytarılır.

Uşaqlığın xərçəngi uşaqlıq boşluğunu deformasiyaya uğradır. Şüa mənbələrini yeridən zaman perforasiya ehtimalı çox böyükdür. Boşluğun hər yerini bərabər şüalandırmaq üçün kiçik həcmli yüksək aktivlikli C_{60} istifadə olunur. Orta şüalanma gücü olan "Селектрон"larda γ –şüa mənbəyi Cs^{137} -dir. Cs^{137} $T_{1/2}$ 30 ilə yaxındır. Bu işə şüalanma aparılan zaman enerji intensivliyinin korreksiyasını aradan qaldırır. Cihazda kiçik ölçülü 0,5sm olan bir neçə şüa mənbəyi sferik şüalanma trayektoriyası yarada bilər.

"Anet-B" cihazının şüa mənbəyi Cf^{252} -dir və o, qarışıq (qamma-neutron) şüa seli yaradır. Cihaz radiorezistent şişlərin müalicəsinə imkan yaradır, çünki böyük şüalandırma gücünə malikdir. Üç kanallı metrostatlarda Cf^{252} –nin 3 izotopunun tənzimlənmiş hərəkəti patoloji ocaqda udulan enerjini bərabər edə bilər. Patoloji prosesin ölçüləri kiçildikcə şüalanma sahələrini kiçiltmək mümkündür, bu da sağlam toxumaları qorumaq imkanı yaradır.

Kontakt şüa terapiyasının planlaşdırılmasında kompüter sisteminin olması hər bir konkret halda dozimetrik təhlilin aparılmasını asanlaşdırır. Patoloji ocağın uzunluğundan, formasından asılı olaraq yaradılan şüalanma sahəsi yanaşı üzvlərin müdafiəsini təmin edir. Addımlayıcı braxiterapevtik qurğuların şüa mənbəyi Ir^{192} -dir, aktivliyi 5-10 ku-dir. Cihazın üstünlüyü orta enerjili γ -şüa selinin alınmasındadır. Kiçik olduqlarından onları saxlamaq və istifadəsi zamanı yanaşı üzvləri qorumaq rahatdır.

"Mikroselektron" aparatında böyük şüalanma gücü yaranır. "Mikroselektron"lar ağız boşluğunda, sidik kisəsində, prostat vəzidə, yumşaq toxumalarda olan onkoloji xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunur. Prostat vəzin xərçəngində radiaktiv I^{123} vəzin toxumasına yeridilir. Prosedur USM, KT müayinələri ilə aparılır.

Kontakt şüa terapiyasının uğuru tələb olunan dozanı səmərəli müddət ərzində çatdırılmasına əsaslanır.

VII FƏSİL

ŞÜA TERAPİYASININ PLANLAŞDIRILMASI

Şüaların növünün, miqdarının, birdəfəlik və cəmi dozasının təyini. Patoloji prosesin yerinin, ölçülərinin, xarakterinin və yanaşı üzvlərə münasibətinin əsasında tələb olunan dozanın çatdırılmasının təminatı

İonlaşdırıcı şüa enerjisinin müalicə məqsədləri ilə istifadəsi ciddi münasibət tələb edir. Bu enerji növünün hər bir canlıda dəyişiklik yaratmaq imkanları onunla ehtiyatlı olmağı mütləq edir. Bioloji obyektlərdə ionlaşdırıcı enerjiden zədələnməyən struktur yoxdur. Şüalandırılan xəstənin bədəninə yerləşən ancaq mürəkkəb konfigurasiyalı şişin zədələnməsi üçün aparılan tədbirlər müasir şüa terapiyasının əsas nailiyyətidir.

Şüa terapiyasını üç əsas, ciddi mərhələyə bölmək düzgün olar: hazırlıq, şüalandırma, şüalanmadan sonra əmələ gələn dəyişikliklərin müalicəsi və profilaktikası.

Hazırlıq mərhələsində kompleks tədbirlər aparılır və onlardan önəmliləri kliniki topometriya və dozimetrik planlaşdırılımadır.

Müayinədən keçdiyi zaman xəstənin zədələnmiş orqanı, prosesin xarakteri, histoloji strukturu, ölçüləri, dərinliyi, yanaşı üzvlərə münasibəti, xəstənin ümumi vəziyyəti, digər xəstəliklərin mövcudluğu təyin olunmalıdır. Əldə olunan informasiyanın əsasında aşağıdakı işlər görülməlidir:

1. Şiş və onu əhatə edən toxumaların anatomo-topoqrafik təsvirini almaq;

2. Patoloji prosesin proyeksiyalarını dəriyə çəkmək;

3. Anatomo–topometrik təsvirləri planlaşdırıcı sistemə köçürmək.

Şüa terapiyasını həyata keçirmək üçün:

1. Enerjinin növü, gücü seçilir;

2. Şüa mənbəyindən dəriyə və ya patoloji ocağa qədər olan məsafə təyin olunur (MDM; MOM);

3. Şüalanma sahələrinin ölçüləri, sayı, yeri tənzimlənir;

4. Şüalanma zamanı xəstənin pozisiyası təyin olunur;

5. Şüa dəstəsinin düşmə bucağı hesablanır;

6. Sağlam toxumaları müdafiə edən blokların, filtrlərin istifadəsi dəqiqləşdirilir;

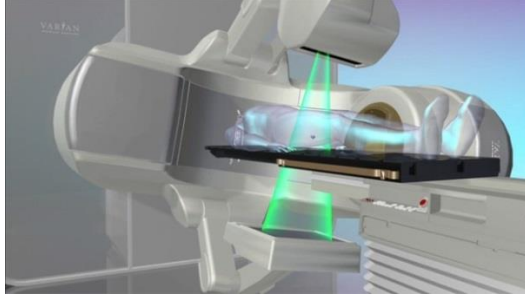
7. Rotasion üsulda aparatın başlıq hissəsinin əvvəl və son pozisiyası təyin olunur;
8. İzodoz xəritələrin göstəricilərinin qeydiyyatı aparılır;
9. Patoloji ocağa çatan doza təyin olunur;
10. Şüaya həssas və həyati vacib üzvlərdə əldə olunan dozalar hesablanır;
11. Şişin həcmi və şüalanan ümumi həcm ölçülür.

Anatomo – topoqrafik xəritə şişin yerləşdiyi sahədə alınan bədənin en kəsiyidir. Bu en kəsiyində bədənin konturları, ölçüləri, forması, oradakı üzvlərin yeri, ölçüsü, bir-birinə münasibəti əks olunmalıdır. Klinik-topoqrafik xəritə adlanmaq üçün bu anatomo – topoqrafik xəritəyə patoloji ocaq qeyd olunur. Bu klinik – topometrik xəritə üzərində şüa selinin bucağı təyin olunur. Topometrik xəritə xəstənin şüalanma zamanı olduğu pozisiyada hazırlanmalıdır. Törəmənin ölçülərinə, xarakterinə əsasən ölçüləri təyin olunmuş sahələr xəstənin bədənində çəkilir. Şüa seli üçün oriyentirlər dəriyə qeyd olunur.

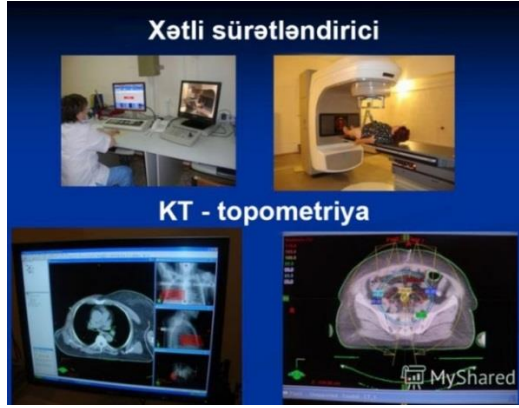
Şüalanan nahiyənin sintopiyasını dəqiq əks etdirmək üçün angioqrafiya, limfoqrafiya, ekskretor uroqrafiya, sümük, mədə-bağırsaq sistemi, döş qəfəsi üzvlərinin müayinəsi, sümüklərin və qaraciyərin radionuklid müayinə üsulları istifadə olunur. USM, KT, MRT kimi müasir müayinə üsullarının rolu mürəkkəb formalı patoloji proseslərin dəqiq dozada şüalanması üçün əvəzolunmazdır.

Yüksək enerjili tormozlanmış şüaların, sürətli yüklü hissəciklərin, elektron selinin, γ -şüaların istifadəsi hazırlıq mərhələsində aparılan işlərdən böyük dəqiqlik tələb edir. Bədxassəli şişlərin radikal müalicəsi böyük şüalanma dozalarının şişə, regionar zonalara çatdırılmasını tələb edir. Topoqrafik münasibətlər millimetrlə ölçülən dəqiqliklə aparılır.

Şüalanma seansı zamanı şüalandırma aparılan masa üzərində yerləşdirilən xəstənin bədənində çəkilən nişanlarla lazer yönəldiciləri və ya şüa selinin işıqlı əksi üst-üstə düşməlidir. Məqsəd sonradan həmin yönəldicilərin düşdüyü sahəyə ionlaşdırıcı şüanın düşməsini təmin etməkdir. İonlaşdırıcı şüalar gözlə görünmür (şəkil 30).



A)



B)

Şəkil 30. Şüalanma sahələrinin tənzimlənməsi.
A - şüa selinin proyeksiyasının lazer şüası ilə görüntülənməsi;
B - şüalanma sahələrinin dəridə qeydiyyatı.

Hazırda müasir cihazlar şüa selini düşdüüyü sahələrə daha dəqiq yönəltmək üçün şüalanmanı imitasiya (simulyasiya) edirlər. Bunun üçün hədəfin və şüalanma sahələrinin, mərkəzi şüaların düşmə bucağını və səmtini təyin edir, şüalandırma şəraitini simulyasiya etmək üçün rentgen-simulyatordan, simulyator–KT, KT–simulyatordan istifadə olunur.

Rentgen – simulyator

Rentgen simulyator - rentgen diaqnostik cihazdır. Cihazın işi yönələn şüa dəstəsini həndəsi modullaşdırmaqdır. Tələb olunan ölçülərə uyğun modullaşdırılmış sahə patoloji prosesi əhatə edən bucaq altında yönəldilməlidir. Önemli vəzifələrdən biri dəridən şüa mənbəyinə qədər olan məsafəni təmin etməkdir.

Rentgen – simulyator quruluşuna və parametrlərinə görə şüa terapiyası cihazlarına bənzəyir. Simulyatorun tərkibində olan rentgen şüa mənbəyi ilə rentgen təsvirini gücləndirən qurğu “T” çərçivəşəkilli qövsün iki əks tərəflərində yerləşdirilib. Qövs üfqi istiqamətdə 360° bucaq daxilində dövrə vura bilir. Hazırlıq zamanı aparılan işlər xəstə şüalandırıldığı zaman olduğu vəziyyətdə aparılır. Xəstənin yerləşdiyi masanın, şüa mənbəyinin, gücləndiricinin hərəkətli olması insan bədəninin hər nöqtəsini əhatə etmək üçün imkan yaradır.

Şüa mənbəyi markerlə və işıqlı məsafəölçənlə təchiz olunub. Markerin tərkibinə işıqlı proyektor və molibden saplar daxildir. Projektor və saplar koordinatlar şəbəkəsini rentgen şüaları üçün görüntülü edir. Şəbəkənin əksi xəstənin dərisinə yönəldilir. Şəbəkənin rentgenoloji və işıqlı təsviri havada (mühitdə) üst-üstə düşməlidir. Patoloji prosesin rentgenoloji təsvirinə əsasən diafraqmanın hərəkətli hissələrinin köməyi ilə tələb olunan ölçülər əldə olunur. Şişin mərkəzinə yönələn şüa dəstəsinə münasibətdə şüalanma sahəsinin bucağı təyin olunur. Seçilmiş pozisiyanın rəqəmsal qeydiyyatı pozisiyanın istənilən vaxt təkrar bərpasına imkan yaradır.

Prosedurun sonunda işıqlı markerin köməyi ilə xəstənin bədənində düşən koordinatlar şəbəkəsinin əksi qələmlə çəkilir.

Simulyator – KT

Rentgen simulyatora kompüter tomoqraf birləşdirilərək patoloji prosesin əksi alınır. Tomoqrafın köməyi ilə alınan en kəsiklər daha dəqiq yönəlməni təmin etməyə və çox mürəkkəb fiqurlu şüalanma sahələrini əhatə etməyə, şüalandırmağa imkan yaranır.

KT – simulyator

Xüsusi kompüter tomoqrafiya cihazıdır, onun köməyi ilə şüalanmanı virtual modelləşdirmək olur. KT-simulyator 3 hissədən ibarətdir: spiralvari kompüter tomoqraf, virtual simulyasiya yaratmaq üçün iş yeri, hərəkətli lazer kursorlar sistemi (şəkil 31).



Şəkil 31. KT- simulyator

Virtual simulyatorun imkanları genişdir. Simulyator törəmənin, onu əhatə edən strukturların 3D formatında əksini yaradır. Şişin mərkəzinə və vacib üzvlərə düşən dozanı, şüa dəstəsinin yönəlmə xəttini, xətlə sürətləndiricinin pozisiyasını, çoxlənçəkli kollimatorun lənçəklerinin vəziyyətini yaratmaq simulyatorun vəzifələrindəndir. Alınan təsvir rəqəmsal rekonstruksiya olmalı və arxivləşməlidir. Tam dəqiqlik üçün xəstənin dərisinə hədəfin mərkəzi qeyd olunmalıdır.

Şüalanma zamanı xəstə hərəkətsiz olmalıdır. Bunu həyata keçirmək üçün şüalanma aparılan masada müxtəlif ləvazimatlar var. Masanın üstünə karbon liflərdən hazırlanmış sadə qurğu qoyulur və termoplastik materiallar ilə xəstəni hərəkətsiz bir vəziyyətdə saxlayır. Şüa enerjisinin paylandığı sahələrin təyin olunması, şüalandırmaya ehtiyacı olan sahələrin təyin və əhatə olunması üçün Beynəlxalq komissiyanın – İCRU (International Commission on Radiation Units and Measurement) tövsiyələrindən istifadə olunur.

GTV (gross tumor volume) – şişin böyük həcmi, müasir müayinə metodları ilə tam təsdiq edilmiş, görünən həcmdir. Bu həcm tumorosid dozada şüalanmalıdır.

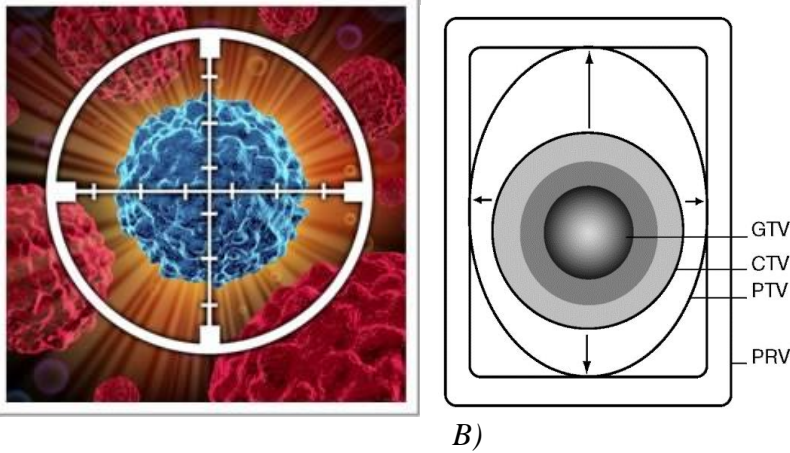
CTV (clinical target volume) – hədəfin kliniki həcmi, vizuallaşan həcmə subklinik sahələrin cəmidir.

PTV (planning target volume) – hədəfin planlaşdırılan həcmi. Bu həcm kliniki həcmdən də böyük sahəni əhatə edir. Bəzi hallarda 1,0 -1,5 sm, hətta 2,0-3,0 sm-ə qədər əlavə sahə şüalanmaya məruz qalır. Bu əlavə sahələr tənəffüs zamanı baş verən hərəkətlə bağlıdır.

PRV (planning organ at risk volume) – şişi əhatə edən üzv və toxumaların tolerantlığını nəzərə alaraq təyin olunan həcmdir (şəkil 32).

Şüa terapiyası üçün hazırlanan en kəsiklərin hamısında yuxarıda göstərilən həcmələr əks olunmalı və dəriyə çəkilməlidir.

3D rejimində planlaşdırılan şüa terapiyası üçün hansı prosedurlar aparılmalıdır? Xəstənin şüalanma zamanı olacağı pozisiyada patoloji nahiyə KT müayinəsindən keçməlidir. Hərəkətsiz bir üzvün proeksiyasında oriyentir olaraq tuşla nöqtə qeyd olunur (məsələn, bronxların şüalanması üçün döş sümüyünün üzərində).



A) **Şəkil 32. A- şiş hüceyrəsinin sxematik görüntüsü; B- şüalandırılan həcmlərin təyin olunması.**

Həmin səviyyədə iki yan tərəfdə daha iki nöqtə (bizim misalda döş qəfəsinin yan tərəfləri) qoyulur, birinci nöqtəni rentgen şüaları üçün görüntülü etmək məqsədilə dəriyə həmin nöqtənin üstünə dəmir işarə yapışdırılır. Həmin metal nişanın səviyyəsində KT en kəsiyi hazırlanır. Digər iki yan nöqtə lazer mərkəzləşdirici ilə hədəfə alınır və bir aksial en kəsik əldə olunur. Bu tədbirlərin əsasında fraksiyon şüa müalicəsi alan xəstənin bədəni eyni sahədən şüalanacaq. KT-ni tənəffüsü saxlamadan aparırıq (əgər patologiya döş qəfəsindədirsə), müayinənin addımı (en kəsikləri arasındakı məsafə) şiş olan zonada 5 mm, yanaşı toxumalarda 1 sm olur. Törəmənin mərkəzindən hər iki tərəfə 5-7 sm toxuma KT olunmalıdır. Bütün en kəsiklər 3D planlaşdırma sisteminə ötürülür. Planlaşdırılan həcmi təyin etmək üçün rentgen (simulyator) şüaların nəzarəti ilə tənəffüs zamanı şişin hərəkət amplitudası təyin edilir. Tibbi-fizik həkimlə birgə hər bir en kəsiyi üzərində şişin ətrafında 0,5 sm sağlam toxumayı şüalanma sahəsinə əlavə edir. Bu, subklinik böyümə sahələridir və CTV həcmi dəqiqləşdirilir. Alınan CTV həcmə tənəffüs amplitudasına uyğun olaraq 1,0 – 3,0 sm ətraf toxuma əlavə olunur (PTV). Histogramlar qurulur və onların əsasında planlaşdırılmış həcmlər yoxlanılır, şüalanma sahələrinin sayı təyin olunur. Şüalanma sahəsinin mərkəzini göstərən nöqtədən çıxan (metalla nişanlanmış birinci nöqtə) düz xətlə üç müstəvidə məsafələr qeyd olunur. Planlaşdırıcı sistem bu məsafələri avtomatik təyin və qeyd edir. Simulyatorun köməyi ilə radioloq planlaşdırılan işlərin düzgünlüyünü yoxlayır.

Virtual simulyasiya zamanı əsas şüa dəstəsi şişin mərkəzinə yönəldirilir, dəqiqliyi təsdiq edən mərkəzlə birinci (metalla qeyd olan) nöqtə və iki yan nöqtə arasındakı məsafələr əsas götürülür. Rotasion (360°) üsul ilə şüalanma zamanı şüa seli həmişə şişin mərkəzinə düşəcək – buna (mərkəzə görə) izosentrik planlaşdırılma deyilir.

Hazırlıq mərhələsindən sonra, xəstədə əks göstərişlər olmadığı halda xəstə şüalanma mərhələsinə başlayır. Bu mərhələdə dəqiq təyin olunmuş fraksiya, ritm, şüalanma sahələrinin ölçüləri, sayı, yeri planlaşdırılmış şəkildə aparılmalı, xəstə daim nəzarət altında olmalıdır. Şüalanma sahələrdə və ümumiyyətlə orqanizmdə bir sıra yerli və ümumi dəyişikliklər baş verə bilər. Bu mərhələdə şüalanma sahələrinin ölçüləri prosesin reqləsi ilə əlaqədar olaraq kiçildilə bilər. Dəridə olan dəyişikliklər (eritema) şüalanma sahəsinin yerinin dəyişməsinə tələb edir. Yeni aşkarlanan patoloji sahələr olduqda yeni şüalanma sahələri təyin oluna bilər. Yerli və ümumi reaksiyalar şüalanmada fasilə yaratmaq üçün əsasdır.

Şüa terapiyası bitdikdə şüalanma sahələrinə xüsusi qulluq olunmalıdır. Onkoloji xəstələrin dispanserizasiyası zamanı həm də bədənin immun sisteminin bərpasına nəzarət olunmalıdır.

VIII FƏSİL

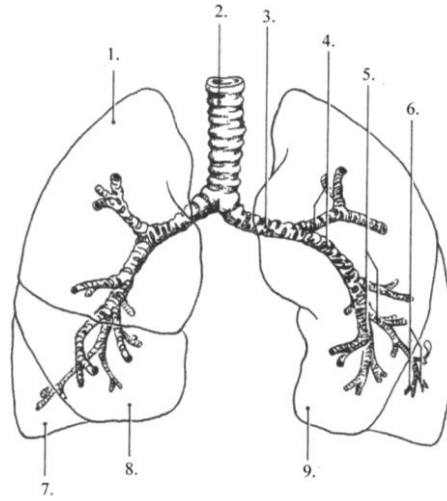
ÇOX TƏSADÜF EDİLƏN BƏDXASSƏLİ ŞİŞLƏRİN ŞÜA TERAPİYASI

Ağciyər xərçənginin şüa terapiyası

Ağciyər xərçəngi bütün dünyada çoxalmaqdadır. O, onkoloji xəstəliklərin strukturunda 1-2-ci yeri, kişilər arasında birinci yeri tutur. Əfsuslar olsun ki, hər üçüncü xəstədə ilkin müraciət zamanı xəstəliyin IV stadiyada olması təsdiqini tapır. Hər il onkoloji xəstəlikdən ölənlərin 20%-i ağciyər xərçəngli xəstələr olur.

İxtisasına görə radioaktiv maddələrlə kontaktda olan, metallurgiya sənayesində, ağac emalı müəssisələrində, nikel və alüminium sənayesində işləyən insanlar risk qruplarına daxildirlər. Ağciyər xərçənginin əmələ gəlməsi istifadə olunan tütünün miqdarı və keyfiyyəti ilə bağlıdır. Keyfiyyətsiz tütündən hər gün 2 qutu siqaret çəkən adamlarda xəstələnmək ehtimalı 25 dəfə artır. 40 yaşa qədər çox az, 70-80 yaş arasında çox tez-tez rast gəlinir. Azərbaycanda (2009-cu il) ağciyər xərçəngi hər 100 000 nəfərdən 17,8% kişilərdə, 3,4% qadınlarda təşkil edir. Proses aşkarlanan xəstələrin 49,7%-i birinci il ölür.

Şişin lokalizasiyasına görə klinisistlər mərkəzi, periferik və atipik yerləşən şişləri təsvir edirlər. Mərkəzi xərçəngə 60-70% halda rast gəlinir və inkişaf səmtinə görə endobronxeal – bronxun daxilinə inkişaf edir, mənfəzini daraldır, hipoventilyasiya yaradır. Digər variantı peribronxeal böyüyən şişlərdir – bronx divarının kənarında inkişaf edib, onu sıxır (şəkil 33). Üçüncü qarışıq formadır, bu formada bronxun selikli qişası və kənarı zədələnir. Periferik xərçəng əsasən, ağciyər parenximasını zədələyir. Atipik yerləşən şişlər mediastinal düyünlərə sirayət edə və yuxarı baş venanı sıxa bilər. Ağciyərin zirvəsində olan şişlər I-II qabırğalara, fəqərələrə, boyunun yumşaq toxumalarına sirayət edir, xüsusi simptomatika yaradır.



Şəkil 33. Ağciyərin anatomik quruluşu:

- 1 - sağ ağciyərin yuxarı payı; 2 - traxeya; 3 - sol baş bronx;
 4 - pay bronxu; 5 - seqmentar bronx; 6 - bronxiollar;
 7 - sağ ağciyərin aşağı payı; 8 - sağ ağciyərin orta payı;
 9 - sol ağciyərin yuxarı payı.

Ağciyərlər qan və limfa damarları ilə yaxşı təchiz olduğundan qısa müddətdə hematogen və limfogen metastazlar verir. Limfogen metastazlar bronxopulmonal, aralıq divar, traxeobronxeal, paratraxeal, boyun, körpücüküstü, peritonarxası limfa düyünlərində olur. Hematogen metastazlar qaraciyərdə, beyində, sümüklərdə, böyrəküstü vəzlərdə və s. üzvlərdə müşahidə olunur. Diaqnozun qoyulması üçün döş qəfəsi üzvlərinin rentgenoloji müayinəsi, KT, bronxoskopiya, biopsiyanın götürülməsi, qarın boşluğu üzvlərinin, boyun limfa düyünlərinin USM-i, ağciyərin funksional sınaqları aparılmalıdır (şəkil 34).



Şəkil 34. KT-nin nəzarətilə aparılan transtorokal biopsiya

TNM sistemi ilə təsnifatı

T – birincili şiş

T₀ – birincili şiş təyin olunmur.

T_{is} – preinvaziv karsinoma

T₁ – şiş 1 sm-dən böyük deyil, ağciyər toxuması və visseral plevra ilə əhatə olunub.

T₂ – şiş 3-5 sm ölçüsündədir və ya hər hansı ölçüdə olduqda visseral plevraya keçib, atelektaz, obstruktiv pnevmoniya yaradıb.

T₃ – ölçüsündən asılı olmayaraq şiş döş qəfəsinə, diafraqmaya, plevraya, perikarda keçib.

T₄ – ölçüsündən asılı olmayaraq şiş divararalığına, ürəyə, böyük damarlara, traxeyaya, qida borusuna, fəqərə cisminə keçib.

N – Regionar limfa düyünləri

N_x – limfa düyünlərinin vəziyyətini qiymətləndirmək üçün yetərinə məlumat yoxdur.

N₀ – limfa düyünlərində metastaz əlaməti yoxdur.

N₁ – şişlə eyni tərəfdə peribronxeal və ya hilar limfa düyünlərində metastazlar var.

N₂ – eyni tərəfdə divararalığı və ya bifurkasion limfa düyünləri şişlə zədələnib.

N₃ – əks tərəfdə divararalığında və ya hilar düyünlərdə, körpücüküstü limfa düyünlərində metastazlar var.

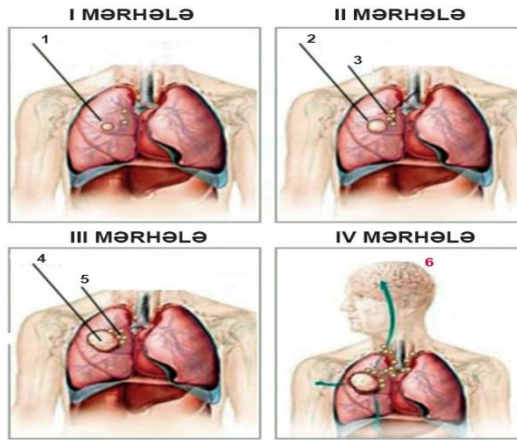
M – uzaq metastazlar

M₀ – uzaq metastazların əlamətləri yoxdur.

M₁ – eyni tərəfdə digər payda, digər ağciyərdə və ya hər hansı başqa üzvdə metastaz var (şəkil 35).

Mərhələlərə görə qruplaşma

Mərhələ	T	N	M
Occult karsinoma	T _x	N ₀	M ₀
0	T	N ₀	M ₀
IA	T ₁	N ₀	M ₀
IB	T ₂	N ₀	M ₀
IIA	T ₁	N ₁	M ₀
IIB	T ₂	N ₁	M ₀
IIIA	T ₁₋₂	N ₂	M ₀
	T ₃	N ₁ , N ₂	M ₀
IIIB	Hər hansı T	N ₃	M ₀
IV	Hər hansı T	Hər hansı N	M ₁



Şəkil 35. Ağciyər xərçənginin mərhələləri

1,2,4 - ilkin şiş; 3,5 – zədələnmiş limfa düyünləri; 6 – uzaq metastazlar

Histoloji quruluşuna görə yastıhüceyrəli (epidermoid), kiçik hüceyrəli, adenokarsinoma, irihüceyrəli və qarışıq xərçəng olur.

Yastıhüceyrəli xərçəng və adenokarsinomalar ləng axına, limfogen metastazlara meyillidir.

Kiçik hüceyrəli xərçəng yüksək bioloji aktivliyi olduğundan şüa terapiyasına və dərmanlarla müalicəyə həssasdır.

Onkoloji praktikada histoloji variantlar içərisində əsas 2 tip ayırd edilir:

1. Kiçik hüceyrəli olmayan xərçəng. Bura əsasən yastıhüceyrəli, adenokarsinoma və irihüceyrəli xərçəng daxil edilir.

2. Kiçik hüceyrəli xərçəng. Kiçik hüceyrəli ağciyər xərçəngi üçün intoksikasiya əlamətləri daha aydın müşahidə olunur (zəiflik, çəkinin azalması və s.).

Periferik və mərkəzi ağciyər şişlərinin çox fərqli erkən simptomları var. Mərkəzi xərçəng üçün öskürək, qanhayırma, tənənfəslik, ağrı çox xarakterikdir. Periferik şişlər gec aşkarlanır. Əsas simptomu ağrı olur.

Əsas müalicə növləri cərrahiyyə, şüa terapiyası, kombinə və kompleks üsullardır.

Erkən aşkarlanmış, differensiasiyalı yastıhüceyrəli və ya vəzili ağciyər xərçənginin əsas müalicə növü cərrahi üsuldur. Radikal əməliyyatlar pnevmoektomiya, lobektomiya, bronxların sirkulyar rezeksiyasıdır.

Cərrahiyyə üçün əks göstərişlər uzaq metastazların olması, şişin və ya metastazın aortaya, yuxarı boş venaya, traxeyaya sirayəti, qeyri-spesifik plevrit və s. səbəblərdir.

Radikal əməliyyat etmək üçün digər sistemlərdəki xəstəliklər əks göstəriş rolunu oynaya bilər. Buna misal olaraq tənəffüs, ürək-damar, sidik ifrazatı, endokrin sistemlərin çatışmazlığını göstərmək olar.

Ağciyər xərçəngi ilə ilk dəfə müraciət edən xəstələrin cəmi 20%-də cərrahiyyə əməliyyatına əks göstəriş olmur. Bu da digər müalicə üsullarını və xüsusən də şüa terapiyası üsulunu aparıcı müalicə növünə çevirir. Şüa terapiyası ağciyər xərçənginin müalicəsində radikal, palliativ məqsədlərlə, müstəqil və kombinə metodla istifadə oluna bilər. Ancaq I –II mərhələli xəstələrdə radikal şüa terapiyası aparıla bilər. Palliativ şüa terapiyası divararalığında metastatik limfa düyünləri, körpücükaltı düyünlər olduğu və torakotomiya zamanı prosesin yayılması təsdiq olduğu halda aparılır. Palliativ məqsədlə başlanmış şüa terapiyası uğurlu nəticələr verərsə, müalicə radikalə keçə bilər.

Klinik xüsusiyyətlərinə, bioloji aktivliyinə, müalicələrə həssaslığına və proqnozuna görə ağciyər xərçənginin ümumi qəbul olunmuş iki növü var: kiçikhüceyrəli və kiçik hüceyrəli olmayan ağciyər xərçəngi. Müalicə taktikası hər iki növ üçün çox fərqlidir. Ağciyər xərçənginin şüa terapiyası distansion qamma qurğularında, xətti sürətləndiricilərdə, betatronlarda aparılır. Şişin şüaya həssaslığı ilə ətraf toxumaların həssaslığının fərqi artırmaq üçün radiomodifikatorlardan istifadə olunur. Hiperbarik oksigenasiya, hipertermiya, hiperqlikemiya uğurlu nəticələr verir.

Distansion şüa terapiyasına əks göstəriş kəskin qanhayxırma, spesifik plevrit, çoxsaylı uzaq metastazlar, divararalığındakı damarlara, traxeyaya və qida borusuna sirayətdir. Ağır intoksikasiya əlamətləri, kəskin leykopeniya, trombositopeniya şüa terapiyasını aparmağa imkan vermir.

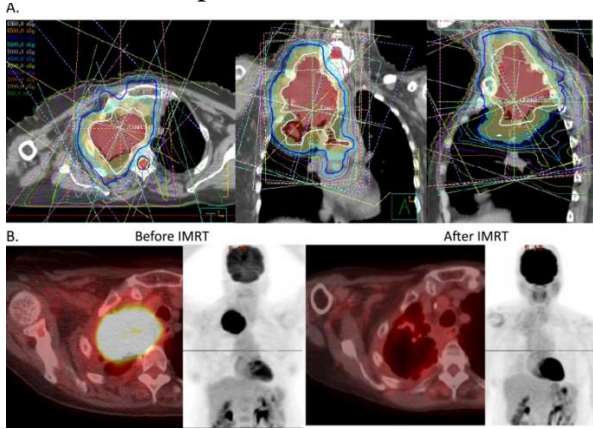
Kiçik hüceyrəli ağciyər xərçəngi üçün şüa terapiyası ilə kimyəvi dərman müalicəsinin birgə istifadəsi ən uğurlu kombinasiyadır. Bu xəstələrdə mediastenal limfa düyünlərinin zədələnmə ehtimalı çox yüksək olduğundan əməliyyatdan öncə radiokimyaterapiya aparılmalıdır. Şüa terapiyasının daha dinamik və hiperfraksiyalı rejimlə aparılması məsləhətdir. Hiperfraksiyalı şüa

terapiyasının güclü effektini kiçik hüceyrəli ağciyər xərçənginin bölünmə siklinin sürəti ilə izah edirlər.

Kiçik hüceyrəli olmayan ağciyər xərçəngli xəstələrdə müalicə prosesin mərhələsindən asılı olaraq təyin olunur. 3 D konform şüa terapiyası ilə kimyəvi terapiyanın birgə istifadəsi IIIA mərhələli xəstələrdə ən uğurlu nəticələr verir.

IV mərhələli xəstələrdə şüa terapiyası palliativ məqsədlə verilir.

Şüa terapiyasına hazırlıq KT simulyasiyasından başlayır. KT şəkillərdə GTV; CTV; PTV həcmələri qeyd edilir (Şəkil 36). Ənənəvi şüa terapiyası 2 ön-arxa, 3 ön-arxa sahələrdən aparılır. Ağciyər xərçənginin şüalanmasında pazvari filtrlərdən istifadə olunur.



Şəkil 36. Ağciyər zirvəsinin xərçənginin İMRT-si (qırmızı-GTV, narıncı-CTV)

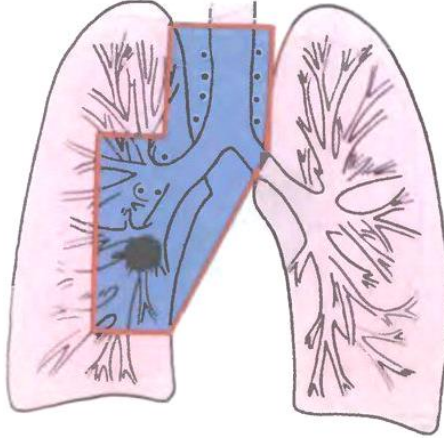
Mərkəzi ağciyər xərçənginin şüalanma sahələrinə şiş və müvafiq limfa düyünləri daxil olmalıdır. COD 45-50 Qr-ə çatdırıldıqdan sonra şüalanma sahələri kiçildilir və doza 70-80 Qr-ə çatdırılır (Şəkil 37).

Periferik ağciyər xərçənginin şüa terapiyası zamanı şiş özü, periferik limfatik zonaların proyeksiyası və şişdən ağciyər kökünə olan “yol” şüalanmalıdır.

Palliativ məqsədlərlə verilən şüa terapiyası zamanı COD 40-45 Qr-ə qədər azaldılır.

Divararalığındakı limfa düyünləri yuxarı boş venaya kompressiya edərsə, şüalanma ön düzbucaqlı sahədən 1 Qr dozada aparılır. Bir neçə fraksiyadan sonra kompressiya əlamətləri azalarsa, adi fraksiyalarla COD 25-30 Qr-ə çatdırılır. Müsbət dinamika olan xəstələrdə COD 45-50 Qr-dir.

Kombinə müalicənin tərkibində şüa terapiyası əməliyyatdan öncə və sonra aparıla bilər. Əməliyyatdan öncə şüalanma məhdud, yerli yayılmış şişlərdə və ya şişi lokallaşdırıb operabel vəziyyətə keçirtmək üçün aparılır. Əməliyyatdan öncəki mərhələni qısaltmaq üçün şüalandırma intensiv – konsentrasiyalı metodla aparılır. BOD 4-5 Qr; COD 20 Qr, şüalanmadan 2-5 gün sonra əməliyyat aparılır.



Şəkil 37. Sağ ağciyərin aşağı payının mərkəzi formalı xərçənginin şüalanma sahəsi

Əməliyyatdan sonrakı şüalanma 3-4 həftə sonra aparılır. Əməliyyatın radikallığından, şişin histoloji strukturundan, yayılmasından asılı olaraq COD 40-50 Qr ola bilər. Şüalanma qarşılıqlı sahələrdən olaraq divararalığı və bronxun güdülünü əhatə etməlidir.

Yayılmış proseslərin müalicəsində bədənin subtotal şüalanması istifadə olunur. Subtotal şüalanma bədənin yuxarı hissəsini əhatə edir. COD 16 - 20 Qr, BOD 1,8-2 Qr olur. Bədənin subtotal şüalanması kimyəvi-dərman müalicəsinə alternativ üsul kimi istifadə oluna bilər.

Kiçik hüceyrəli total yayılmış proseslərin şüa müalicəsi zamanı bədənin subtotal şüalanmasından əlavə baş beyinin profilaktik şüalanması məsləhət görülür. Şüalanma COD 20-30 Qr olmaqla, qarşılıqlı gicgah zonalarından BOD 2 Qr olmaqla aparılır. Beyində olan təksaylı metastazlar cərrahiyyə üsulu ilə götürülür. Əməliyyatdan sonra aparılan şüa terapiyası 5 illik residivsiz yaşama faizini artırır. Cərrahi üsulla təksaylı beyin metastazlarını götürmək imkansız olarsa, stereotaksik şüalanma istifadə olunur.

Ağciyər xərçənginin sümüklərə metastazları olduqda şüa terapiyası simptomatik məqsədlə istifadə olunur. Ağrıkəsici effekt

müxtəlif rejimlərlə əldə edilir: 4 Qr × 5 fraksiya; 6 Qr × 3 fraksiya; 8 Qr × 2 fraksiya. Qaraciyərdə əmələ gələn metastazlar 30-40 Qr dozada şüalanır.

Son illərdə endobronxial şüalanma istifadə olunur. Aktivliyi 5-11 Ku-yə bərabər Ir^{192} radioizotopu 12 Qr/saat gücündə şüalanma yaradır. Bronxlarda stenoz olduqda lazer şüaları ilə rekanalizasiya edilir. Afterloading prinsipi ilə əvvəl bronxlara qeyri-aktiv hissələr (borular) yeridilir, sonra tibb personalı digər otaqdan təzyiqlə hərəkətə gətirilən şüa mənbələrini həmin borulara ötürür. Boşluq daxili şüalanma ventilyasiyanı bərpa edərsə, distansion şüa terapiyası və ya cərrahiyyə əməliyyatına imkan yaranır. Endobronxial şüa terapiyasına göstəriş yerli yayılmış traxeya xərçənginin əsas bronxlara sirayət etməsi və residivlərdir.

Endobronxeal və distansion şüa terapiyası ürək-ağciyər çatışmazlığı olan xəstələrdə yaxşı nəticələr verir. Tənəffüs sisteminin funksional rezervlərinin tükəndiyi hallarda iri bronxların obstruksiyasının aradan qaldırılması xəstələrin həyatını uzadır.

Şüa terapiyası yerli və ümumi reaksiyalar verə bilər. Ümumi şüa reaksiyaları ürəkbulanma, qusma, ümumi zəiflik, baş gicəllənməsi kimi hallarla özünü biruzə verir. Yerli şüa reaksiyalarına şüa pnevmoniti, şüa ezofagiti, qanhayxırmanı aid etmək olar. Radikal şüa terapiyası alan xəstələrdə (COD > 60 Qr) pnevmonit əlamətlərinə xəstələrin çoxunda rast gəlinir. Pnevmonitlər sonda fibrozla tamamlanır, üzvün strukturunu və pozisiyasını poza bilər. Ən çox rast gəlinən yerli reaksiyalardan biri ezofagitdir. Əgər qida borusunda ağrılar şüa terapiyasından 5 gün sonra da keçmirsə, şüalandırma uzun müddət dayandırılmalı, yeni şüalanma sahələri təyin olunmalıdır.

Orofarengial zonanın və qırtlaq xərçənginin şüa terapiyası

Dodaqların, yanaqların selikli qişası, retromolyar hissə, ağız dəhlizi, aşağı və yuxarı alveolyar çıxıntıların selikli qişası, sərt damaq, dilin kənarları və alt səthi, ağız boşluğunun dibi ağız boşluğu üzvləridir. Ağız boşluğu xərçənginə erkən limfogen metastazlar xasdır. İnfiltrativ-xoralı və az diferensasiyalı xərçənglər ən ağır axına malikdir. Ən tez zədələnən çənəaltı limfa düyünləri olur. Sonra prosesə yuxarı və orta dərin boyun limfa düyünləri qoşulur, daha

sonra dərin boyun və körpücüküstü limfa düyünləri zədələnilir. Tez-tez kollateral metastazlar qeydə alınır.

Ağız-udlaq xərçəngi ağız boşluğu şişləri ilə müqayisədə daha aqressiv axınılıdır. Ağız boşluğu şişlərindən fərqli olaraq ağız-udlaq şişləri üçün limfatik zonaların prosesə qoşulmasının heç bir ahəngi təyin olunmayıb. Bu xəstələrin ilk müraciəti zamanı limfatik düyünlərin zədələnməsi xəstəliyin ilkin əlaməti kimi aşkarlanır. Ağız boşluğunun selikli qişasının ən çox rast gəlinən xərçəngi dil və ağız dibi selikli qişasının xərçəngidir.

Anatomik sahələr və hissələr:

1. yuxarı dodaq (qırmızı haşiyə);
2. aşağı dodaq (qırmızı haşiyə);
3. ağız bucaqları (komissuralar).

Ağız boşluğu.

1. Ağız boşluğunun selikli qişası:
 - a) yuxarı və aşağı dodağın selikli səthi;
 - b) yanaqların selikli səthi;
 - c) retromolyar hissə;
 - d) ağız dəhlizi.
2. Yuxarı alveolyar çıxıntı və diş əti.
3. Aşağı alveolyar çıxıntı və diş əti.
4. Sərt damaq.
5. Dilaltı ağız boşluğu dibi.

Boyun limfa düyünləri regionar hesab edilir.

TNM sistemi ilə klassifikasiya

T – birincili şiş

T_x – şişi qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

T₀ – birincili şiş təyin olunmur.

T_{is} – preinvaziv şiş

T₁ – şiş 2 sm-dən kiçikdir.

T₂ – şiş 4 sm-dən kiçikdir.

T₃ – şiş 4 sm-dən böyükdür.

T_{4a} – dodaq: şiş sümüklərin kortikal qatına, aşağı alveolyar sinirə, ağız boşluğu dibinə, dəriyə sirayət edib.

T_{4b} – dodaq və ağız boşluğu (şiş çeynəmə sahəsinə, əsas sümük qanadlarına, kəllə əsasına, daxili yuxu arteriyasının adventisiya qişasına sirayət edib).

N – Regionar limfa düyünləri

N_x – limfa düyünlərinin vəziyyətini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

N_0 – limfa düyünlərində zədələnmə əlaməti yoxdur.

N_1 – şiş olan tərəfdə 3 sm-ə qədər ölçüdə bir limfa düyünündə metastaz var.

N_2 – şiş olan tərəfdə 6 sm-ə qədər ölçüsündə bir limfa düyünündə metastaz var.

N_3 – bir neçə limfatik düyündə 6 sm-dən böyük metastaz var.

M – uzaq metastazlar

M_0 – uzaq metastazların əlamətləri yoxdur.

M_x – metastazları təyin etmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

M_1 – uzaq metastazlar var.

Mərhələlərə görə qruplaşma

Mərhələ	T	N	M
0	T_{is}	N_0	M_0
I	T_1	N_0	M_0
II	T_1 $T_1; T_2$ T_3	N_0 N_1 N_0, N_1	M_0 M_0 M_0
IIIA	T_{1-2} T_3	N_2 N_1, N_2	M_0 M_0
IIIB	Hər hansı T	N_3	M_0
IVA	$T_1; T_2; T_3; T_{4a}$	N_2 N_0, N_1, N_2	M_0 M_0
IVB	Hər hansı T T_{4b}	N_3 Hər hansı N	M_0 M_0
IVC	Hər hansı T	Hər hansı N	M_1

Alt dodaq xərçəngi

Alt dodağın xərçəngi erkən aşkarlanır. Prosesin I-II mərhələlərində şüa terapiyası sərbəst müalicə növü kimi istifadə olunur. Şüa terapiyası qısa fokuslu rentgenterapiya cihazlarında, elektron dəstəli braxiterapiya qurğularında aparıla bilər. Müalicə COD 60 Qr-dən az olmamaq şərti ilə aparılır. Regionar limfa düyünlərində metastaz olmayan III mərhələli xəstələrdə şüalanma dozası 70 Qr-ə çatdırılır. Bu mərhələdə şüalanma əməliyyatdan öncə COD 40-50 Qr

olmaqla verilir. IV mərhələli xəstələrdə isə şüa terapiyası palliativ məqsədlərlə və ya kombinə üsulun tərkibində aparılır.

Kontakt qamma terapiya zamanı Co^{60} -dan hazırlanmış iynələr şişə yeridilir. COD 50-60 Qr təşkil edir. Şüalanma 5 -6 saat davam edir, COD 50-65 Qr-dir. Alt çənədəki alveolyar çıxıntılar, selikli qişa ciddi müdafiə olunur. Yüksək radiorezistentliyə malik limfa düyünlərinin cərrahi yolla götürülməsi məsləhətdir.

Dil xərçəngi

Ağız boşluğunda olan xərçənglərdən daha çox təsadüf ediləni dil xərçəngidir.

Müalicə metodunu seçmək üçün vacib olan əsaslar xəstəliyin mərhələsi və şişin lokalizasiyasıdır. Şişin ölçüləri əsasında xəstəyə I mərhələli xərçəng diaqnozu qoyulur. Şişin ölçüləri 0,5-1,0 sm olmalıdır. Müalicə kimi kombinə olunmuş metod istifadə olunmalıdır. Törəmə dilin ön 2/3 hissəsində yerləşərsə, yerli anesteziya altında sağlam toxumalar civarında şiş kəsilməlidir. Əməliyyatdan sonrakı qamma terapiya zamanı əmələ gəlmiş postoperasion çapıqın hər iki tərəfinə radioaktiv Co^{60} iynələri yeridilir. Cəmi ocaq dozası (COD) 50 Qr-ə çatdırılır. Kontakt şüa terapiyası bitəndən 4-5 gün sonra yaranın tikişləri sökülür. I-III mərhələli dil xərçənginin müalicəsində boşluq daxili elektronterapiya yaxşı nəticələr verir. Bir dəfəlik doza -4 Qr, COD - 50-65 Qr, müalicə 4-5 həftə davam edir.

Dil xərçənginin III mərhələsinin müalicəsi distansion γ - terapiyadan başlanır. Öncə 4x6; 6 x 8 sm ölçülərində olan 2-3 sahədən şişə 40-50 Qr şüa çatdırılır. Məqsəd törəmənin ətraf toxumalarla əlaqəsini zəiflətmək, ölçülərini kiçiltmək, şüaya həssas şiş hüceyrələrini letal zədələmək, əməliyyat zamanı baş verə biləcək səpələnmənin qarşısını almaqdır. 3-4 həftə sonra radikal əməliyyat aparıla bilər və ya 2-3 həftə sonra radiocərrahiyyə məqsədi ilə Co^{60} iynələrlə kontakt şüalanma aparılır. Toxumadaxili üsul ilə şüalanma dozası 50-55 Qr-ə çatdırılır.

Distansion şüalanma zamanı radikallıq məqsədi ilə şüalanma sahələrinə I-ci baryer limfa düyünləri (çənəaltı) daxil edilməlidir. İki qarşılıqlı 6 x 8; 8 x 10 sm ölçülü sahələrlə şüa terapiyası aparılır. Orta və aşağı limfatik düyünləri şüalandırma zamanı qırtlaq qurğuşun blok ilə müdafiə olunmalıdır. Arxa sahələrdən şüalanma aparılan zaman onurğa beyni ekran ilə müdafiə olunur. Lazımi qoruyucu tədbirlər görüldüyü hallarda perixondrit və mielit kimi şüa fəsadları əmələ

gəlmir. Digər regionar metastaz zonaları tangensial (toxunan) sahələrlə 5 həftə ərzində

γ - şüaları ilə şüalanır. COD 50 Qr-ə çatdırılır. Palpator müəyyən edilən düyünlərə əlavə elektronterapiya vasitəsi ilə BOD -2,5 Qr, COD 15-30 Qr şüa verilir.

Ağız boşluğunun selikli qişasının xərçəngi

Ağız boşluğunda rast gəlinən bədxassəli şişlərin 15%-i selikli qişada olur. Şişlər papilyar, ekzofit və ya xora formasında olur. Ən çox eyni tərəfdə olan çənəaltı və boyun limfa düyünlərinə sirayət edir.

I - II mərhələlərdə törəmənin toxumalara nüfuzu az olduğundan ağızdaxili qişafokuslu rentgenterapiyadan istifadə olunur. 3-4 həftə davam edən müalicə zamanı BOD 3,0 Qr olmaqla, 55-60 Qr-ə çatdırılır. Əgər proses alveolyar çıxıntılara keçibsə, qısafokuslu rentgenterapiya aparmaq qadağandır.

Ağız dibindəki yayılmış proseslərin müalicəsində kombinə müalicə metodundan istifadə olunur. Radioaktiv iynələr dildəki şişi, infiltrasiyalı sahələri və yanaşı selikli qişanı əhatə etməklə yeridilir.

Yanağın selikli qişasını əhatə edən şişi toxumadaxili üsulla şüalandırarkən radioaktiv iynələr yanağın dərisindən ağız boşluğu tərəfinə yeridilir. Radioaktiv iynələr paralel olmaqla bir-birindən 1 sm məsafədə yerləşdirilir. COD 60-70 Qr-ə çatdırılır.

Şişin ölçüləri kiçik (1,0-1,5sm) olarsa, kombinə müalicə aparılır. Cərrahi yolla götürülmüş şişin yatağına və limfa axınlarının proyeksiyasına 60-65 Qr COD şüa verilir. Əməliyyatın radikallığını artırmaq, şiş yatağında qala bilən şiş hüceyrələrini letal zədələmək, residiv və metastazların profilaktikası üçün kolloid şəkilli Au^{198} (radiaktiv qızıl) toxumalara yeridilə bilər. Radiaktiv Co^{60} əsasən γ - şüa selinin mənbəyidir, kolloid Au^{198} α - β şüa seli yaradır. α və β şüaların sirayəti az olduğundan qızılın istifadəsi zamanı ətraf toxumalar şüalanmadan qorunmuş olur. Ağız boşluğunun selikli qişasında patoloji proses kiçik (1-2 sm) olduğu hallarda müalicə boşluq daxili üsulla aparıla bilər. "AQAT-B" qamma terapevtik cihazdır, aparatın şüa mənbəyi Co^{60} -dir. Şüa mənbəyi applikatorlar şəklindədir, 0,5 sm dərinliyində yerləşən toxumalara 25-30 Qr dozanı çatdırır. Törəmə radiorezistent şüaya davamlı olduğu halda 2 həftə sonra əlavə disatansion şüalanma ilə şişə 25-35 Qr şüa verilir.

Bəzi yayılmış proseslərin müalicəsində toxumadaxili, boşluq daxili üsulların istifadəsi mümkün olmur və xəstəyə ancaq

distansion (məsafədən) γ - terapiya aparılır. Şüalanma ön və yan sahələrdən COD 60 Qr olmaqla 4 həftə ərzində aparılır. Şüa selinin dərinədə yerləşən törəməyə eyni enerjili kvantlar ilə çatması üçün 45° bucaqlı pazvari filtrlər istifadə olunur. Radikalıq əldə etmək üçün regional limfa düyünləri COD 40- 45 Qr, BOD -2 Qr olmaqla şüalanır. Üst çənənin alveolyar çıxıntısında olan şişin sümüklərə sirayəti aşkarlanarsa, meqavolt şüa terapiyası müstəqil müalicə kimi və ya əməliyyat önü aparılır.

γ - qurğularla və ya xətti sürətləndiricilərlə şüalanma ön və yan sahələrdən verilir. $40-45^\circ$ bucaqlı pazvari filtrlərdən istifadə olunur. Şüalanma sahəsi şişin ölçülərindən asılıdır. Radikal şüa terapiyası zamanı 3-5 həftə ərzində COD 50-60 Qr-ə çatdırılır.

Əməliyyatönü şüalanma 4-5 həftə ərzində 45-50 Qr olmalıdır. Palliativ məqsədlərlə aparılan şüa terapiyası uzun hər iki tərəfindən qarşılıqlı yönəlmiş sahələrlə 30-35 Qr dozada olur.

Aşağı çənənin alveolyar çıxıntısından yaranmış şişin müalicəsi müstəqil (sərbəst) metodla və ya sümüyün geniş destruksiyası olarsa, əməliyyatdan öncə şüa terapiyası aparılmaqla kombinə metodu ilə həyata keçirilir.

Radikal şüa terapiyası 3-5 həftə ərzində, iki sahədən pazvari filtrlərin istifadəsi ilə COD 55-60 Qr olmaqla aparılır.

Əməliyyatdan öncəki γ - terapiya iki qarşılıqlı sahədən aparılır. Şüalanma sahələri çənəaltı limfa düyünlərini əhatə etməlidir. COD 45-50 Qr, 3-4 həftə sonra əməliyyat olunur. Sərt damağın selikli qişasının xərçəngi sümüyə sirayət etməyibsə, erkən mərhələlərdə olduğu zaman qısafokuslu rentgenterapiya aparılır. 3-5 həftə ərzində COD 55-60 Qr-ə çatdırılır. Proses dərin toxumalara sirayət edibsə, qammaterapiya və ya elektronterapiya istifadə olunur. Sərt damağın bir yarısı proses ilə əhatə olunubsa, digər yarısını qorumaq üçün ön və ya yan sahələrdən (pazvari filtrlərlə) şüalanma aparılır. Şiş sərt damağın arxa sahələrinə yayılıbsa, burun- yanaq şüalanma sahələrindən istifadə olunur. COD 55-60 Qr klassik üsulla verilir.

Üst çənə şişlərinin şüa terapiyası

Üst çənənin selikli qişasından inkişaf etmiş bədxassəli şişlərin müalicəsində kombinə metoduna (cərrahiyyə və şüa) üstünlük verilir. Şüa terapiyası əməliyyatdan öncə və sonra verilə bilər. Əməliyyatdan öncə aparılan şüa terapiyası sahəsinə görə yuxarı çənəni bütöv anatomik zona kimi əhatə etməlidir. Müalicədə yetərli nüfuzu olan

(10-12 sm dərinlikdə 50% enerji) γ - şüalarından istifadə olunur. BOD 2 Qr, COD 40-50 Qr olmaqla 90° bucaq altında qarşılıqlı iki (6x7; 8x7 sm ölçüsündə olan) sahədən şüalanma aparılır. Şiş orbitə, burun boşluğuna, alın sümüyünə yayılıbsa, daha geniş sahələrdən şüalanır. Bir düz sahə və 60° bucaq altında yönəlmiş iki yan sahədən, pazvari filtrlərin istifadəsi ilə yayılmış şiş şüalanmalıdır. Yan sahələri 60° bucaq altında yönəltməklə sağlam gözün bülürünü qorumaq mümkün olur.

Əməliyyat tikişləri çıxarıldıqdan 2 -3 həftə sonra BOD 2 Qr, COD 40-45 Qr dozada şüalanma aparılır. Daha radikal nəticələr əldə etmək üçün əməliyyatdan sonra boşluq daxili γ - terapiya məsləhət görülür. Ağız boşluğunun formasına və ölçülərinə uyğun olan fərdi mulyajlar hazırlanır və mulyajların üzərinə Co^{60} yerləşdirilir. Xəstə boşluq daxili kontakt şüa terapiyası zamanı ətraf mühətdən müəyyən müddət (6-8 saat „aktiv“ palatalarda) təcrid olunur. Kombinə müalicə üsulu cəmi 30% xəstədə tətbiq olunur.

Gecikmiş hallarda (III - IV mərhələ) şüa terapiyası sərbəst müalicə kimi radikal proqramla aparılır. Qamma-terapiya kiçik fraksiyalarla 2 Qr olmaqla iki sahədən verilir. COD 65 Qr-dir. Yayılmış proseslərin müalicəsində şüa terapiyası split kurslarla aparılır. COD 25-30 Qr-ə çatdıqdan sonra müalicəyə 2-4 həftə fasilə verilir. Sonra xəstə təkrar şüalanır. Bu zaman radikal nəticələr əldə etmək üçün VDF (vaxt-doza- faktor) cədvəlləri əsasında yerdə qalmış doza təyin edilir. Şüa terapiyası müxtəlif fraksiyalarla aparıla bilər. Bəzi hallarda böyük fraksiyalarla 8-10 Qr BOD, 6-7 gündən bir ritmi ilə şüalandırmaqla daha yaxşı terapevtik effekt əldə oluna bilər. Regionar limfa düyünləri klassik üsulla, kiçik fraksiyalarla həftədə 5 dəfə COD 40-45 Qr olmaqla şüalanır.

Burun-udlaq nahiyəsi şişlərinin şüa terapiyası

Burun-udlaq şişlərinin aşkarlanması törəmənin lokalizasiyası və böyümə tendensiyası ilə bağlıdır. Burun-udlaq nahiyəsində əmələ gələn bədxassəli şişlər ətraf toxumalara və kəllənin əsasına sirayət edir, boyun limfa düyünlərinə erkən metastazlar verir, aqressiv axına malik olur.

Limfa düyünlərinin böyüməsi burun-udlaq şişlərinin birinci simptomlarındanıdır. Müalicə metodlarından əlverişli olanlar müstəqil şüa terapiyası və kombinə müalicə növləridir. Burun-udlaq nahiyəsindəki fərqli histoloji strukturlu bədxassəli şişlər şüaya həssas

olurlar. Mürəkkəb anatomik zona olduğundan, yanaşı üzvlər sıx yerləşdiyindən şüa müalicəsinin əsas məqsədi bədxassəli şişlərin bərabər şüalanmasını təmin etməkdir. Radikal nəticələr əldə etmək üçün şüalanma sahələrinə tam olaraq burun-udlaq nahiyəsi, kəllənin əsası, burun boşluğunun arxa sahələri, ağız-udlaq zonasının yuxarı hissəsi, boyun limfa düyünləri daxil edilməlidir. Distansion şüa terapiyası dörd sahədən aparılır. Sağ və sol tərəfdən iki, qarşılıqlı 10-12 sm ölçüsündə olan yanaqları və çənəarxası limfa düyünlərini əhatə edən sahələr ilə BOD 2 Qr olmaqla COD 40 Qr-ə çatdırılır. COD-u 70-76 Qr-ə çatdırmaq üçün şüalanma sahələri dəyişdirilir. Yanaq-burun iki qarşılıqlı 4x4; 4x6 sm ölçüsündə olan sahələrdən burun-udlaq nahiyəsinə yönəldərək şüalanma davam etdirilir. Radiohəssas limfoepitelial şişlərin müalicəsində COD 60 Qr, radiodavamlı retikulosarkomalarda və yastıhüceyrəli şişlərin müalicəsində COD 70 Qr olmalıdır.

Distansion şüa terapiyasından 60 Qr bərabər doza törəmənin həcmi iki dəfə kiçiltmədiyi hallarda kombinə müalicə üsulu istifadə olunur. Burun-udlaq nahiyəsində yerləşən şişin üzərinə applikatorlar yerləşdirilir. Bu radioaktiv preparatlar bir seans ərzində 4-5 Qr dozada şüalanma yaradır. Seansların ümumi sayı 4-5 olur. Kontakt şüa terapiyasının nümunəsi olan applikasiya üsulla müalicə zamanı xəstələr digər insanlardan təcrid olunurlar. Kontakt və distansion üsulların müştərək istifadəsinin nəticəsində COD 80-90 Qr-ə çatdırıla bilər.

Radikal nəticə əldə etmək üçün regional limfa düyünlərini əhatə edən bir ön sahədən şüalanma aparılır. Böyük ölçüdə olan bu sahəyə sağlam toxumalar da daxil olur. Sağlam toxumaların şüalanmasını aradan qaldırmaq üçün qurğuşun bloklardan istifadə olunur. Retikulosarkomaların şüalanması zamanı divar aralığının yuxarı hissəsi şüalanmalıdır. Bu sahəyə daxil olan traxeya və onurğa beyni ekranlarla müdafiə olunmalıdır. BOD 2 Qr; COD 60-65 Qr şüalanma bölünmüş kursla aparılır, 40 Qr-dən sonra 3 həftə fasilə verilir, sonra COD tam çatdırılır.

Tüpürcək vəzisi şişlərinin şüa terapiyası

Tüpürcək vəzilərinin xərçəngi aqressiv axına malikdir. Sürətlə artır, infiltrativ böyümə xarakterlidir, adətən xoralaşır, üz sinirinin parəzlərini törədir, boyun limfa düyünlərinə metastazlar verir.

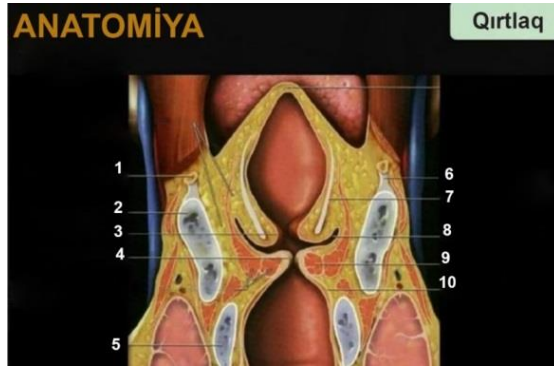
Müalicəsində ən əlverişli variant kombinə edilmiş üsul hesab edilir. Şüa terapiyası ilə başlanan müalicə cərrahiyyə üsulu ilə tamamlanır.

Əməliyyatdan öncə 4-5 həftə ərzində qulaqətrafi tüpürcək vəziləri BOD 2 Qr, COD 55-60 Qr dozada şüalanır. Sagital müstəviyə 45° bucaq altında yönəlmiş iki sahədən (ön - arxa) pazvari filtrlərin istifadəsi ilə şüalanma aparılır. Tüpürcək vəzlərinin şişləri orta kəllə çuxuruna tərəf böyümə tendensiyasına malikdirlər. Buna görə şüalanma sahəsinə birincili şiş ilə bərabər regionar limfa düyünləri daxil olmalı və kəllənin əsasında şüalanmadan 2-3 həftə sonra cərrahiyyə əməliyyatı aparılmalıdır. Əməliyyat zamanı radikal nəticə əldə etmək üçün qulaqətrafi tüpürcək vəzisi ilə eyni zamanda limfa düyünləri də götürülməlidir. Şişin tam götürülməsi mümkün olmadığı halda şişin yatağı toxumadaxili üsulla şüalanmalıdır. Radioaktiv Co⁶⁰ iynələri ilə 7 gün ərzində COD 65 Qr-ə çatdırılır.

Çənəaltı tüpürcək vəzlərinin şüa terapiyası iki yan sahədən aparılır. Şüalanma sahəsinə qırtlaq daxil olduğundan onu qorumaq üçün qurğuşun bloklardan istifadə olunur. Şüalanma sahələri fiqurlu, mürəkkəb formalı 10x14; 12x16 sm ölçüsündə ola bilər. Əməliyyatönu şüa terapiyası BOD 2 Qr, COD 40 Qr olur. Radikal şüa terapiyası aparılarsa, COD 50-60 Qr çatdırılır. Çənəaltı tüpürcək vəzisi cərrahiyyə yolu ilə götürülərsə, eyni zamanda müvafiq tərəfdə boyunun piy toxumaları götürülməlidir.

Qırtlaq xərçənginin şüa terapiyası

Qırtlaq xərçəngi bədxassəli şişlərin 4-6%-ni təşkil edir. Baş və boyun şişləri arasında ən çox rast gəlinən şiş olub, 35-65 yaşlı kişilərdə daha çox rast gəlinir (şəkil 38). Qırtlaq xərçənginin əmələgəlmə şansını artıran faktorlar zərərli iş və məişət şəraitidir. Buraya iş yerində kimyəvi və radioaktiv maddələrin tozunun olması, siqaret çəkmək, alkoqol istifadə etmək kimi pis vərdişlər aiddir. Maliqnizasiya riski olan xəstələrə qırtlağın papillomasını, paxidermiyanı, leykoplagiyanı, leykokeratozu göstərmək olar.

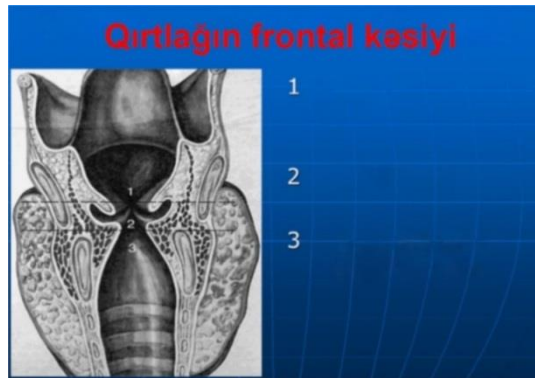


Şəkil 38. Qırtlağın anatomiyası

1.dilaltı sümük; 2.qalxanvari qığırdaq; 3.yalançı büküş; 4.həqiqi büküş; 5.üzüyə bənzər qığırdaq; 6.qalxanvari membran; 7.dörd bucaqlı membran; 8.qırtlaq mədəciyi; 9.vokal əzələ; 10.elastik konus.

Beynəlxalq histoloji klassifikasiyaya əsasən 98% halda qırtlaq şişləri yastıhüceyrəli xərçəngdir. Qırtlaq şişlərinin metastazları limfogen yolla baş verir. Şişlər üzv boyunca inkişafa meyillidir.

Qırtlaq anatomik quruluşuna görə 3 sahəyə bölünür: yuxarı – qırtlaq dəhlizi, orta – həqiqi səs telləri nahiyəsi, aşağı – səs yarığıaltı boşluq (şəkil 39). Bölgü hər sahənin limfa və qanla təchizatı, şişlərin kliniki-morfoloji xarakteristikası əsasında aparılıb. Lokalizasiyadan asılı olaraq şişlərin radiohəssaslığı dəyişir və bu şüa terapiya üçün önəmli məqamdır. Üzvün yuxarı hissələrində olan şişlərin diferensasiyası az olur, deməli, şüaya həssaslığı artır. Kliniki simptomları şişin lokalizasiyası formalaşdırır.



Şəkil 39. Qırtlağın frontal kəsiyi

1.vestibulyar sahə; 2.səs yarığı; 3.səs yarıqaltı nahiyə

Ən aqressiv gedişat qırtlaq dəhlizində (vestibulyar sahə) yerləşən şişlərdə olur. 50-55% hallarda proses yanaşı üzvlərə sirayət edir, sürətlə metastaz verir. Böyümə xarakterinə görə endofit formalı olurlar. Həqiqi səs tellərinin şişləri ləng böyüməyə meyillidir.

Ekzofit böyümə xarakterli şişlər effektiv müalicə olunur. Yarıqaltı nahiyədə şişlər infiltrativ – xoralı formada və şüaya az həssas olur.

Vestibulyar nahiyənin şişləri yad cismin olması, paresteziya, udma aktının əngəllənməsi kimi simptomatika yaradır. Törəmə böyüdükcə ağrılı udqunma, ağrının qulağa irradiyası kimi simptomlar əlavə olunur. Sonralar səsin kallaşması və çeçmə halları müşahidə olunur.

Orta 1/3 hissədə olan proseslər həqiqi səs tellərinin zədələnməsi, səsin kallaşması, öskürək, ağrı və qırtlağın daralması kimi simptomlarla başlayır.

Yarıqaltı sahənin zədələnməsi tənəffüsün çətinləşməsi, stenozun artması, səsin çox ləng kallaşması ilə özünü biruzə verir. Ağızdan gələn üfunət iyi şişin parçalanmasının təsdiqidir.

Prosesin yayılması beynəlxalq TNM sistemi ilə qiymətləndirilir.

T – birincili şiş

T_x – şişi qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

T₀ – birincili şiş təyin olunmur.

T_{is} – preinvaziv karsinoma

Vestibulyar sahə

T₁ – şiş bir anatomik sahə daxilindədir, səs telləri hərəkətlidir.

T₂ – şiş dəhliz və səs telləri nahiyəsindəki anatomik sahələri tutur, səs telləri hərəkətlidir.

T₃ – şiş qırtlağın sərhədlərindədir, səs telləri fiksasiya olunub.

T₄ – şiş qalxanvari qığırdağa, ağız-udlağa, boyunun yumşaq toxumalarına, qalxanabənzər vəziyə, qida borusuna, traxeyaya sirayət edir.

Səs yarığı sahəsi

T₁ – proses səs tellərindən kənara çıxmır.

T₂ – səs tellərinin hərəkəti məhduddur, şiş yanaşı sahələrə sirayət edir.

T_3 – şiş qırtlaq daxilindədir, səs telləri hərəkətsizdir.

T_4 – şiş qalxanabənzər qığırdağa, ağız-udlağa, boyunun yumşaq toxumalarına keçib.

Yarıqaltı sahə

T_1 – şiş yarıqaltı sahənin hüdudlarındadır.

T_2 – şiş səs tellərinin hərəkətini məhdudlaşdırıb.

T_3 – şiş səs tellərini hərəkətsiz edib.

T_4 – şiş üzükvari və qalxanvari qığırdaqlara, qırtlaqla təmasda olan toxumalara keçib.

N – regionar limfa düyünləri

N_0 – regionar limfa düyünləri təyin olunmur.

N_1 – 3 sm ölçülü tək-tək limfa düyünləri şişin olduğu tərəfdə təyin olunur.

N_2 – eyni tərəfdə olan 6 sm-ə qədər ölçülü tək-tək limfa düyünlər qeyd olunur.

N_3 – limfa düyünlərinin ölçüsü 6 sm-dən böyükdür.

N_x – limfa düyünlərini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

M – uzaq metastazlar.

M_x – uzaq metastazların təsdiqi üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

M_0 – uzaq metastazların əlamətləri yoxdur.

M_1 – uzaq metastazlar var.

Mərhələlər üzrə qruplaşma

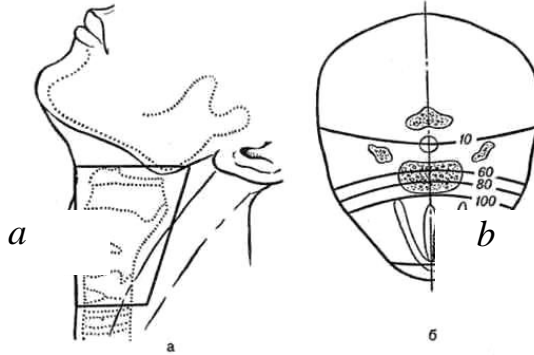
Mərhələ	T	N	M
0	T _{is}	N ₀ N ₁	M ₀
I	T ₁	N ₀	M ₀
II	T ₂	N ₀	M ₀
III	T ₃	N ₀ N ₁	M ₀
	T ₁₋₂	N ₁	M ₀
IV	T ₁₋₄	N ₂₋₃	M ₀
	T ₁₋₄	N _{hər hansı biri}	M ₁

Qırtlaq xərçənginin müalicəsində cərrahiyyə və şüa terapiyası sərbəst və kombinə olunmuş halda istifadə olunur. 70%-ə qədər xəstədə sərbəst şüa terapiyası əsas müalicə metodudur. Radikal məqsədlərlə aparılan şüa terapiyasının məqsədi – şişin eradikasiyasına nail olmaqla qırtlağın tamlığını və funksiyasını saxlamaqdır. Kombinə müalicə üsulunun tərkibində şüa terapiyası əməliyyatdan öncə aparılırsa, məqsəd şişin bioloji aktivliyini və ölçülərini azaltmaq, subklinik şiş hüceyrələrini zədələmək və bununla əməliyyatı ablastik etməkdir. Əməliyyatdan sonrakı şüalanma şişin yatağında və regionar zonalarda olan şiş hüceyrələrini zədələmək üçün aparılır. Şüa müalicəsi qırtlaq xərçənginin müalicəsində palliativ və simptomatik məqsədlərlə də aparıla bilər.

Hazırda I, II, III mərhələlərdə olan proseslərin müalicəsini şüa terapiyası ilə başlamağa üstünlük verirlər. Bəzi hallarda şüalanmaya əks göstəriş ola bilər. Bu, şişin yayılmasından, böyümə xarakterindən, morfoloji strukturundan, radiohəssaslığından və xəstənin ümumi vəziyyətindən asılıdır. Bəzi xəstələrdə əməliyyat morfoloji təsdiqi əldə etmək üçün aparılır. I, II, III mərhələlərdə olan proseslərin şüa terapiyası tam sağalma ilə nəticələnə bilər. Qırtlağın yuxarı 2/3-də olan IV mərhələli şişlərin müalicəsi mütləq kombinə üsulu ilə aparılır.

Şüa terapiyası γ -terapevtik cihazlarla, xətli sürətləndiricilərlə və betatronlarla aparılır. Hazırlıq mərhələsində aparılan rentgenoloji və KT müayinələr xəstənin şüalanma zamanı olduğu vəziyyətdə aparılmalıdır, yəni xəstə uzanıqlı və cənəsi azca qaldırılmış vəziyyətdə olmalıdır. Şüalanma iki qarşılıqlı yan proyeksiyadan, 90° bucaq altında 6,0x12,0 sm ölçülü sahələrdən aparılır. Həqiqi səs tellərinin I – II mərhələyə uyğun zədələnməsi zamanı şüalanma sahəsinin ölçüsü 8,0 sm-ə qədər kiçildilə bilər. En kəsiklərdə qırtlaq, onurğa sütunu, onurğa beyni, şişin özü, regionar limfa düyünlərinin yeri öz əksini tapmalıdır. Limfogen

metastazların ehtimalı çox olduğundan boyunun hər iki tərəfindəki limfatik zonalər şüalandırılmalıdır. Şüalanma sahələrinin aşağı sərhədi körpücük sümüyü səviyyəsində olmalıdır. Yuxarı sərhəd isə alt çənə sümüyündə və ya ondan 1,5 – 2,0 sm yuxarıda ola bilər. Şüa enerjisinin ən əlverişli paylanması üçün şişin özü 90% izodoz ayrılığı sahəsinə, onurğa beyni isə 15-20%-dən çox olmayan sahəyə düşməlidir (şəkil 40).



Şəkil 40. Qırtlağın iki yan proyeksiyadan şüalanması

Şüalanma klassik üsulla aparıla bilər. BOD 2,0 Qr şüalanma hər gün bir dəfə olmaqla həftədə 5 gün aparılmalıdır. Şüalanma radikal proqramla, bölünmüş kursla aparılır. Birinci kursda 40-45 Qr cəmi doza verilir. Bölünmüş şüalanma ilə uğurlu nəticələr əldə olunur. Kliniki müşahidələr göstərir ki, birdəfəlik doza 3,3 Qr olmaqla, həftədə 3 dəfə, 48 saat fasilə ilə cəmi doza 33 Qr-yə çatdırılan hallarda müalicənin effekti güclənir. Bu effekt klassik üsulla şüalanmadakı 40 Qr effektinə bərabərdir. Birinci mərhələnin nəticələri sonrakı müalicə planını formalaşdırır. Şişin həcmnin 50% kiçilməsi və kəskin patomorfoz radikal proqramla şüa terapiyasını davam etdirmək üçün əsasdır. Cəmi dozanı mərhələdən asılı olaraq 70 Qr-yə çatdırmaq lazımdır.

Birinci etapda şüa müalicəsindən cüzi effekt alınmışsa, müalicə cərrahiyyə əməliyyatı ilə tamamlanmalıdır. Əməliyyat 15-17 gün sonra aparılarsa, funksional şiş hüceyrələrinin repopulyasiyası aradan qaldırılmış olar.

Şüa terapiyasından sonra müxtəlif həcmli cərrahi müdaxilələr edilir. Erkən mərhələlərdə ön, ön-yan, üfüqi xordektomiya, gecikmiş hallarda geniş üfüqi və şaquli rezeksiyalar olunur. Əməliyyatdan öncə aparılan tədbirlər orqanqoruyucu əməliyyatlara imkan yaradır.

Kombinə müalicənin ilk etpında limfa düyünləri şişlə birgə 40 Qr-ə qədər dozada şüalanır. Effekt müşahidə olunarsa, birincili şiş 70 Qr-ə qədər şüalanır və tam radikal effekt əldə olunarsa, cərrahlar boyun limfa düyünlərini götürürlər.

Palliativ məqsədlərlə aparılan şüa terapiyası zamanı BOD (birdəfəlik ocaq dozası) azaldılır və ya 1,2 Qr gündə iki dəfə 4 saat fasilə ilə olmaqla bölünür. COD radikal dozanın 75% -i qədər olmalıdır (52,0-55,0 Qr). Xəstələrin dərisini qorumaq üçün şəbəkəli filtrlərdən istifadə olunur. Xəstənin qan göstəriciləri imkan verərsə, (leykositlər) bleomisin, vinkristin, metotreksat və s. kimyəvi preparatlarla kombinasiyalı müalicə aparmaq olar.

Qırtlağın şüalanması üçün şüa seli boyunun dərindən keçir. Boyunun dərisi incə və həssas olduğundan eritemalar və epidermitlər qaçılmazdır. Şüalanan selikli qişaların reaksiyası 3-5 gün fasilədən sonra bərpa olunur. Çalovabənzər və qırtlaqüstü qığırdaqlarda perixondrit əlamətləri müşahidə olunur. Bu kimi fəsadları aradan qaldırmaq üçün şüa terapiyasına fasilə verilməlidir. Yağlarla inhalyasiyalar sürətli bərpaya səbəb olur.

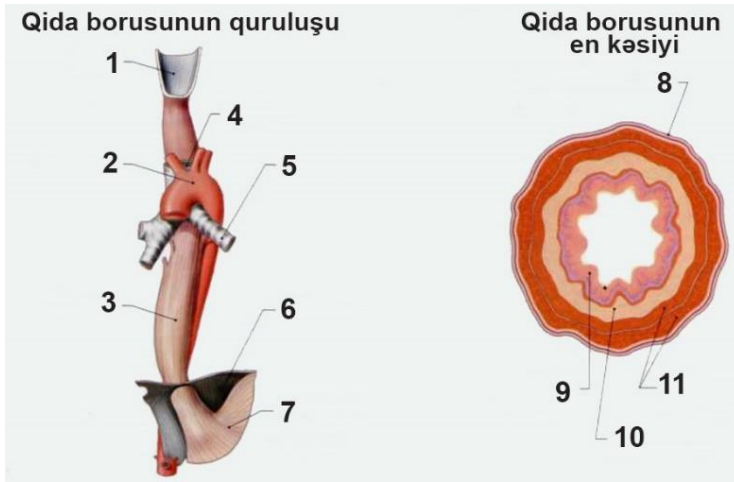
Müalicənin nəticəsində I – II mərhələdə olan proseslərdə xəstələrin 5 il ərzində sağ qalma faizi 75-90%-ə çatdırılır.

Qırtlaq xərçənginin müalicə effektini gücləndirmək üçün radio-sensibilizatorlardan istifadə olunur. Xəstəliyi III mərhələdə olan xəstələrə şüalanma əməliyyatdan öncə hiperbarik oksigenasiya şəraitində aparılır. Şüalanmanın effektini gücləndirməklə orqanqoruyucu əməliyyatların sayı çoxalır.

Qida borusu xərçənginin şüa terapiyası

Qida borusu xərçəngi onkoloji xəstəliklər strukturunda 7-8-ci yeri tutur, qida borusu xəstəliklərinin 80-90%-ni təşkil edir. Xəstəliyə 40-60 yaş arasında kişilərdə daha çox rast gəlinir.

Qida borusunun anatomo – topoqrafik xüsusiyyətləri, şişin yeri, ölçüləri, yayılması, strukturu, böyümə xarakteri müalicə növünü düzgün seçmək üçün qiymətləndirilməlidir. C_{VI} səviyyədə başlayan qida borusu Th_{XI} səviyyəsində mədəyə keçir. Onun uzunluğu kişilərdə 23-30 sm, qadınlarda 23-24 sm olur. İntensiv limfatik sistemə malik olduğundan şiş üzvün divarı boyu böyüməyə meyilli olub, dərin qatlara invaziya edir və limfa düyünlərinə sürətli metastaz verir. Hematogen metastazların sayı 5% təşkil edir (şəkil 41).



Şəkil 41. Qida borusunun quruluşu və en kəsiyi

**1-udlaq; 2-aorta qövsü; 3- qida borusu; 4-traxeya; 5-sol bronx;
6-diafraqma; 7- mədənin kardial hissəsi; 8-adventisiya;
9-selikli qişa; 10-selikaltı qat; 11-əzələ qatı**

Qida borusu xərçənginin əmələ gəlməsi üçün risk faktorlarına çox isti, istiotlu və hər hansı qidanın tələsik qəbulu, siqaret çəkmək, alqaqollu içkilərin qəbulu, xroniki mədə-bağırsaq infeksiyaları, divertikullar, axalaziyalar və istifadə olunan suyun minerallarla zənginliyi kimi amilləri aid etmək olar.

Leykoplagiyalar, xroniki ezofagitlər, poliplər, yanıq çarıqları şişönü proseslərə aiddir. Makroskopik müşahidə şişin qida borusunun mənfəzinə münasibəti ilə qiymətləndirilir. Şişlərin endofit, ekzofit, qarışıq növləri var.

Histoloji quruluşuna görə qida borusunun şişləri 95% halda yastıhüceyrəli xərçəng olur. Üzvün aşağı 1/3-də, mədəyə yaxın nahiyələrdə 5% halda vəzili xərçəng qeydə alınır.

Qida borusunun əsas simptomu disfagiyaadır. Disfagiyanın 5 dərəcəsi var:

I – yanğı, cızılma, ağrı simptomları bərk (çörək, ət) qidanın keçdiyi zaman əmələ gəlir.

II – bərk qidanın qida borusundan keçməsi üçün xəstə qurtumla su içmək məcburiyyətindədir.

III – sıyıq, qatı formalı qidalar keçmir.

IV – ancaq maye keçir.

V – heç nə keçmir (su, tüpürcək).

Qidanın keçdiyi zaman yaranan ağrı, narahatçılıq hissləri ilk simptomlardır. Hipersalivasiya, üzücü öskürək, qan hayxırma gecikmiş simptomlardır.

Dəqiq diaqnoz kontranslı rentgen müayinəsi, KT, ezofaqoskopiya müayinə üsulları əsasında qoyulur.

TNM kliniki klassifikasiya

T – birincili şiş

T_x – birincili şişi qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

T₀ – birincili şiş aşkarlanmayıb.

T_{is} – preinvaziv xərçəng

T₁ – şiş selikaltı qata qədər sirayət edib.

T₂ – şiş əzələ qatına qədər sirayət edib.

T₃ – şiş adventisiya qatına qədər sirayət edib.

T₄ – şiş yanaşı strukturlara keçib.

N – regionar limfa düyünləri

N_x – regionar limfa düyünlərini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

N₀ – regionar limfa düyünlərində metastatik zədələnmə əlamətləri yoxdur.

N₁ – metastatik zədələnmən limfa düyünü var.

M – uzaq metastazlar

M₀ – metastaz əlaməti yoxdur.

M_x – metastazları təsdiq edən məlumat yetərinçə deyil.

M₁ – uzaq metastaz var.

Mərhələlər üzrə qruplaşma

Mərhələ	T	N	M
0	T _{is}	N ₀	M ₀
I	T ₁	N ₀	M ₀
IIA	T ₂	N ₀	M ₀
	T ₃	N ₀	M ₀
IIB	T ₁	N ₁	M ₀
	T ₂	N ₁	M ₀
III	T ₃	N ₁	M ₀
	T ₄	N _{hər hansı}	M ₀
IV	T _{hər hansı}	N _{hər hansı}	M ₁

Şüa terapiyası, cərrahiyyə və onların kombinasiyası qida borusu xərçənginin əsas müalicə növlərindəndir.

Radikal cərrahiyyə müalicəsi 5-7% xəstələrdə aparıla bilər. Bu ancaq I–II mərhələdə aşkarlanan proseslərdə mümkündür. I–II mərhələdə olan xəstələrdə elektro və lazer destruksiyası ilə orqanqoruyucu əməliyyatlar ola bilər. Bu xəstələrdə distansion və ya müştərək şüa terapiyasını radikal proqramla aparmaq mümkündür.

Ancaq qida borusunun anatomo topoqrafik quruluşu, ahıl yaşda olan xəstələrin çoxluğu, yanaşı xəstəliklərin olması və 80% hallarda xəstəliyin III–IV mərhələlərdə aşkarlanması cərrahiyyə üsulunu imkansız edir.

Hazırda xəstələrin çoxu əməliyyatdan öncə şüalanır, sonra vəziyyət obyektiv qiymətləndirilir və yaranan effekt əsasında əməliyyat oluna bilər.

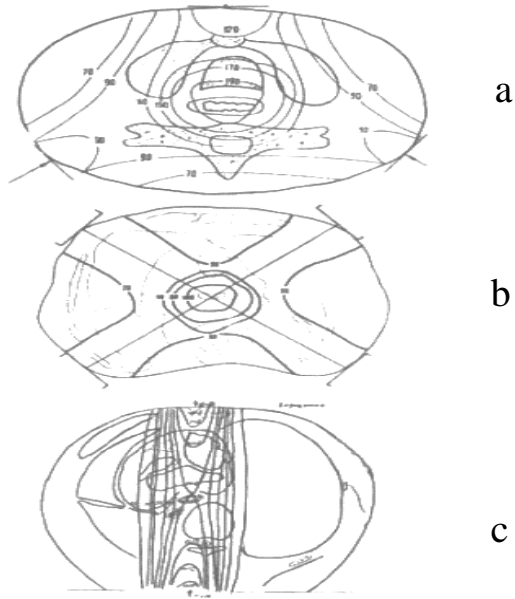
Şüa terapiyası ancaq əks göstərişlər olmadığı halda istifadə olunur. Dekompensasiya mərhələsində olan ürək-damar, böyrək çatışmazlığı, parenximatöz üzvlərin zədələnməsi, şişin yanaşı üzvlərə sirayəti, qanaxma və digər əlamətlər şüa terapiyasına əks göstərişdir.

Şiş 5-6 sm uzunluğunda olub ekzofit xarakterlidirsə, xəstənin yaşı 60-a qədər olarsa və ümumi vəziyyəti kifidirsə, cərrahi müdaxilənin radikallığını artırmaq üçün əməliyyatdan öncə şüalandırma aparılır.

Klassik (COD – 45 Qr) və ya dinamik fraksiyalarla (COD 36-40 Qr) şüalandırma xəstələrdə rezeksiya imkanlarını artırmaq üçün aparılır. Hazırda geniş istifadə olunan metodika əməliyyatdan qabaq boyun – körpücüküstü limfa düyünlərinin şüalanmasını nəzərdə tutur. Şişin yerləşdiyi sahə, yayılması, limfatik kollektorların ölçüləri şüalanan həcmələri təyin edir.

10-14 gün sonra xəstə təkrar müayinə olunur. Reqresin səviyyəsi əsasında müalicə planı tərtib olunur. Reqres şişin ölçülərinin kiçilməsi, qida borusunun mənfəzinin genişlənməsi, xoraların vəziyyəti, limfa düyünlərinin ölçüləri əsasında qiymətləndirilir.

Əməliyyatdan sonrakı şüalanma əməliyyatın həcmi ilə bağlıdır. Hətta radikal götürülən şişin yatağı, döş sümüyü – körpücük birləşməsi səviyyəsindən diafraqmaya, paraezofageal limfotik kollektora qədər olan sahələr şüalanmalıdır. Klassik və ya dinamik fraksiyalaşma ilə COD 45 Qr-ə çatdırılır. Əməliyyat zamanı çıxarılması texniki səbəblərdən imkansız olan limfa düyünlərinin proyeksiyası 60-65 Qr dozada şüalanmalıdır (şəkil 42).



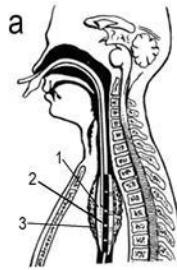
Şəkil 42. Qida borusu xərçənginin çoxsahəli şüalanması

Əməliyyat palliativ variantda bitərsə, klassik və ya super-fraksiyalanma rejimi ilə şüa terapiyası aparılmalıdır. Belə xəstələrin qida borusu yatağı, boyun – körpücüküstü, parakardial limfatik kollektorları şüalandırılmalıdır. Üzvün yatağı 50 Qr, limfatik zonalar 40-45 Qr dozada şüalanır.

Distansion şüalanma sərbəst müalicə üsulu kimi istifadə olunarsa, ətraf toxumaları qorumaq üçün planlaşdırılan həcm 40-45 Qr dozada şüalanır. Sonra şüalanma sahələri şişin görünən həcmi (GTV) və əlavə hər tərəfdən əlavə 3-4 sm olaraq qida borusu toxumasını əhatə etməlidir.

Şişin yerindən asılı olaraq çoxsahəli statik, rotasion və ya sektorlu dinamik şüalanma istifadə oluna bilər. Co^{60} γ -şüaları və ya 4-45 MeV enerjili sürətləndiricilərin tormozlanmış şüaları istifadə olunur. Distansion şüalanma radikal nəticələr vermir, bu da əlavə tədbirlərin axtarışını tələb edir. Hazırda müştərək şüa terapiyasının tətbiqi genişlənir. Radikal nəticələr əldə etmək üçün birincili ocaq və regionar limfatik kollektorlar yüksək dozada şüalanmalıdır. Ancaq distansion şüalandırma zamanı mürəkkəb anatomik zonada yerləşən qida borusu boyunca olan üzvlərin qorunmasını imkansız edir. Hazırda qida borusu xərçənginin müalicəsində hərəkət edən şüa mənbələri ilə təchiz olunan braxiterapiya cihazları kliniki praktikada aktiv şəkildə tətbiq olunur. Müasir braxiterapiya şüa mənbəyini patoloji ocağa yaxınlaşdırmağa və

yanaşı üzvləri qorumağa şərait yaradır. Bu üsul residivlərin kontakt müalicəsində istifadə oluna bilər. Braxiterapiyada şüa mənbəyi kimi, 5–10 ku aktivlikdə olan Ir^{192} -dən istifadə olunur. Applikatorların diametri 1,7 mm remote afterloading – ardıcıl, distansion yeritmə üsulu ilə qida borusuna salınır və nazoqastral applikator ilə qida borusuna yeridilir. Braxiterapiya qısa müddət ərzində yüksək şüalanma dozasını əldə etmək üçün şərait yaradır. Kliniki situasiyaya uyğun 2-4 fraksiya olmaqla 7-10 gündən bir, hər seans 7 Qr şüalandırma ilə aparılır. Braxiterapiya ilə distansion şüalanma uzunmüddətli remissiya yaratmağa imkan verir (şəkil 43).



Şəkil 43. Qamma şüa mənbələrinin qida borusuna yeridilməsi:

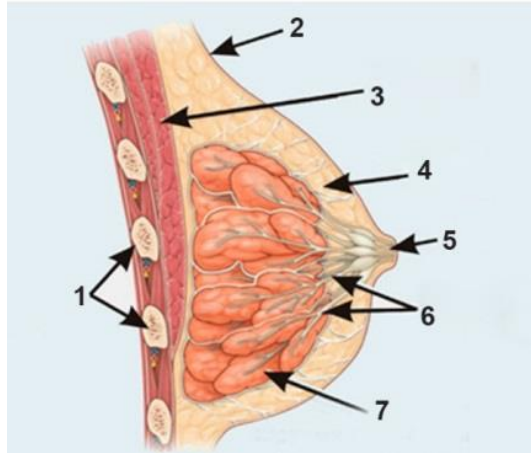
1- hava ilə doldurulmuş balon; 2- radioaktiv preparat; 3- şiş.

Qida borusu xərçəngi diaqnozu ilə şüa terapiyası alan xəstələrdə müalicənin məqsədindən asılı olmadan xəstənin ümumi vəziyyəti korreksiya olunmalıdır. Uzunmüddətli disfagiya peroral qidalanmanı mümkünsüz edir. Xəstələrə parenteral qlükoza, zülallar, vitaminlər köçürülməlidir. Perifokal iltihabı aradan qaldırmaq üçün vena daxilinə antibiotiklər, spazmolitiklər, anestetiklər, qan köçürülməlidir.

Ürək və ağciyər şüalanma sahələrinə daxil olduğundan şüalanma zamanı bu üzvlərin funksiyaları nəzarət altında olmalıdır. Ciddi, optimal şüalandırma tədbirləri yanaşı üzvlərin qorunmasını təmin edir. Şüa terapiyası 60-80% tam və ya qismən reqres yaradır. Radikal şüa terapiyasından sonra 5 il müddətində yalnız xəstələrin 6-10%-i sağ qalır. Kombinə müalicə üsulu nəticələri kəskin şəkildə yaxşılaşdırır. Əməliyyatdan öncə şüalanan və sonra radikal əməliyyat olunan xəstələrin 36%-i 5 il müddətində yaşayır.

Süd vəzisi xərçənginin şüa terapiyası

Süd vəzisi xərçəngi qadınlarda rast gəlinən onkoloji xəstəliklər strukturunda birinci yeri tutur. Xəstəliyə iqtisadi inkişaf etmiş ölkələrdə daha çox rast gəlinir. Histoloji quruluşuna görə cəmi 1% sarkoma, qalan miqdarı xərçəngin müxtəlif morfoloji növləridir. Bütün dünyada süd vəzisi xərçənginə yoluxma və ölüm sayı artmaqdadır. Hər il 1 milyon süd vəzisi xərçəngi halı qeydə alınır. Süd vəzisi xərçəngini əmələ gətirə bilən faktları iki yerə bölmək olar. Onlardan birinciləri insanın iradəsindən asılı deyil: bunlara erkən menarxe (12 yaşa qədər) və menopauza (50 yaşa qədər), yaşın 50-dən çox olması, BRCA1 və BRCA2 genlərdəki mutasiya əlamətləri, irsi meyillik, üzvün toxumasında atipik proliferasiya və hiperplaziya əlamətləri aiddir (şəkil 44).



Şəkil 44. Süd vəzisinin quruluşu

*1 - qabırğalar; 2 - dəri; 3 - döş əzələsi; 4 - piy toxuması; 5 - döş giləsi;
6 - süd axacaqları; 7 - süd vəzisi paycıqları*

İkinci qrup səbəblər insan iradəsinə tabe olan və onun həyat tərzi ilə əlaqədar olan səbəblərdir: 30 yaşdan sonrakı ilkin doğuşlar, əlavə çəki, spirtli içkilər, hormon tərkibli dərmanların (estrogen, progesteron) qəbulu, oral kontraseptivlərin qəbulu, abortlar, siqaret çəkmək, stresslər, radiasiya və kimyəvi kanserogenlər. Qadınlarda süd vəziləri daima bir sıra hormonların təsiri altında fəaliyyətdədir.

Bu, dinamik olan beyin qabığı – hipotalamus – hipofizar sistem, yumurtalıqların ifraz etdiyi estrogen və progesteron, böyrəküstü qalxanabənzər vəzinin, plasentanın hormonları və homeostazı stabil saxlayan faktorlar tərəfindən idarə olunur. Bu

patogenetik faktorlar süd vəzisində əmələ gələn xərçəngin bioloji xüsusiyyətlərinə öz təsirini göstərir. Deməli, müalicə strategiyasında bu faktorlar nəzərə alınmalıdır.

Mürəkkəb hormonal tarazlığın pozulması süd vəzisi epitelində patoloji proliferasiya yaradır. Nəticədə ardıcıl olaraq neoplaziyalar (mastopatiya, axacaq papillomaları, fibroadenoma, ginekomastiya), qeyri – infiltrativ axacaq və paydaxili karsinomalar (carsinoma in situ), 0,5 sm kiçik invaziv karsinomalar müşahidə olunur. Bu sxem displaziyaların vaxtında aşkarlanması və müalicəsi süd vəzisi xərçənginin profilaktikası deməkdir.

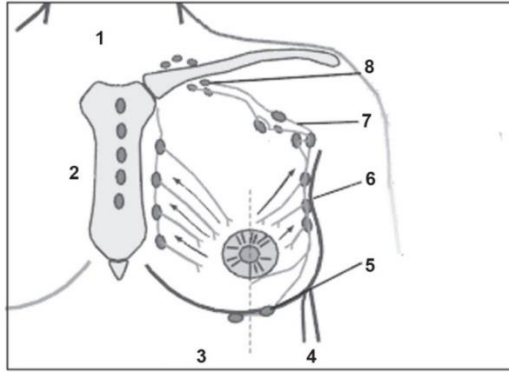
Süd vəzisi xərçənginin kliniki əlamətləri lokal və ya yayılmış, yanaşı toxumadan sıxlığı ilə fərqlənən sahənin əmələ gəlməsidir. 85% halda süd vəzisinin düyünləri xəstələrin özü tərəfindən, 10%-i profilaktik ümumi müayinələr zamanı aşkarlanır. Xəstələrin eyni zamanda hər iki süd vəzisi palpator və vizual müayinə olunmalıdır. Düyünlərin sayı, yeri, ölçüləri, ağırlı olması, dərinin, gilənin forması, deformasiyası öyrənilməlidir. Qoltuqaltı, körpücüküstü limfa düyünləri əllənməlidir, qollarda ödem qeyd olunmalıdır. Yuxarı ətrafdakı şişkinlik xəstəliyin gecikmiş mərhələdə olmasını göstərir.

Süd vəzisi aşağıdakı anatomik hissələrə bölünür:

1. gilə;
2. mərkəzi sahə;
3. yuxarı – daxili kvadrant;
4. aşağı – daxili kvadrant;
5. yuxarı – dış kvadrant;
6. aşağı – dış kvadrant;
7. aksilyar çıxıntı.

Birincili xərçəngin yayılması intraduktal və periduktal toxumalar daxilində baş verir. Prosesin inkişafı şişin subepidermal, dəridaxili, döş fassiyasına, əzələ və dəriyə keçməsinə gətirib çıxarır. Şişin limfogen və hematogen yayılmasının öyrənilməsi müalicə taktikasının seçilməsi üçün vacibdir.

Limfanın süd vəzisindən əsas axarı qoltuqaltı nahiyədədir və 2-4 limfa damarından ibarətdir. Bu damarlar bütün kvadrantlardan və subareolyar kələfdən keçir (şəkil 45).



Şəkil 45. Süd vəzisinin limfatik düyünləri

1 - körpücüküstü limfa düyünləri; 2-mediastinal limfa düyünləri;
3-medial limfa düyünləri; 4-lateral limfa düyünləri; 5-proksimal (aşağı)
qoltuqaltı limfa düyünləri; 6-mərkəzi (orta) qoltuqaltı limfa düyünləri;
7-yuxarı (uzaq) qoltuqaltı limfa düyünləri; 8-körpücükaltı limfa düyünləri

İkinci istiqamət parasternaldır. I-IV qabırğaarası nahiyələrdə döş sümüyündən 1-1,5 sm kənarında olan məsafədə yerləşir. Hər dörd kvadrantın, əsasən dərin toxumalarından limfa bu istiqamətdə hərəkət edir. İkinci axar istiqamətinin vasitəsi ilə şiş toxumaları limfanın tərkibində anastamozlarla əks tərəfin qoltuqaltı nahiyəsinə və qaraciyərə çatır.

Süd vəzisindən axan limfanı aşağıdakı anatomik qruplara bölürlər:

1.Ön döş – II – IV qabırğalar səviyyəsində, böyük döş əzələsinin kənarı ilə yerləşən düyünlər;

2. Arxa döş- qoltuqaltı çuxurun arxa divarı ilə yerləşən düyünlər;

3. Aşağı döş- süd vəzisinin aşağı kvadrantlarından gələn limfanı qəbul edən düyünlər;

4. Mərkəzi-körpücükaltı venanın proyeksiyası ilə yerləşən düyünlər;

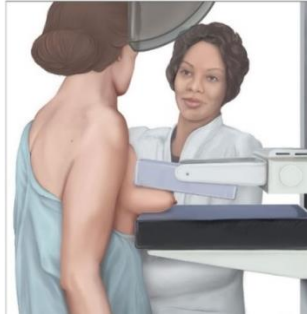
5. Qoltuqaltı-kiçik döş əzələsinin medial kənarı ilə körpücük sümüyü arasındakı düyünlər;

6. Parasternal-daxili döş damarlarının yanı ilə yerləşən düyünlər.

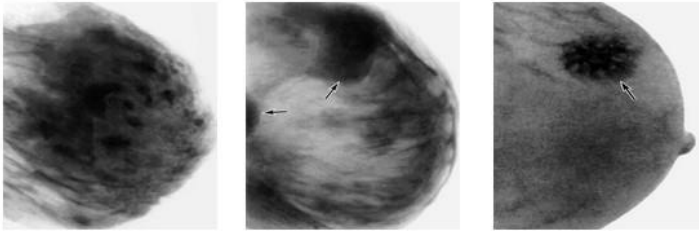
Limfanın 95%-i süd vəzisindən qoltuqaltı limfatik kollektora axır, körpücükaltı, parasternal və s. əlavə rol oynayır. Xarici kvadrantlarda yerləşən şişlər birinci olaraq qoltuqaltı və körpücükaltı

kollektorları zədələyir. Mərkəzi və daxili kvadrantlardakı şişlər parasternal limfatik kollektoru zədələyir. Aşağı kvadrantlardakı şişlər qaraciyərə metastaz verir. Süd vəzisi xərçəngi daha çox sümüklərə, ağciyərlərə və qaraciyərə metastazlar verir. Bədənin digər limfa düyünlərində metastatik zədələnmə uzaq metastaz kimi (M_1) qeyd olunur.

Xəstəliyin yayılmasını dəqiqləşdirmək üçün hər iki süd vəzisi USM və mammoqrafiya, döş qəfəsi üzvlərinin rentgenoloji və ya KT müayinəsi, qarın boşluğunun USM və ya MRT-si, sümüklərin skanoqramı, PET olması məsləhət görülür (şəkil 46).



A)



1

2

3

B)

Şəkil 46.

A- Süd vəzisinin mammoqrafiyası; B-(1) normal süd vəzisi; (2) mastopatiya; (3)süd vəzisi xərçəngi

Punksion və ya açıq biopsiya ilə şişin verifikasiyası üçün material götürülməlidir. Uzaq metastazların aşkarlanması düzgün müalicə planının qurulması deməkdir. Metastazların tez aşkarlanmasında skeletin Tc99m – pirofosfat ilə radioizotop müayinəsi, ağciyərin rentgenoloji müayinəsi, qaraciyərin USM-i aparılır.

2003-cü ildə ÜST (Ümümdünya Səhiyyə Təşkilatı) süd vəzisinin histoloji klassifikasiyasını təsdiq etmişdir. Klassifikasiyaya süd vəzisinin epitelial şişləri, mioepitelial pozuntular, mezenximal və fibroepitelial şişlər, gilənin şişləri, bədxassəli limfomalar, metastatik şişlər, kişilərdə döş vəzisinin şişləri daxildir. 80% halda rast gəlinən növ infiltrasiyalı axacaq xərçəngidir. Histoloji quruluşundan əlavə xəstəliyin gedişatını proqnozlaşdırmaq üçün, hormonal müalicəyə həssaslığı, steroid hormonların səviyyəsini təyin etmək lazımdır.

Böyümə xarakterinə görə şişlər düyünlü və diffuz ola bilər. Diffuz formalı şişlər sürətlə böyüyür və mənfi proqnoza malikdir. Diffuz formalı şişlər diffuz – infiltrativ, şişkin (ödemli), şişkin – infiltrativ, zirehli, inflammatör (mastitəbənzər) formada olur. Xəstəliyin proqnozuna şişin böyümə sürəti, yeri, differensiasiya dərəcəsi, mərhələsi, limfa düyünlərinin zədələnməsi təsir edir. Körpüçüküstü sahədə limfa düyünlərində metastatik dəyişikliklər prosesin geniş yayılmasının əlamətidir.

Süd vəzisi xərçəngi patogenetik klassifikasiyaya görə 4 formaya bölünür:

1. Tireoid – adətən hipotireozlu, əlavə çəkili, gec menstruasiyası olan 35 yaşdan cavan qadınlarda rast gəlinir. 4-5% xəstədə qeyd olunur.

2. Yumurtalıq - erkən menstruasiyası olan, 30-35 yaşlı qadınlarda, yumurtalıqların funksional pozuntusu və irsi meyilliyyəti olan xəstələrdə müşahidə olunur. 40-45% xəstədə qeyd olunur.

3. Böyrəküstü - hipertoniyası, ateroskleroza, şəkərli diabeti olan 50-60 yaşlı xəstələrdə olur. 35-40% xəstədə qeyd olunur.

4. İnvolutiv –menopauzada olan, ilk - və son doğuşu gecikmiş olan 60 yaşdan böyük qadınlarda olur. 6-8% xəstədə rast gəlinir.

TNM klassifikasiyası

T – birincili şiş

T_x – birincili şişi qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

T₀ – birincili şiş təyin olunmur.

T_{is} – preinvaziv karsinoma (carsinoma in situ), axacaqdaxili, paydaxili, Pecet karsinoması

T₁ – şişin ən böyük ölçüsü 2 sm-dən kiçikdir.

T_{1a} – şişin ölçüsü 0,1 – 0,5 sm-dir.

T_{1b} – şişin ölçüsü 0,5 – 1,0 sm-dir.

T_{1c} – şişin ölçüsü 1,0 – 2,0 sm-dir.

T_2 – şişin ölçüsü 2,0 – 5,0 sm-dir.

T_3 – şişin ölçüləri 5,0 sm-dən böyükdür.

T_4 – ölçüsündən asılı olmayaraq şiş döş qəfəsi divarına və dəriyə sirayət edir.

T_{4a} – şiş döş əzələsinə invaziya edib.

T_{4b} – süd vəzisinin derisində “limon qabığı”, xora və ya düyünlər (satellitlər) var.

T_{4c} – T_{4a} və T_{4b} əlamətləri birgə var.

T_{4d} – iltihabi forma

N – regional limfa düyünləri

N_x – limfa düyünlərinin vəziyyətini qiymətləndirmək üçün məlumat azdır.

N_0 – limfa düyünlərinə metastaz əlamətləri yoxdur.

N_1 – şiş olan tərəfdə qoltuqaltı düyünlər zədələnib, lakin hərəkətlidir.

N_{2a} – qoltuqaltı limfa düyünləri bir-birinə və ya digər strukturlara fiksasiya olunub.

N_{2b} – daxili limfa düyünlərində metastazlar var.

N_3 – körpücükaltı limfa düyünlərində metastazlar var (qoltuqaltı limfa düyünlərində zədələnmə ola və ya olmaya bilər). Şiş olan tərəfdə qoltuqaltı və daxili limfa düyünlərinin zədələnməsindən asılı olmayaraq körpücüküstü limfa düyünləri zədələnib.

N_{3a} – metastazlar körpücükaltı limfa düyünlərində var.

N_{3b} – süd vəzisinin daxili limfa düyünlərində metastazlar var.

N_{3c} – körpücüküstü limfa düyünlərində metastazlar var.

M – uzaq metastazlar

M_x – metastazların aşkarlanması üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

M_0 – metastaz əlamətləri yoxdur.

M_1 – uzaq metastazlar var.

Mərhələlərə görə qruplaşma

Mərhələ	T	N	M
0	T_{is}	N_0	M_0
I	T_1	N_0	M_0
IIA	T_0	N_1	M_0
	T_1	N_1	M_0
	T_2	N_0	M_0
IIB	T_2	N_1	M_0
	T_3	N_0	M_0
IIIA	T_0	N_2	M_0
	T_1	N_2	M_0
	T_2	N_2	M_0
	T_3	$N_{1,2}$	M_0
IIIB	T_4	$N_0 N_1 N_2$	M_0
IIIC	$T_{hər hansı}$	N_3	M_0
IV	$T_{hər hansı}$	$N_{hər hansı}$	M_1

Süd vəzisi xərçənginin müalicəsində ən çox istifadə olunan cərrahiyyə, şüa terapiyası, kimyəvi dərman müalicəsi, hormon və immunoterapiya kimi müalicə üsulları tətbiq olunur. Müalicə üsulları müstəqil, sərbəst və ya müştərək halda istifadə oluna bilər. Cərrahiyyə və şüa terapiyası lokal təsirli olduğu halda, kimyəvi – hormon – immunoterapiya üsulları sistemli müalicə növləridir.

Cərrahiyyə əməliyyatının həcmi şişin yayılmasından, ölçülərindən, böyümə xarakterindən, differensiasiyasından, limfa düyünlərinin zədələnməsindən, invaziya etdiyi toxumalardan asılıdır. Mastektomiyanın bir neçə variantı var. Ən çox tətbiq olunan üsul Holstedə görə aparılan radikal mastektomiyadır. Bu əməliyyat vahid blok şəklində süd vəzisinin, böyük və kiçik döş əzələlərinin, qoltuqaltı, körpücükaltı, kürək sümüyüaltı toxumaların anatomik futlyarlar daxilində götürülməsini nəzərdə tutur. Bəzi hallarda sektoral rezeksiya kimi orqanqoruyucu əməliyyatlar edilir. Ancaq $T_1 N_0 M_0$ və $T_2 N_0 M_0$, yəni I insitu və II A mərhələlərində sərbəst müalicə üsulu kimi istifadə olunan cərrahiyyə əməliyyatı radikal nəticə verir. Bu göstərilən mərhələlərdə düyünlü formalı xərçəng olduğu halda sektoral rezeksiya qoltuqaltı limfatik kollektorun təmizlənməsini nəzərdə tutmalıdır.

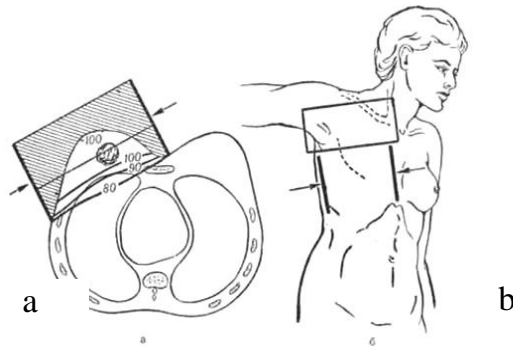
Uzunmüddətli müsbət nəticə əldə etmək üçün histoloji müayinələr əsasında əməliyyatdan sonra radikal şüa terapiyası aparılmalıdır. Şişin tərkibində axardaxili və ya paydaxili xərçəng

epitelisinin III dərəcəli displaziyası və ətraf toxumalarda carsinoma in situ aşkarlanarsa, radikal şüa terapiyası aparılır.

Son illərdə əldə olunan nailiyyətlər süd vəzisi şişlərində yüksək şüalanma dozasının alınmasına imkan verir. Radiomodifikatorların istifadəsi şüa enerjisinin miqdarını azaldmaqla letal zədələnmə imkanlarını artırır. Bu da orqanqoruyucu əməliyyatların aparılmasını aktuallaşdırır. Düynülü xərçəngin müalicəsində orqanqoruyucu əməliyyatlar foton və proton şüalanma ilə birgə istifadə olunur. Şüalanmaya süd vəzisi, vəzinin birincili şişi, regionar limfa düyünləri məruz qalır. Cərrahi üsuldən imtina edən və ya əməliyyata əks göstərişi olan xəstələrin hipofizi proton dəstəsi ilə şüalandırılır. Şüa terapiyası süd vəzisi xərçənginin müalicəsində müstəqil üsul və ya kombinə müalicənin tərkibində əməliyyatdan əvvəl və sonra istifadə olunur.

Əməliyyatdan öncə aparılan şüa terapiyasının məqsədi törəməni operabel vəziyyətə keçirtmək, şişin ölçülərini kiçiltmək, onun ətraf toxumalarla əlaqəsini zəiflətmək, intraoperasion disseminasiyanı azaltmaq, aktiv proliferasiyalı hüceyrələri letal zədələməkdir.

Xəstələrin şüa terapiyasına hazırlığı ciddi şəkildə aparılır. Şüalanma uzanıqlı, sabit vəziyyətdə həyata keçirilir. Böyük həcmli süd vəzisi olan xəstələrdə şüalanma üzüaşağı şəkildə, xüsusi stolların üzərində, uzanıqlı vəziyyətdə aparılır. Sallaq pozisiyada olan süd vəzisinin şüalanması zamanı yanaşı üzvləri tam qorumaq mümkündür. Süd vəzisi iki tangensial, qarşılıqlı sahələrdən şüalanır. Hər tərəfdən əlavə 2,0 sm normal toxuma şüalanma sahəsinə salınır (şəkil 47).



Şəkil 47. Süd vəzisinin iki qarşılıqlı sahədən şüalanması

Qoltuqaltı, körpücükalt, körpücüküstü və divararalıqlı şüalanmaya ehtiyacı olan sahələrdir.

Əməliyyatdan öncə, $T_1 - T_2 N_0 M_0$ istisna olmaqla süd vəzisi xərçəngi şüalanır. Şişin ölçülərinin 3 sm-dən böyük olması, metastatik zədələnmiş limfa düyünləri, şişin dəriyə və ya döş qəfəsinə fiksasiyası, dərinin şiş üzərində xoralaşması, dərinin ödemi, şişin sürətlə böyüməsi əməliyyatdan öncə şüa terapiyasına göstərişdir.

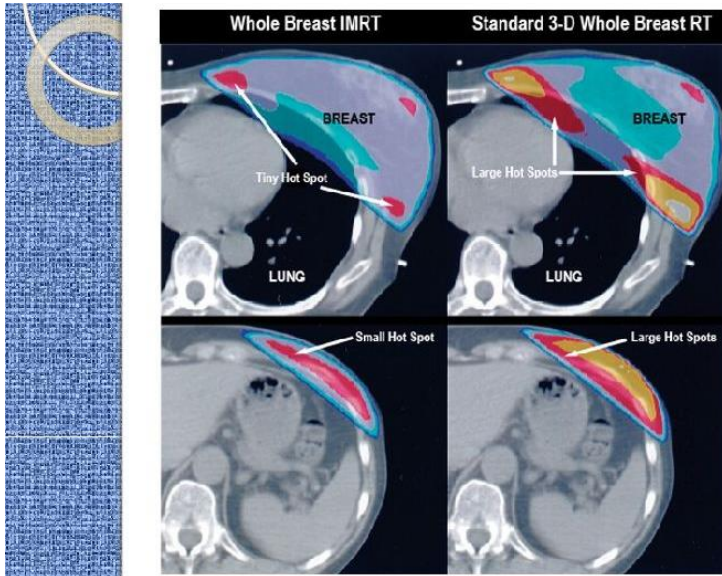
Şüa terapiyası şişi rezektabel vəziyyətə gətirmək üçün aparıla bilər. Əgər buna nail olunmursa, şüa terapiyası müstəqil müalicə üsulu kimi davam etdirilir. Şüalanma dozası radikal nəticələr əldə etmək üçün müvafiq rəqəmlərə çatdırılır. Əməliyyatdan öncə eyni zamanda süd vəzisi özü və regionar zonalar şüalanır. Şüalanma yüksək enerjili mənbələrlə aparılır. Statik və dinamik rejimdə aparılan şüalanma mürəkkəb formalı sahələrdən həyata keçirilir. Mürəkkəb formalı sahələri əhatə etmək, yanaşı sağlam toxumaları qorumaq üçün qurğuşun bloklardan istifadə olunur.

Klassik üsulla şüalandırma ilə 4-5 həftə ərzində COD 40-50 Qr-ə çatdırılır. Əməliyyatdan öncəki müddəti kəskin azaltmaq üçün intensiv – konsentrasiyalı fraksiyalarla şüalandırma aparıla bilər. Bu zaman BOD 4-5 Qr olmaqla gündə 1 dəfə 5 gün müddətində şüalanma aparılır. COD 20-25 Qr olduğuna baxmayaraq, onun yaratdığı zədələyici təsir VDF-ə əsaslanaraq 40-45 Qr-ə bərabərdir. 1-3 gündən sonra əməliyyat aparılır. Əməliyyatdan 2 həftə sonra klassik üsulla körpücüküstü və parasternal nahiyələrə COD 44-46 Qr şüa verilir. Əməliyyatdan şüalanma bir seansa aparıla bilər. Süd vəzisi və qoltuqaltı – körpücükaltı böyük bir sahə 10 Qr dozada şüalanır. 1-3 gündən sonra əməliyyat olunur. Şişin ölçüsü 3 sm-dən böyük olarsa və mediastinal limfa düyünlərinin zədələnməsi qeyd olunarsa, radikal proqramla şüa terapiyası aparılmalıdır. BOD 1,8 – 2,0 Qr, klassik üsulla süd vəzisi özü 45-50 Qr, qoltuqaltı – körpücükaltı sahə 35-40 Qr, körpücüküstü sahə 45 Qr, parasternal sahələr 45 Qr dozalarda şüalanmalıdır.

Böyük həcmli, infiltrativ – şişkin formalı şişlərin əməliyyata hazırlığı konsentrasiyalı fraksiyalarla aparılır. Şüanın zədələyici təsirini gücləndirmək üçün lokal hiperemiyadan istifadə olunur. Bəzi hallarda kateter vasitəsi ilə daxili döş arteriyasına kimyəvi preparatlar yeridilir və şiş şüalandırılır.

Şüa terapiyası əməliyyatdan 2 həftə sonra aparılaraq istifadə oluna bilər. Klassik üsulla şişin yatağı 50 Qr, regionar zonalar isə 45-50 Qr dozada şüalanır.

Parasternal zonalardakı limfa düyünləri damar boyu yerləşdiyindən onları lokal olaraq şüalandırmaq üçün kontakt şüa terapiyasından istifadə olunur. Elastik intrastat daxili döş arteriyasının içinə yeridilir. Cihazın adı “Microselectron”dur. Damarın içindəki şüa mənbəyi damarətrafi zonalarda yüksək şüalanma dozası yaradır. Limfa düyünləri həmin proyeksiyalarda yerləşir. Orqanqoruyucu əməliyyatlardan sonra şüa terapiyasından geniş istifadə olunur. Orqanqoruyucu əməliyyatların statistik göstəricilərini yüksək saxlamaq üçün hormonal, kimyəvi – dərman müalicə üsullarından istifadə edirlər (şəkil 48).



Şəkil 48. Süd vəzisi xərçənginin 3D formatda şüalanması

Şüa terapiyası üçün əsas olan məqamları ümumiləşdirsək, belə nəticəyə gələrik:

I ($T_1 N_0 M_0$) və II A ($T_2 N_0 M_0$) mərhələdə şüa terapiyası residivlərin profilaktikası kimi əməliyyatdan sonra aparılır.

I B ($T_{1-2} N_1 M_0$) və III A ($T_3 N_0 M_0$) mərhələlərində əməliyyatdan öncə şiş intensiv iri fraksiyalarla, əməliyyatdan sonra regional limfatik zonalarda şüalanır.

III B ($T_3 N_1 M_0, T_{1-3} N_2 M_0$) - kompleks müalicənin tərkibində şüalandırma, kimyəvi terapiya cərrahiyyə üsuluna şərait yarada bilər.

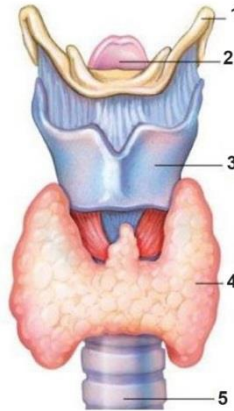
III B ($T_4 N_2 M_0$) – hormonterapiya, ovariectomiya, kimyəvi terapiyadan sonra infiltrativ – şişkin formalı şişlər, süd vəzisi özü və limfatik kollektorlar şüalandırıla bilər.

Residivlərin şüa terapiyası, adətən, palliativ xarakter daşıyır, patoloji sahələrə 40-45 Qr şüa verilir.

Simptomatik məqsədlərlə aparılan şüa terapiyasının məqsədi ağrını aradan qaldırmaqdır. Sümüklərdə olan metastazlara BOD 4-7 Qr olmaqla, COD 20-25 Qr şüa verilir. Sümüklərdə olan metastazları distansion və toxumadaxili üsulla şüalandırmaq olar. Sümüklərdə çoxsaylı metastazlar olduğu halda ağrı simptomu yaranır və bu simptomu aradan qaldırmaq üçün hipofizektomiya əməliyyatı aparılır. Əməliyyatı proton seli ilə həyata keçirmək mümkündür. Erkən aşkarlanma bir tendensiya kimi öz müsbət təsirini süd vəzisi xərçəngində də tapır. Hazırda 96% xəstə I mərhələ ilə radikal müalicə alırsa 5 il yaşayır, III mərhələli xəstələrdə bu rəqəm 67% təşkil edir.

Qalxanabənzər vəzi xərçənginin şüa terapiyası

Qalxanabənzər vəzi boyunun ön tərəfində yerləşən tək üzvdür. O, sağ, sol paylardan və boğaz hissəsindən ibarət olub tiroksin, triyodtironin, kalsitonin hormonlarını sintez edir (şəkil 49). Endokrin sistemin üzvləri arasında qalxanabənzər vəzin şişi ən geniş yayılmışdır. Ən çox 40-60 yaşlı qadınlarda kişilərə nisbətən 3-4 dəfə çox rast gəlinir və bütün bədxassəli şişlərin 1-3%-ni təşkil edir.



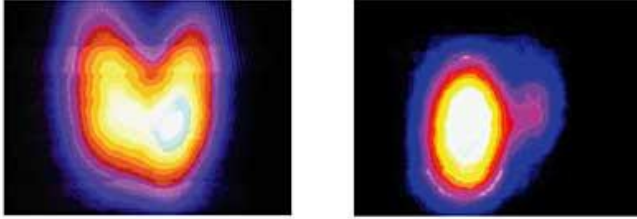
Şəkil 49. Qalxanabənzər vəzi

***1 - dilaltı sümük; 2 - qırtlaq qapağı; 3 – qalxanabənzər qığırdaq;
4 - qalxanabənzər vəzi; 5 - traxeya***

Qalxanabənzər vəzin bədxassəli şişlərinin sayı artmaqdadır. Buna səbəb ekologiyanın pisləşməsi, xüsusilə də radiasion fonun güclənməsidir. Yaponiyada atom bombası, Çernobil atom elektrik

stansiyasında baş verən partlayışlardan sonra qeyd olunan qalxanabənzər vəzin xərçənginin kəskin şəkildə artması buna misaldır.

Qalxanabənzər vəzin xərçəngi vəzin dəyişilməmiş toxumasından, diffuz düyünlər və ya diffuz toksik ur fonunda inkişaf edə bilər (şəkil 50).



Şəkil 50. Qalxanabənzər vəzinin diffuz və düyünlü xərçənginin radionuklid müayinəsi

Qalxanabənzər vəzin xərçənginin bir növü medulyar xərçəngdir. Bu növ patologiya böyrəküstü vəzin və qulaqətrafi vəzilərin zədələnməsi ilə eyni vaxtda baş verir. Buna Sipl sindromu və ya çoxsaylı endokrin neoplaziya deyilir.

Qalxanabənzər vəzin xərçəngi erkən mərhələlərdə simptomuz keçir. Sonralar şiş böyüyür, palpator təyin olunur. Şişin ölçüləri böyüdükdə vəzin sərtləşməsi, regional limfa düyünlərinin böyüməsi, səsin dəyişməsi, ağrının olması və tənəffüsün çətinləşməsi kimi simptomlar əlavə olunur. Prosesin inkişafı kalsitoninin artmasına səbəb olur, bu isə ishal, sümüklərdə ağrılar, osteoporozun əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır.

Xəstəliyin kliniki axını və proqnozu şişin morfoloji strukturundan asılıdır.

Papilyar, follikulyar, medulyar, anaplastik (differensiasiyasız) karsinoma ən çox rast gəlinən histoloji tiplərdir.

Ən çox qeyd olunan bədxassəli şiş histoloji strukturuna görə papilyar karsinomadır. Bu histoloji formalı şişlər ümumi sayın 60-75%-ni təşkil edir. Cavanlarda daha çox rast gəlinir, ləng axına və müsbət proqnoza malikdir. 40 yaşdan böyük adamlarda, adətən follikulyar karsinoma (10-15%) qeyd olunur. Qarışıq strukturlu papilyar-follikulyar şişlər çox halda aşkarlanır. Medulyar xərçəng parafollikulyar hüceyrələrdən inkişaf edərək qalxanabənzər vəzin bədxassəli şişlərinin 8-10%-ni təşkil edir. Bu histoloji formaya bütün yaş qruplarında rast gəlinir.

Medulyar xərçəngin hormonu aktivdir və kalsitonin ifraz edir. Yaşlı xəstələrdə differensiasiyasız və ya anaplastik formalı karsinoma (5-12%) daha çox olur. Anaplastik karsinoma insanlarda rast gəlinən şişlərdən ən bədxassəlisidir. Digər histoloji strukturlu, yastı hüceyrəli şişlər də bədxanlıdır.

TNM

T – birincili şiş

T_x – birincili şişi qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

T₀ – birincili şiş təyin olunmur.

T₁ – şişin ölçüləri 2 sm-dən kiçikdir, üzvün toxumasından kənara çıxmır.

T₂ – şişin ölçüləri 4 sm-dən kiçikdir, üzvün toxumasından kənara çıxmır.

T₃ – şiş vəzin toxumasının sərhədlərindədir və ölçüləri 4 sm-dən böyükdür, və ya hər hansı bir ölçüdədir, ancaq üzvün kapsulasından kənara sirayət edib.

T_{4A} – şiş qalxanabənzər vəzin kapsulasından keçib və ya yanaşı olan (dərialtı yumşaq toxumalara, qırtlağa, traxeyaya, qida borusuna, qayıdan sinirə) strukturlara sirayət edib.

T_{4B} – şiş onurğaönü fassiyaya, divararalığı damarlarına, yuxu arteriyalarının örtüyünə keçir.

T_{4A*} – hər hansı ölçülü vəzin toxuması daxilində anaplastik karsinoma.

T_{4B*} – qeyri-rezektabel olan hər hansı ölçülü, anaplastik, kapsuladan kənara çıxan şiş.

N – boyun və yuxarı-ön divararalığındakı limfa düyünləri regionar hesab olunur.

N_x – regionar limfa düyünlərini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

N₀ – limfa düyünlərinin zədələnməsi əlamətləri yoxdur.

N₁ – zədələnmiş limfa düyünləri var.

N_{1A} – boyun limfa düyünlərinə metastazlar var.

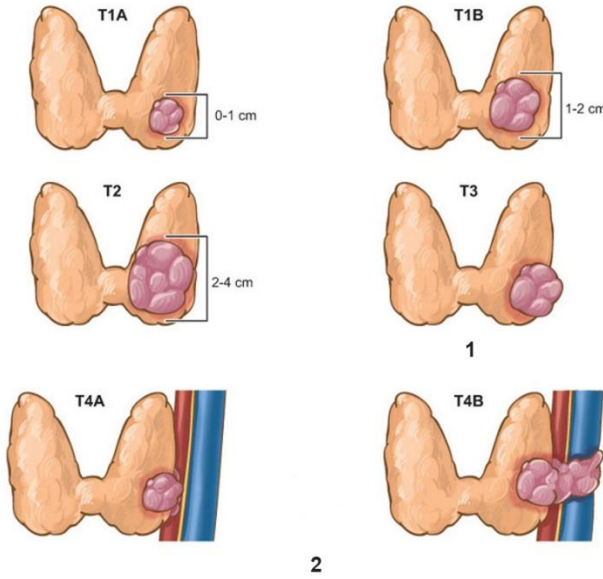
N_{1B} – boyunun hər iki tərəfindəki limfa düyünlərində, prosesdən əks tərəfdəki və ya mediastinal limfa düyünlərində metastazlar var.

M – uzaq metastazlar

M_x – uzaq metastazları təyin etmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

M₀ – uzaq metastazların əlaməti yoxdur.

M₁ – uzaq metastazlar var (şəkil 51).



Şəkil 51. Qalxanabənzər vəzin bədxassəli şişinin mərhələlərə görə görüntüsü

**Mərhələlərə görə qruplaşma
Papilyar və follikulyar xərçəng**

Mərhələ	45 yaşa qədər	45 yaş və ondan yuxarı
	T N M	T N M
I	hər hansıT hər hansıN M ₀	T ₁ N ₀ M ₀
II	hər hansıT hər hansıN M ₁	T ₂ N ₀ M ₀
III		T ₃ N ₀ M ₀
IV		T ₄ N ₀ M ₀
		hər hansı T N ₁ M ₀
		hər hansıT hər hansıN M ₁

Medulyar xərçəng

Mərhələ	T	N	M
I	T ₁	N ₁	M ₀
II	T ₂	N ₀	M ₀
	T ₃	N ₀	M ₀
	T ₄	N ₀	M ₀
III	hər hansı	N ₁	M ₀
	hər hansı	hər hansı	M ₁

Histoloji müayinə əsasında differensiasiyası olmayan törəmələr IV mərhələ kimi qiymətləndirilir və müvafiq müalicə tətbiq olunur.

Qalxanabənzər vəzin differensiasiya olunmuş növlərinin əsas müalicə üsulu cərrahiyyədir. Əməliyyatın həcmi prosesin mərhələsindən və şişin morfoloji növündən asılıdır. Erkən mərhələlərdə ancaq vəzin zədələnmiş pay və boğaz hissəsi total kəsilərək orqanqoruyucu əməliyyat olunur və ya regional limfa axarlarının reviziyası ilə tireoidektomiya əməliyyatı aparılır. Regional metastazlar aşkarlanarsa, boyunun futlyar disseksiyası edilir.

Differensiasiya olunmayan bədxassəli şişlər çox sürətli böyümə tempinə malikdir. Qısa müddətdə regional və hematogen metastazlar əmələ gəlir. Klinik əlamətlər kimi birincili şişin böyüyüb parçalanması aydın görünür. Həkimə müraciət edən xəstələrin əksəriyyətində şiş vəzin sərhədlərindən kənara çıxmış olur. Bu isə əməliyyatların həcmcə böyük olmağına baxmayaraq palliativ xarakterli olmasına gətirir.

Əməliyyatların həcmi uzaq nəticələrə çox təsir etmir. Anaplastik formalı xərçəngli xəstələr əməliyyatdan sonra 10-12 ay, müalicəsiz isə 1,5-3 ay yaşayır. Differensiasiya olunmayan xərçəngin müalicəsində hazırda birinci etapda traxeostomanın qoyulması və asfiksiya riskini aradan qaldırdıqdan sonra şüa terapiyası, kimyəvi müalicə istifadə etmək təklif olunur.

Yerli və regional yayılmış differensiasiya olunan şişlərin müalicəsində kombinə müalicə aparılır. Müalicəni əməliyyatdan öncə şüalanma ilə başlayırlar. Şüalanmaya vəzin özü, boyun və ön-yuxarı divararalığı limfa düyünləri daxil olur. Şüalanma ön sahədən adi, klassik fraksiyalarla COD 35-40 Qr olmaqla aparılır. Şüalanmadan 2-3 həftə sonra cərrahi müdaxilə olunur. T₃-T₄; N₂-N₃ hallarda differensiasiya olunmayan şişlərin qeyri-radikal əməliyyatından sonra törəmənin qalıqlarını şüalandırırlar. Əməliyyatdan sonra COD 45-50 Qr-yə çatdırılır. Qeyri-radikal əməliyyatlardan sonra şişin qalıqları 60-70 Qr dozaya qədər şüalanır.

Şüa terapiyası müstəqil üsul kimi qeyri-operabel hallarda, çoxsaylı metastazların olduğu halda 2-3 sahədən aparılır, COD 60-70 Qr olur. Anaplastik xərçəngi şüalandırmadan öncə xəstəyə traxeostoma qoyulur.

Xəstələrin 25%-də ilk müraciət zamanı uzaq metastazlar aşkarlanır. Müalicə növü kimi J¹³¹ ilə radionuklid terapiya aparılır. Müalicə J¹³¹-in qanda importeri olan NaJ-un qalxanabənzər vəzin

follükulyar epitelı t r fınd n aktiv toplanmasına əsaslanır. Radioaktiv yod follükullarda tireoqlobulin ilə baęlı vəziyyətdə toplanır. J^{131} -in yarımparçalanma periodu bir neçə gün olduęundan vəzidə toplanan radioaktiv yod v zid ki bədxassəli prosesdə bioloji zədələyici təsir yaradır. J^{131} β -ş uları xaric edir, bu növ şüanın toxumalarda nüfuzu 4 mm-dir. Orqanotrop luq xassəsinə görə şişdə daha intensiv toplanan radioizotop kənar toxumalarda (nüfuzuna görə) yüksək şüalanma dozası yaratmır. Per os qəbul olunan məhlulun törətdiyi dəyişiklik mütləq olduęu halda xəstə heç bir şey duymur. İonlaşdırıcı şüa enerjisi duyęu  zvl rimiz t r fınd n qəbul olunmur. J^{131} metastazlar t r fınd n intensiv toplanılır.

Hüceyrələrin differensasiyası artdıqca onların yod toplamaq funksiyası güclənir. Bəzi histoloji formalarda yodtoplama funksiyası itirilir (yastı hüceyrəli; differensasiya olunmayan medulyar xərçəng, qeyri-epitelial xərçəng) v  radionuklid müalicə n v  effektsiz olur. Ancaq radioaktiv yodun indikator miqdarının istifadəsi ilə aparılan fərdi müayinələrin nəticələri həlledici olaraq qalır. Mikromiqdarda qalan şiş hüceyrələrini zədələmək üçün radionuklid kimi J^{131} -dən istifadə olunur. Radioaktiv yodun yalnız qalıq şiş hüceyrələrində toplanaraq onları məhv etməsi üçün qalxanabənzər vəzinin saęlam toxumaları tamamilə xaric olunmalıdır. Qalxanabənzər vəzin total əməliyyatından 3-4 həftə sonra hipofizin TSH hormonunun sekresiyası artır, metastatik toxumanın yodtoplayıcı imkanları çoxalır və bu zaman radionuklid müalicə üçün uęurlu vaxt yaranır.

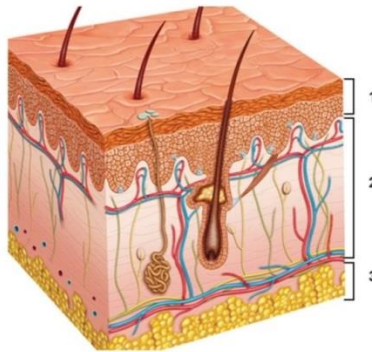
Qalxanabənzər vəzin qalıq saęlam toxumasında diaqnostik aktivlik artdıqda vəzin qalıqlarının şüa ablasiyası üçün x s t y  2-3 QBk J^{131} verilir və ya distansion şüalanma aparılır. Aparılan tədbirlərdən 4-6 həftə sonra xəstəyə təkrar olaraq J^{131} -in indikator dozası (0,25 QBk) verilir. İntensiv toplanma ocaqları metastazlar kimi qiymətləndirilir və təkrar olaraq radionuklid terapiya kursu təyin olunur. Müalicə 2-3 il ərzində uzun müddət aparılır. Bu zaman xəstə 5-7 gün radioloji şöbədə radioaktiv yod qəbul edir. Bu müddət ərzində xəstə ikincili şüa mənbəyinə  v rilir. Ətrafdakı insanları ş alanmaqdan qorumaq üçün bu xəstələr “aktiv” adlanan palatalarda qalırlar. Bu palataların divarları, qapısı, pəncərəsi şüa selinin ətrafa yayılmasının qarşısını almaęa qadir olan materialdan hazırlanır. Müalicədən sonra dozimetrlər vasitəsi ilə xəstədən 1 m uzaqda şüalanma dozası 0,3 mR/saat olduęu halda “aktiv” palatadan çıxarılır. Uşaqlar üçün istifadə olunan doza 2-3 dəfə kiçikdir. Müalicə sxemi üç prosedurdan ibarətdir: Əvəzedici hormonların

istifadəsi, hormonların qəbulunun kəsilməsi, yodun yeridilməsi. Müalicə kursu 3 aydan bir təkrar olunur. Radionuklid müalicə metastazlar tərəfindən yodun udulmadığı halda bitir. Cəmi istifadə olunan radioizotopun miqdarı böyüklər üçün 50 QBk-dən çox olmamalıdır. Qalxanvari vəzin sümüklərə metastazlarının müalicəsində müxtəlif fraksiyalı distansion şüa terapiyası istifadə olunur. COD 45-60 Qr-dir. Yüksək diferensiasiyalı qalxanabənzər vəzin xərçəngi olan xəstələrin 5 illik yaşama faizi 90-95-ə çatır. Medulyar xərçəng üçün bu rəqəm 30-60%-dir. Diferensiasiya olunmayan xərçəngin kombinə müalicəsindən sonra xəstələr 10-15 ay yaşayır.

Dəri xərçənginin şüa terapiyası

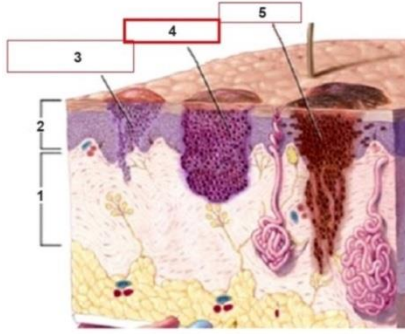
İnsan orqanizmində ən böyük orqan dəridir. Böyük adamlarda sahəsi 1,8 m² -ə qədər ola bilər. Orqan epidermis, derma və hipoderma qatlarından ibarətdir (şəkil 52). Dəridə olan bədxassəli şişlər ümumi şişlərin arasında üçüncü yeri tutur. İnkişaf etdiyi hüceyrələrdən asılı olaraq bazal hüceyrəli xərçəng, yastı hüceyrəli xərçəng, melanoma və az rast gəlinən şişlər qeydə alınır (şəkil 53). Şişlərin 90%-i epitelial xarakterli olur. Dərinin bədxassəli şişlərinin sayı artmaqdadır.

Dəri şişlərinin 75-80%-i bazaliomalardır (şəkil 54). Bazaliomalara ahıl yaşlı insanlarda daha çox rast gəlinir. Onlar, adətən, üzün dərisində, boyunda və başın tüklü hissəsində əmələ gəlir. Cavanlarda rast gəlinən bazaliomalalar çoxsaylı olur. Bazaliomalaları praktiki olaraq heç vaxt metastaz vermədiyindən və yerli destruktiv böyümə xarakterinə malik olduğundan “sərhəd” törəmə kimi qiymətləndirirlər. Müalicə olunmazsa dəri şişləri ətraf toxumaları dağıtmağa qadirdir. Üzdə rast gəlinən şişlər çox vaxt göz yuvalarına, xarici qulaq keçəcəyinə, xəlbirvari labirintə sirayət edir.



Şəkil 52. Dərinin quruluşu

1- epidermis; 2 – derma; 3 - hipoderma



Şəkil 53. Dəri şişləri

1 – derma; 2 – epidermis; 3 – yastı hüceyrəli xərçəng;
4 - bazalioma; 5 - melanoma

Dəri xərçənginin əmələ gəlməsində ekzogen faktorların rolu böyükdür. Əsas risk faktorları kimi ultrabənövşəyi şüaların uzun müddətli təsiri, süni qaralma tədbirləri (solarium), şüa terapiyasından sonrakı dəri, kserodermiya, albinosların dərisi, posttravmatik çarıqlar, papilloma virusunun olması və s. göstərilir.



Şəkil 54. Bazalioma

TNM sistemi ilə təsnifatı:

T- birincili şiş

T_x- birincili şişi qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

T₀- birincili şiş təyin edilmir.

T_{is}- preinvaziv karsinoma

T₁- şişin ən böyük ölçüləri 2 sm-ə qədərdir.

T₂- şişin ölçüsü 2 sm-dən böyükdür.

T₃- şişin ölçüləri 5 sm-dən böyükdür.

T₄-şiş qıgırdaq, əzələ, sümüklərə və s. sirayət edib.

N- regional limfa düyünləri

N_x- regional limfa düyünlərini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

N₀- regional limfa düyünlərinə metastazlar yoxdur.

N₁- regional limfa düyünlərinə metastazlar var.

M- uzaq metastazlar

M₀- uzaq metastazların əlamətləri yoxdur.

M₁- uzaq metastazlar var.

Mərhələlərə görə qruplaşma

Mərhələ	T	N	M
Mərhələ 0	T _{is}	N ₀	M ₀
Mərhələ I	T ₁	N ₀	M ₀
Mərhələ II	T ₂	N ₀	M ₀
Mərhələ III	T ₃	N ₀	M ₀
Mərhələ IV	T ₄ T hər hansı	N ₁ N hər hansı	M ₀ M ₁

Bazaliomaların əsas müalicə üsulu şüa terapiyasıdır. Buna əsas bu şişlərin şüaya həssas olmasıdır. Hazırda səthi proseslərin şüalanması üçün texniki imkanlar çox genişləniib. Şüa terapiyası ən uğurlu kosmetik nəticə verir. Bu isə uzun dərisinin müalicəsində çox önəmlidir. Gözün bucağında, üst qapağında, burun nahiyəsində, xarici qulaq keçəcəyində yerləşdikdə isə cərrahi müdaxilə çox mürəkkəbdir. Ən çox istifadə olunan üsul qısa fokuslu rentgenterapiyadır. Bazal hüceyrəli xərçəngin şüa terapiyası zamanı şişlə bərabər şüalanma sahəsinə marginal residivlər istisna olmaqla ətraf toxumalar da daxil edilir. Şüalanma, adətən, bir sahədən həftədə 5 dəfə, BOD 3-4 Qr, COD 50-55 Qr olmaqla aparılır. Dəri xərçənginin əmələ gəldiyi sahələrdə xroniki iltihabi xəstəliklərin olması tez-tez qeyd olunur. Bu, adətən, uzun müddət sağalmayan xoralar, çapıqlar və fistulalar olur. Dəri xərçəngi dəri vərəmi, sifilis, qırmızı qurd eşənəyi kimi spesifik xroniki iltihabi proseslərin fonunda da əmələ gələ bilər. Xroniki

iltihabi prosesin dəri xərçənginə keçməsinə 10 ilə kimi vaxt tələb olunur.

Deyilənlərin əsasında dəri xərçəngi ilə nəticələnən endogen və ekzogen faktorları üç qrupa bölürlər: a) xarici mühitin təsiri; b) spesifik və qeyri-spesifik xarakterli xroniki iltihabi proseslər; c) konstitusional və yaşla əlaqəli patoloji vəziyyətlər. Konstitusional və yaşla bağlı patoloji vəziyyətlər xüsusi qrupa ayrılır və obliqat xərçəngönü vəziyyət adlanır, çünki sonda dəri xərçənginin əmələ gəlməsi qaçılmazdır. Piqmentli kseroderma, Bouen xəstəliyi və Keyr eritroplaziyası obliqat xərçəngönü xəstəliklərə aiddir.

Yastıhüceyrəli dəri xərçəngi differensiasiyalı və differensiasiyasız olmaqla iki yerə bölünür. Təxminən 10% hallarda limfogen yolla metastaz verir. Hematogen metastazlara nadir hallarda və ancaq gecikmiş mərhələlərdə rast gəlinir. Aşağı ətraflarda rast gələn dəri xərçəngi aqressiv gedishə malikdir.

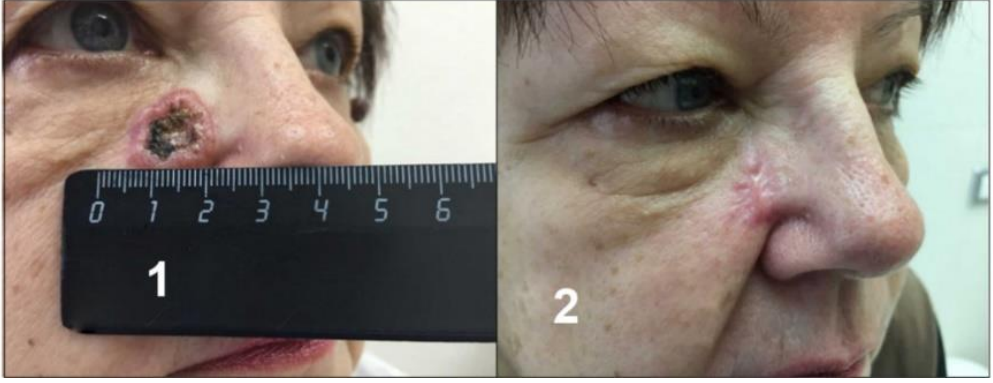
Bədxassəli şişlərin müalicəsində istifadə olunan müalicə növlərinin hamısı: cərrahiyyə üsulu, şüa terapiyası, kriodestruksiya, lokal kimyəvi terapiya, lazer terapiyası dəri xərçənginin müalicəsində istifadə olunur.

Bədən və ətrafların dərisinin müəyyən “ehtiyat” imkanları olduğundan cərrahiyyə üsuluna üstünlük verilir. Çünki əməliyyat zamanı rezeksiya olunan sahə böyük olduqca residivlərin sayı azalır. Residivlərin müalicəsində, çapıqdan və ya fistullardan əmələ gələn xərçənglərdə cərrahiyyə üsulu daha uğurlu olur.

Dəri xərçənginin müalicəsində şiş başın dərisində və xüsusən üzdə olduğu zaman şüa terapiyası ən məsləhətli metod hesab olunur (şəkil 55).

Şüa mənbəyi kimi qısa fokuslu rentgenterapevtik qurğular və meqaelektronvolt (meV) enerjili mənbələr istifadə olunur.

Yastıhüceyrəli dəri xərçənginin müalicəsi zamanı şüalanma sahəsi patoloji prosesin ölçülərindən hər tərəfə 1 sm olmaqla əlavə toxumanı əhatə etməlidir. Bazaliomaların müalicəsində istifadə olunan metodika ilə şüalandıraraq COD-nı 60-65 Qr-ə çatdırmaq lazımdır.

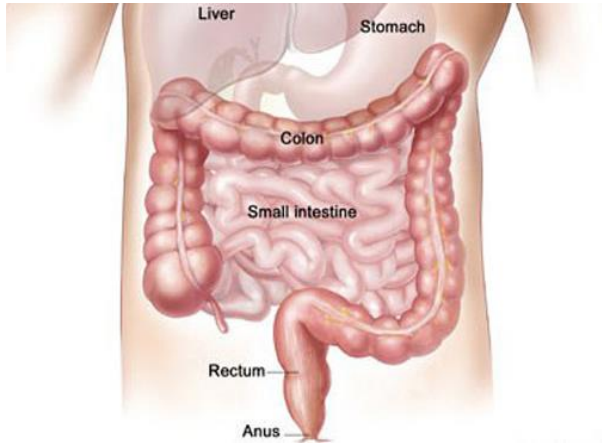


*1 - şüa terapiyasından əvvəl; 2 - şüa terapiyasından sonra
Şəkil 55. Dəri xərçənginin şüa terapiyasının effekti*

Yayılmış, qeyri-operabel hallarda distansion γ -terapiya, elektronlarla şüalanma istifadə olunur. Şüa terapiyası 2 növ şüanın iştirakı ilə aparıla bilər: qısa fokuslu rentgenterapiya və distansion γ -terapiya. COD, adətən, 60-65 Qr-ə çatdırılır. Şüa terapiyasının sonunda və ya 1-2 həftə sonra eksudativ epidermit kimi yerli şüa reaksiyasına tez-tez rast gəlinir. Metilurasil, iruksol və solkoseril kimi məlhəmlər epidermitin yerli müalicəsində geniş istifadə olunur. 4-6 həftə ərzində epitelizasiya müşahidə edilir. Böyümüş limfa düyünlərinin limfadenektomiyasından sonra həmin yerə şüa terapiyası verilir. Uzaq proqnoza əsasən demək olar ki, dəri xərçənginin müalicəsi ən uğurlu nəticələr verir. 95% hallarda bazaliomalar tam sağalma ilə nəticələnir. Yastı hüceyrəli xərçəngin müalicəsindən sonra regional limfa düyünlərinə metastaz yoxdursa, 5 illik sağ qalma faizi 75-85% təşkil edir. Əgər regional limfa düyünlərinə metastazlar və yanaşı toxumalara sirayət varsa, 5 illik sağ qalma rəqəmləri kəskin azalaraq 23-27%-ə düşür.

Düz bağırsağ xərçənginin şüa terapiyası

Yoğun bağırsaqda ən çox rast gəlinən bədxassəli şiş düz bağırsağ xərçəngidir. Düz bağırsağ xərçəngi 40-60 yaşlarında, kişilərdə daha çox rast gəlinir. Xəstələnmə faktları artmaqdadır (şəkil 55).



Şəkil 55. Yoğun bağırsağ

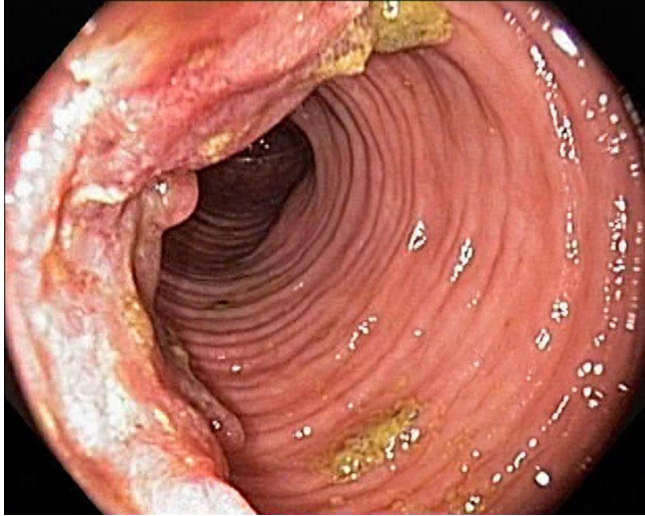
Bir sıra xəstəliklər xərçəngönü sayılır. Bu xəstəliklərin ciddi müalicəsi düz bağırsağın xərçənginin profilaktikası kimi qiymətləndirilir. Buraya müxtəlif polipozlar, adenomalar, qeyri-spesifik xoralar və qranulematoz kolitlər aiddir. Düz bağırsağ şişlərinin, pararektal toxumanın aktinomikozunun, düz bağırsağ endometriozunun maliqnezasiya ehtimalı çoxdur.

Beynəlxalq histoloji klassifikasiyaya görə:

1. Adenokarsinoma
2. Selikli adenokarsinoma
3. Üzükvari xərçəng
4. Yastı hüceyrəli xərçəng
5. Vəzili – yastı hüceyrəli xərçəng
6. Diffensasiya olunmayan xərçəng
7. Klassifikasiya olunmayan xərçəng ayırd edilir.

90% hallarda müxtəlif differensasiya dərəcəli vəzili xərçəngə rast gəlinir. Histoloji növlərdən ancaq yastı hüceyrəli (1-6%) şüaya həssasdır. Digər histoloji növlər radiorezistentdir. Düz bağırsağ şişləri divardaxili böyüməyə meyillidirlər. Endofit və azdifferensasiyalı növlərin müayinəsi göstərir ki, kliniki təyin olunan şişdən 4 sm uzaqda belə şiş hüceyrələri subklinik mərhələdə aşkar olunur. Bu şişlərin limfatik yayılma ehtimalı çoxdur. Yuxarı ampulyar və rektosiqmoidal nahiyələrdən metastazlar ümumi qalça və bel limfa düyünlərinə yayılır. Orta ampulyar hissədə olan şiş adətən xarici qalça

və az sayda qasıq limfa düyünlərini zədələyir. Ümumiyyətlə, ~50% xəstədə limfa düyünlərinin zədələnməsi aşkarlanır. Şişin metastaz vermə ehtimalı bağırsağ divarına olan şişin invaziyası ilə düz mütənəsib əlaqədərdir. Ən çox hematogen metastazlar qaraciyərə olur (13%). Nisbətən az isə baş beyində, ağciyərdə, sümüklərdə rast gəlinir (şəkil 56).



Şəkil 56. Düz bağırsağ xərçəngi

Düz bağırsağ xərçənginin kliniki gedişatı, simptomatikası şişin yayılmasından, yerindən, böyümə xarakterindən asılıdır. Ən erkən əmələ gələn simptomlar nəcisdə selik və qanın tapılması, defekasiyadan sonrakı narahatçılıq hissi ola bilər. Bağırsağın mənfəzi şişlə daralır, yuxarı sahələrdə toplanan nəcis kütləsi ağrı, köp verir, forması isə lentvari olur. Oma sümüyü və onun ətrafında olan ağrılar prosesin presakral toxumaya və ya oma sümüyünün özünə keçməsinə işarə edir. Rektosigmoidal nahiyədəki şişlər adətən keçməməzlik yaradır. Kişilərdə şişin sidik kisəsinə və ya prostat vəziyə yayılması dizurik şikayət və cinsi pozuntular yaradır. Xəstəlik gecikmiş hallarda halsızlıq, anemiya, çəkinin azalması, dərinin quruluğu kimi simptomlarla qeydə alınır. Manual müayinə, rektoromanoskopiya, kontrastlı rentgen müayinəsi, USM, KT, limfoqrafiya kimi müayinə üsullarının köməyi ilə prosesin yayılması dəqiqləşdirilir.

TNM kliniki təsnifatı

T – birincili şiş

T_x – birincili şişi qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur

T₀ – birincili şiş təyin olunmur

T_{is} – intraepitelial və ya selikli qişanı keçməyən proses

T₁ – şiş selikaltı nahiyəyə qədər sirayət edib

T₂ – şiş əzələ qatına sirayət edib

T₃ – şiş subseroz təbəqəyə və ya bağırsağın peritonsuz sahələrinə keçib

T₄ – şiş visseral peritona və ya yanaşı üzvlərə keçib

N – regional limfa düyünləri

N_x – limfa düyünlərini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur

N₀ – regional limfa düyünlərinin metastatik zədələnməsi haqda məlumat yoxdur

N₁ – 1-3 ədəd regional limfa düyünü zədələlib

N₂ – 4 və daha çox regional limfa düyünlərində zədələnmə var

M – uzaq metastazlar

M_x – uzaq metastazları təyin etmək üçün məlumat azdır

M₀ – uzaq metastazların əlamətləri yoxdur

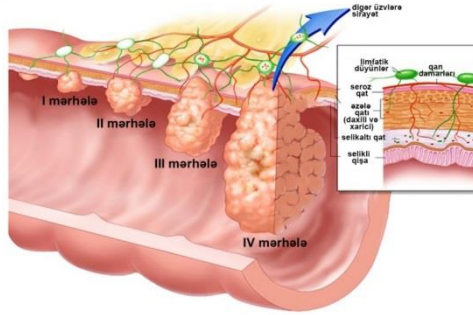
M₁ – uzaq metastazlar var.

Mərhələlərə görə qruplaşma

Mərhələ	T	N	M
0	T _{is}	N ₀	M ₀
I	T ₁ ; T ₂	N ₀	M ₀
II A	T ₃	N ₀	M ₀
II B	T ₄	N ₀	M ₀
III A	T ₁ ; T ₂	N ₁	M ₀
III B	T ₃ ; T ₄	N ₁	M ₀
III C	hər hansı	N ₂	M ₀
IV	hər hansı	hər hansı	M ₁

Düz bağırsağ xərçənginin əsas müalicə növü cərrahiyyə üsuludur. İki radikal cərrahiyyə əməliyyatı aparıla bilər: birinci – süni anusun yaradılması; ikinci – sfinkter qoruyucu əməliyyat. Ancaq bu radikal əməliyyatlardan 5 il sonra cəmi 40% xəstə sağ qalır. Birinci 3 ildə residivlər, kiçik çanaq strukturlarının və limfa düyünlərinin

zədələnməsi 60% xəstədə müşahidə olunur. Bu problemlərlə mübarizə üçün kombinə müalicə növü daha böyük perspektivlərə malikdir.



Şəkil 57. Düz bağırsağ xərçənginin mərhələlərinin qrafik təsviri

20-35% xəstədə prosesin yerli geniş yayılması və ya uzaq metastazların olması radikal cərrahiyyə üsulunun tətbiqini imkansız edir. Bu zaman palliativ operasiya edib birincili şişi çıxartmaq və ya bağırsağın zədələnmiş sahəsini kənarında qoyaraq-kolostoma yaratmaq lazımdır. Bu tədbirlərin ardınca şüa terapiyası aparılır. Kombinə müalicə üsulu 5 illik sağ qalmaq göstəricisini 60-70%-ə qədər artırır. Şüa terapiyasını operasiyadan öncə və sonra aparmaq olar. Operasiyadan öncə verilən şüa müalicəsi törəmənin ölçülərini kiçildərək prosesi operabel edə bilər.

Düz bağırsağ xərçənginin müalicəsi zamanı müstəqil şüa terapiyasının tərkibindəki distansion və boşluqdaxili şüalanma birgə və ya ayrı-ayrı istifadə oluna bilər. Distansion şüa terapiyası şişin özünə və regional limfa düyünlərinə letal təsir etmək imkanı verir. Kontakt şüa terapiyası zamanı şüa mənbəyi patoloji ocağın üzərinə yerləşdirilir və orada yüksək şüalanma dozası yaradılır, ətraf üzvlər şüalanmadan qorunur. Əməliyyatdan öncə aparılan şüa terapiyası residivlərin əmələgəlmə ehtimalını kəskin azaldır. Operasiyadan sonrakı şüalanma əməliyyat zamanı şişin yerini dəqiq öyrənib, nişanların qoyulmasından sonra aparılır.

Operasiyadan öncə distansion şüalanmaya bağırsağ özü və kiçik çanağın toxuması məruz qalır. Şüalanma sahələrinin ölçüləri şişin təyin olunan ölçülərindən hər tərəfdən 4-5 sm böyük olmalıdır. Şüalanma statik rejimdə 4 sahədən, hər tərəfdən 2 qarşılıqlı sahədən aparılır. Dinamiki rejim də istifadə oluna bilər. Cəmi ocaq dozaları fraksiyalardan asılı olaraq 20-50 Qr-ə çatdırılır. Operasiyadan öncə

müştərək şüa terapiyası aparılarsa, boşluqdaxili üsulla 10-30 Qr; distansion üsulla 15-25 Qr doza verilir.

Operasiyadan sonra adətən klassik üsulla şüalandıraraq COD 50-60 Qr-ə çatdırılır. Şüa terapiyası müstəqil müalicə növü kimi inaperabel hallarda istifadə olunur. Bu zaman üstünlüyü müştərək müalicəyə verirlər. Müalicəni distansion şüalanma ilə başlayaraq kiçik çanağı 20-30 Qr dozada şüalandırırlar. Müəyyən dəyişikliklər fonunda kontakt müalicə əlavə olunur. Həftədə 1-2 dəfə boşluqdaxili üsulla, hər seansda patoloji ocağa 5-8 Qr dozada şüa çatdırılır. COD – 60-65 Qr. Cəmi doza 40-45 Qr olduqdan sonra düz bağırsağ distansion şüalanmadan ekranla qorunur. Lokal şişlərin müştərək şüa terapiyasından 20-25% xəstədə dayanıqlı müsbət nəticə alınır. Palliativ məqsədlərlə aparılan şüa terapiyasında COD 40-45 Qr olur.

Şüa terapiyasının effektini gücləndirmək üçün radiomodifikasiyalardan istifadə olunur. Bunun üçün ultrayüksək tezlikli (UYT) hipertermiya, metronidazol, hiperbarik oksigenasiya və onların kombinasiyası tətbiq edilir.

Şüa terapiyasına olan əks göstərişlər yerli və ümumi olaraq iki yerə bölünür: şişin yanaşı üzvlərə sirayəti; nekrotik parçalanması, qanaxma, intoksikasiya əlamətləri yerli əks göstərişlərdir. Kəskin anemiya, leykopeniya, ümumi ağır vəziyyət (digər yanaşı xəstəliklərlə əlaqəli) ümumi əks göstərişlərə aiddir.

Sidik kisəsi xərçənginin şüa terapiyası

Sidik kisəsi xərçəngi onkouroloji xəstəliklərin 50%-ni təşkil edir. Kişilərdə bu xəstəlik qadınlara nisbətən 4-5 dəfə çox rast gəlinir. Ən çox 50-70 yaşlarda müşahidə olunur. 95% halda keçid epitelindən yaranır. Şişin lokalizasiyasından, invaziyasının dərinliyindən asılı olaraq müxtəlif şikayətlərlə proses özünü biruzə verir. Ümumi olan əsas şikayətlər dizuriya, hematuriya və ağrıdır. Sonralar anemiya, intoksikasiya, sistit, pielonefrit əlamətləri əmələ gəlir. İlk stadiyalarda simptomların kasadlığı ona gətirir ki, həkimə müraciət edən xəstələrdə, xəstəliyin T₃ və T₄ mərhələləri aşkarlanır. Sidiyin sitoloji müayinəsi 85,6% halda şiş hüceyrələrini aşkar edir. Bu patologiya çox az metastaz verir. Adətən yayılma kiçik çanaqdakı regional limfa düyünlərinə olur. Hematogen metastazlar qaraciyərdə, ağciyərdə, sümüklərdə və baş beyində aşkarlanır (şəkil 58).



Şəkil 58. Sidik kisəsinin quruluşu

TNM klassifikasiyası

T – birincili şiş

T_x – birincili şişi qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur

T₀ – birincili şiş təyin olunmur

T_A – qeyri-invaziv papilyar karsinoma

T_{is} – preinvaziv karsinoma

T₁ – şiş subepitelial birləşdirici toxumaya yayılıb

T₂ – şiş əzələ qatına keçib

T_{2A} – şiş səthi əzələyə keçib

T_{2B} – şiş dərin əzələyə keçib

T₃ – şiş sidik kisəsi ətrafı toxumaya keçib

T_{3A} – mikroskopikdir

T_{3B} – makroskopikdir

T₄ – şiş prostat vəziyə, uşaqlığa, uşaqlıq yoluna, çanaq divarına, peritona keçib (bunlardan birinə)

T_{4A} – şiş prostat vəziyə, uşaqlığa və ya uşaqlıq yoluna keçib

T_{4B} – şiş çanaq divarına və ya peritona keçib

N – regionar limfa düyünləri

N_x – regionar limfa düyünlərini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

N₀ – regionar limfa düyünlərinin zədələnmə əlamətləri yoxdur

N₁ – bir və ya bir neçə limfatik düyün 2 sm-ə qədər

N₂ – bir və ya bir neçə limfatik düyün 5 sm-ə qədər

N₃ – 5 sm-dən böyük olan limfatik düyünlər var

M – uzaq metastazlar

M_x – uzaq metastazları təyin etmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur

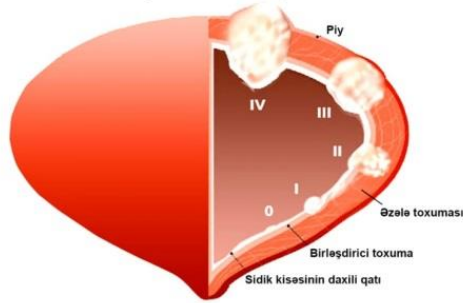
M_0 – metastazların əlamətləri yoxdur

M_1 – metastazlar var

Mərhələlərə görə qruplaşma

Mərhələ	T	N	M
O_A	T_A	N_0	M_0
O_{is}	T_{is}	N_0	M_0
I	T_1	N_0	M_0
II	$T_{2A}; T_{2B}$	N_0	M_0
III	$T_{3A}; T_{3B}; T_{4A}$	N_0	M_0
IV	T_{4B}	N_0	M_0
	$T_{hər hansı}$	$N_{1;2;3}$	M_0
	$T_{hər hansı}$	$N_{hər hansı}$	M_1

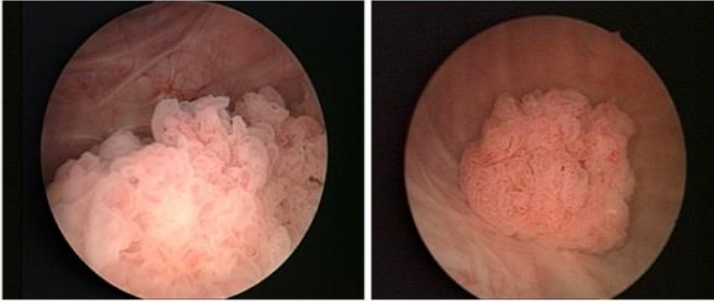
SİDİK KİSƏSİ XƏRÇƏNGİNİN İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİ



Şəkil 59. Sidik kisəsi xərçənginin mərhələlərə görə qrafik təsviri

Cərrahi müalicə növlərindən endovezikulyar və transvezikulyar əməliyyatlar, sistektomiya və plastik operasiyalar olunur. Transuretral rezeksiya transuretral operasiyadır və təksaylı şişlərdə, papillomalarda, residivlərdə radikal operasiya hesab olunur. T_{is} ; T_A ; T_1 ; N_0 ; M_0 hallarında bu operasiyadan istifadə olunur. Transuretral rezeksiyalardan sonra 48-95 % halda residivlərə rast gəlinir. Sidik kisəsinin invaziv xərçəngində geniş rezeksiyadan sonra 55-67% halda residiv olur. Hətta radikal sistektomiyadan sonra da 10-60% halda residivlər aşkarlanır.

Sidik kisəsi xərçənginin müasir şüa terapiyası müstəqil müalicə üsulu kimi qəbul olunur. 5 illik residivsiz həyat mərhələdən asılı olaraq I – 60-70%; II – 35-45%; III-IV – 25-31 % təşkil edir. Sidik kisəsi xərçənginin müalicəsi şişin özünün aparılan tədbirlərə verdiyi cavab ilə qiymətləndirilir. 60-80% halda müalicənin uğursuzluğu şişin özünün müalicəyə davamlı olması və residivlərin əmələ gəlməsindən asılıdır. Bundan ötrü şüa terapiyası və cərrahiyyə üsulları kimyəvi və immunoterapiya ilə gücləndirilməlidir. Kombinə müalicə 5 illik yaşama göstəricilərini I mərhələdə – 80-90%; II mərhələdə – 55-65%; III-IV mərhələdə isə 40-45%-ə qədər artırır (şəkil 60).



Şəkil 60. Sidik kisəsi xərçəngi. Sistoskopiya

Əgər sidik kisəsində lokal proses vizuallaşırsa deməli, bütün selikli qişa prosesə cəlb olunub. Müalicə başlayanda belə mikrometastazların olması mümkündür. Bu səbəbdən cərrahi üsulla yanaşı, əlavə olaraq kimyəvi – şüa – immunoterapevtik tədbirlər də istifadə olunmalıdır. Ən çox tətbiq olunan üsul kombinə müalicəsidir. Müalicənin seçimində sidik kisəsi şişləri nisbi olaraq səthi ($T_0 - T_1$) və dərin ($T_2 - T_4$) növlərə bölünür.

Səthi proseslərin müalicəsi transuretral rezeksiyadan başlayır. Operasiya təhlükəsiz, az travmatikdir. Residivlərin profilaktikası məqsədi ilə əməliyyat zamanı kisədaxili kimya və / və ya immunoterapiya aparılır.

Açıq klassik rezeksiyadan əvvəl verilən şüa terapiyası uğurlu nəticələr göstərir. Residivlərin sayı 2-3 dəfə azalır, 5 illik yaşama müddəti 1,5 dəfə artır. Göstəricilər operasiyadan sonra polikimyəvi terapiya aparıldıqda yaxşılaşır.

İnvaziv xərçəngin radikal tədbiri sistektomiyadır. Üsulun əlillik yaratmağı, postoperasion ölüm sayının çoxluğu, ağırlaşmaların qaçılmazlığı, radikal tədbirlər üçün əks göstərişlərin sayı alternativ

müalicəyə zəmin yaradır. Şüa terapiyasındakı inkişaf, yeniliklər kimyəvi terapiya ilə birgə orqanqoruyucu əməliyyatlara şans verir. Şüa terapiyası kimyəvi müalicə ilə birgə istifadə olunduqda COD kiçildir.

Distansion şüa terapiyası müstəqil və kombinə müalicənin tərkibində istifadə oluna bilər. Şüa terapiyasının danılmaz üstünlüyü birinci ocaqla bərabər regional limfatik zonalara təsir etmək imkanındır. Şüa terapiyası müxtəlif məqsədlərlə (radikal, palliativ, simptomatik), operasiyadan öncə və sonra istifadə olunduğu zaman şüalanma şərtləri, fraksiyalar, COD dəyişəcək.

Cərrahi əməliyyata əks göstərişi olan və ya operabel olduğu halda əməliyyatdan imtina edən xəstələrə radikal şüa terapiyası verilir. Bəzi inoperabel xəstələrdə şüa terapiyası operasiya imkanı yaradır. Orqanqoruyucu operasiyalardan sonra, residivli xəstələrdə radikal şüa terapiyası uğurla aparılır.

Xəstəyə dəqiq $T_1 N_0 M_0$ mərhələ təyin edilibsə, sidik kisəni perivezikulyar toxuma ilə lokal şüalandırmaq olar. BOD – 2 Qr; COD – 60-66 Qr.

$T_1 N_x M_0$ və $T_{2-3} N_0 M_0$ olan xəstələrdə radikal şüa terapiyası sidik kisəsinin, perivezikulyar toxuma və regional çanaq limfa düyünlərinin şüalanmasını nəzərdə tutur. Klassik rejimlə COD 44-46 Qr-ə çatdırılır. Sonra şüalanma kiçilmiş sahələrdən və ya dinamik rejimdə BOD 2-3 Qr olmaqla, 68-70 Qr-ə bərabər ekvivalent doza verilir. $T_4 N_0 M_0$; $T_{1-4} N_1 M_0$; $T_{1-4} N_0 M_1$ hallarında palliativ və simptomatik şüa terapiyası aparılır. Yerli geniş yayılmış, xəstənin ümumi zəifliyi fonunda, qeyri-radikal əməliyyatdan sonra palliativ şüa terapiyası verilir.

Palliativ məqsədlərlə aparılan şüa terapiyası radikal metodika ilə eyni rejimdə başlamalıdır. Çünki COD 30-40 Qr-ə çatandan sonra müsbət dinamika olarsa, dozanı artıraraq daha uğurlu nəticələr əldə etmək olar.

Xüsusən sümüklərə olan metastazlar zamanı kəskin ağrıları aradan götürmək üçün şüa terapiyası simptomatik məqsədlərlə verilə bilər. Simptomatik şüalanma ilə makrohematuriyanı kəsmək olur. Metastazlar olan sümüklər orta və ya böyük fraksiyalarla şüalandırılır, 30-50 Qr-ə ekvivalent dozaya qədər. Əsas məqsəd ağrını aradan götürməkdir. Sümüklərdə olan çoxsaylı metastazlar kəskin ağrı ilə paralel patoloji sınıq ehtimalı yaradır. Bu sümüklər bifosfonatların fonunda simptomatik olaraq şüalanır. Bifosfonatlarla müalicədən 1 ay

sonra osteolitik metastazlara stronsium-xlorid 89 preparatı ilə sistemli radionuklid şüa müalicəsi aparmaq məsləhət görülür.

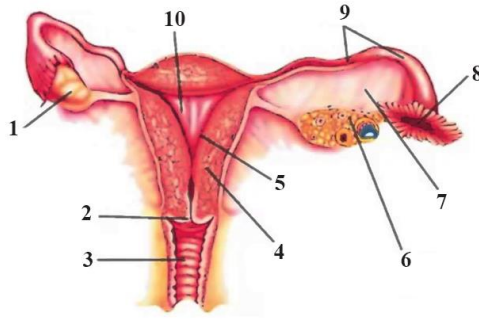
Boşluqdaxili qamma terapiya afterloading üsulu ilə aparılır. COD 45-50 Qr. Müştərək şüa terapiyası aparılırsa boşluqdaxili üsulla verilən doza 30 Qr olur.

Radikal şüa terapiyasının nailiyyətlərini artırmaq üçün COD 70-74 Qr-ə çatdırılmalıdır. Fəsadların miqdarının artmaması üçün multi və dinamiki fraksiyalardan istifadə olunmalıdır.

Uşaqlıq boynu xərçənginin şüa terapiyası

Qadın cinsiyyət üzvləri xarici və daxili üzvlərə bölünür. Daxili cinsiyyət üzvləri (yumurtalıqlar, uşaqlıq boruları, uşaqlıq, uşaqlıq yolu) kiçik çanaqda arxadan düz bağırsağ, öndən sidik kisəsi ilə əhatə olunmuşdur. Qadınlarda rast gəlinən bədxassəli şişlərin 25-27%-i qadın cinsiyyət üzvlərinin payına düşür. Qadın cinsiyyət üzvləri arasında uşaqlıq boynu xərçəngi 85%, uşaqlıq xərçəngi 15% təşkil edir (şəkil 56). Şüa terapiyası (yumurtalıqlardan başqa) qadın cinsiyyət üzvlərinin müalicəsində aparıcı rol oynayır. Şüa mənbələrini bilavasitə bu üzvlərə yeritmək mümkün olduğundan lokal olaraq yüksək şüalanma dozası əldə olunur. Üzvün içinə, toxumasına yeridilən şüa mənbələri ətraf toxumaları minimal şüalandırmağa imkan yaradır. Uşaqlıq boynu xərçəngi 50-59 yaşlı qadınlarda daha çox rast gəlinir. Son illərdə xəstəlik daha cavan qadınlarda aşkarlanır. Bütün dünyada aparılan profilaktik tədbirlərə baxmayaraq ildə 500.000 qadında uşaqlıq boynu xərçəngi qeyd olunur. Afrikada, Cənubi Amerikada, Çində, Hindistanda, digər Asiya ölkələrində qadınlarda rast gəlinən bədxassəli şişlərin arasında uşaqlıq boynu xərçəngi çoxluq təşkil edir. Şişin histoloji strukturu müalicə növünü seçmək üçün əsas göstəricilərdəndir.

Uşaqlıq boynu xərçənginin 95%-i yastıhüceyrəli xərçəng, 5% -i vəzli xərçəng olur. Yastıhüceyrəli xərçəng hallarında 25% buynuzlaşan, 65% buynuzlaşmayan, 10% aşağı differensiyalı olur.



Şəkil 56. Daxili qadın cinsiyyət üzvləri.

1.yumurtalıq; 2.uşaqlıq dəliyi; 3.uşaqlıq yolu; 4.əzələ qatı; 5.selikli qişa; 6.yumurtalığın en kəsiyi; 7. uşaqlığın enli bağı; 8.uşaqlıq borusunun çıxışı; 9.uşaqlıq borusu; 10.uşaqlıq boşluğu

Müasir müalicə üsullarının erkən mərhələlərdə tətbiqi daha effektivdir. Gecikmiş halda aşkarlanan xəstələrin 40%-i ilk illərdə tələf olurlar.

Uşaqlıq boynu xərçənginin əmələ gəlmə faktorları içində ekzogen faktorlar aparıcı rol oynayır. Uşaqlıq boynu xərçəngi riski aşağıdakı qrup xəstələrdə 10 dəfə artır: 15 yaşdan kiçik olan, 6-dan çox seksual partnyoru olan qadınlarda. Az təminatlı, təhsilsiz, kənd yerlərində yaşayan əhali arasında 40-45 yaşlı və çox doğmuş (15-ə qədər) qadınlarda xəstələnmə riski artır. Bu diaqnozlu xəstələrdə 2 serotipli sadə herpes virusun, sitomeqalovirusun və insan HPV papillomasının 16 və 18 tiplərinin antitellərinin aşkarlanma sayı daha çoxdur. Uşaqlıq boynu xərçəngi limfogen yayılmaya meyillidir. I A – mərhələli xəstələrin cəmi 1%-də, III mərhələli xəstələrin 50%-də limfa düyünlərində metastazlar aşkarlanır.

Ekzofit böyümə xarakterli şişlər sürətlə böyümə tendensiyasına malik olsa da, endofit şişlər daha çox metastazlar verir. Şişin diferensiasiyası azaldıqca metastaz vermə ehtimalı artır. İnvaziya artdıqca limfa və qan damarlarına düşmək ehtimalı və metastazların sayı çoxalır. Uşaqlıq ətrafında yerləşən parametral toxuma prosesin inkişafı zamanı dəyişir, sıxlaşır. Sidik axarları və arteriya uterina parametral toxumadan keçdiyi üçün mövcud olan infiltrasiya onların sıxılmasına gətirir. Patanatomik müayinələr əsasında təyin olunub ki, sidik axarlarının sıxılması, sidik durğunluğunun əmələ gəlməsi, hidronefroz əsas fəsad və ağırlaşmalardır. Sıxılma bir və ya hər iki tərəfdən parametral toxumanın infiltratı, çanaq limfa düyünləri nahiyəsində əmələ gələn

konqlomeratlar və bel (paraaortal) limfa düyünləri tərəfindən ola bilər. 75% halda sidik yollarına irinli infeksiya qoşulur. 22% xəstədə ölüm səbəbi uremiya olur. 58% xəstədə intoksikasiya əlamətləri, 8% halda peritonit müşahidə olunur.

Uşaqlıq boynu xərçəngi aşağıdakı klinik-morfoloji mərhələlərdən keçir:

1.Fon xəstəlikləri - leykoplaxiya, psevdoroziya, polip, kondilomalar;

2. Xərçəngönü proseslər - displaziyalar, neoplaziya;

3. Preinvaziv xərçəng;

4. Mikroinvaziv xərçəng;

5. İnvaziv xərçəng.

Uşaqlıq boynu xərçənginin yerli yayılması əsasında qiymətləndirmə prosesin uşaqlıq boynuna, uşaqlıq yoluna, uşaqlığa, parametral toxumaya, çanaq toxumasına, yanaşı üzvlərə sirayətini nəzərə alır.

Mərhələlərinə görə:

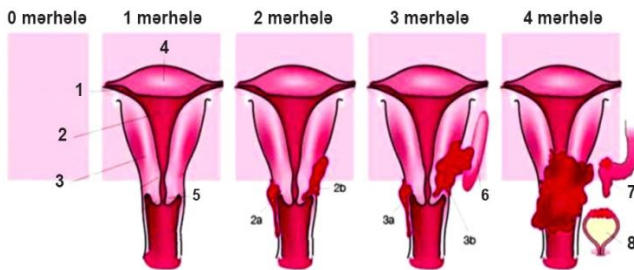
0 mərhələ – preinvaziv xərçəng

I mərhələ – proses uşaqlıq boynu ilə məhdudlaşır.

II mərhələ – uşaqlıq yolunun yuxarı 1/3-i infiltrasiya olunub, uşaqlığa keçib, parametral toxumaların infiltrasiyası çanağa çatmır.

III mərhələ – uşaqlıq yolunun aşağı 1/3-nə qədər infiltrasiya var, parametraların infiltrasiyası ilə çanağın strukturları arasında boşluq yoxdur, hidronefroz əlamətləri var, uşaqlıq artımları prosesə cəlb olunub.

IV mərhələ – şiş sidik kisəsinə və ya düz bağırsağa sirayət edib, uzaq üzvlərə metastazlar var (şəkil 57).



Şəkil 57. Uşaqlıq boynu xərçənginin mərhələləri

1.uşaqlıq borusu; 2.uşaqlıq cismi; 3.miometriyum; 4.uşaqlıq dibi; 5.uşaqlıq boynu; 6.çanaq divarı; 7.düz bağırsağı; 8.sidik kisəsi.

TNM sistemi ilə təsnifat

T – birincili şiş

T_x – birincili şişi qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

T₀ – birincili şiş təyin olunmur.

T_{is} – preinvaziv karsinoma

T₁ – proses uşaqlıq boynu ilə məhdudlaşmış.

T₂ – proses uşaqlığa sirayət edib, infiltrasiya çanaq sümüklərinə keçmir, uşaqlıq yolunun yuxarı 2/3-ni əhatə edir.

T₃ – proses çanaq sümüklərinə, uşaqlıq yolunun aşağı 1/3-nə keçib.

T₄ – sidik kisəsinə, düz bağırsağa, uzaq üzvlərə keçib.

N – regional limfa düyünləri

N_x – regional limfa düyünlərinin vəziyyətini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

N₀ – limfa düyünlərinin zədələnmə əlamətləri yoxdur.

N₁ – regional düyünlərdə metastazlar var.

M – uzaq metastazlar

M_x – kifayət qədər məlumat yoxdur.

M₀ – uzaq metastazlar yoxdur.

M₁ – metastazlar var.

Uşaqlıq boynu xərçənginin müalicəsində cərrahi, şüa və kombinə müalicə növləri istifadə olunur.

Cərrahiyyə üsulu preinvaziv karsinoma və xəstə cavan olduğu halda konusvari elektroekssiziya şəklində tətbiq olunur.

Mərhələlərə görə qruplaşma

Mərhələ	T	N	M
0	T _{is}	N ₀	M ₀
IA	T _{1a}	N ₀	M ₀
IA1	T _{1a1}	N ₀	M ₀
IA2	T _{1a2}	N ₀	M ₀
IB	T _{1b}	N ₀	M ₀
IB1	T _{1b1}	N ₀	M ₀
IB2	T _{1b2}	N ₀	M ₀
IIA	T _{2a}	N ₀	M ₀
IIB	T _{2b}	N ₀	M ₀
IIIA	T _{3a}	N ₀	M ₀
IIIB	T ₁ T ₂ T _{3a} T _{3b}	N ₁ N _{hər hansı}	M ₀ M ₀
IVA	T ₄	N _{hər hansı}	M ₀
IVB	T _{hər hansı}	N _{hər hansı}	M ₁

Əgər xəstənin yaşı 50-dən çoxdursa, proses uşaqlıq boynu kanalındadırsa, şişin anaplastik, vəzilərə sirayət etmiş variantıdırsa, konizasiya olunan xətt boyu preinvaziv xərçəng aşkarlanırsa, elektroeksiziyaya texniki imkan yoxdursa, uşaqlıqda mioma olduqda uşaqlığın ekstirpasiyası edilir.

Uşaqlıq boynu xərçənginin cərrahi metodu, adətən, Vertheym əməliyyatıdır. Bu əməliyyat kiçik çanaqda aparılan ən həcmli əməliyyatdır, bu əməliyyat zamanı uşaqlıq, uşaqlıq boynu, uşaqlıq yolunun 1/3-i, yumurtalıqlar, uşaqlıq boruları, regional limfa düyünləri götürülür.

Kombinə müalicə üsulu şüalanma ilə cərrahiyyənin müxtəlif ardıcılıqla istifadəsindən alınır. I – III mərhələlərdə istifadə olunur.

Əməliyyatdan öncə şüa terapiyası aşağıdakı variantlarda aparılır:

1. Birincili ocaq və regional limfa düyünləri statik və ya dinamik distansion şüalandırılır. COD – 30 Qr; BOD – 2 Qr; 10-14 gün sonra əməliyyat olunur.

2. Statik distansion üsulla “B” nöqtəsinə BOD -4 Qr; COD – 16 Qr verilir. Şişin özü kontakt-daxili üsulla şüalandırılır. BOD – 5-7 Qr, 5 seans ərzində olur. 3-7 gündən sonra əməliyyat edilir.

3. İntensiv konsentrasiyalı distansion şüalanma dinamik rejimdə. BOD 5-6 Qr, COD 20-24 Qr, 2-3 gündən sonra uşaqlığın geniş ekstirpasiyası olunur. Əməliyyatdan sonrakı şüalanma cərrahi müdaxilənin radikallığını artırmaq, şişin yatağında qalan şiş hüceyrələrini zədələmək, regional zonaları şüalandırmaqdan ibarətdir.

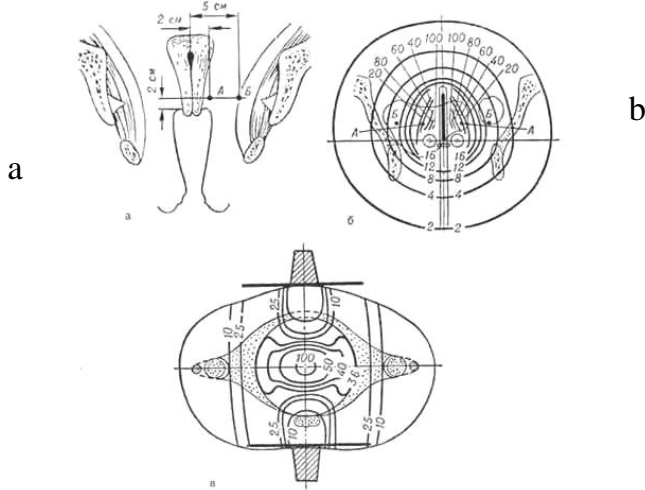
Qamma – terapiya, yüksək enerjili tormozlanmış elektronlar statik və dinamik rejimdə istifadə oluna bilər. BOD – 2 Qr, COD – 40-46 Qr təşkil edir.

Şişin differensiyası aşağı, invaziya dərin olarsa, proses uşaqlığın cisminə, regional limfa düyünlərinə sirayət edərsə, əməliyyatdan sonra şüalanmaya uşaqlıq yolları da daxil olunmalıdır. Uşaqlıq yolunun şüalanması distansion və boşluqdaxili kontakt üsulla aparıla bilər.

Müştərək şüa terapiyası uşaqlıq boynu xərçənginin müalicəsində əsas müalicə növü olaraq qalır. 75% xəstə üçün bu metod yeganə müalicə növüdür.

Nüvə fizikasının nailiyyətləri qısa müddət ərzində təbabətə inteqrasiya olunur, kliniki dozimetriya tədbirləri mükəmməlləşir. Bu nailiyyətlər şüa terapiyasının effektivliyini artırır. Bunlara baxmayaraq

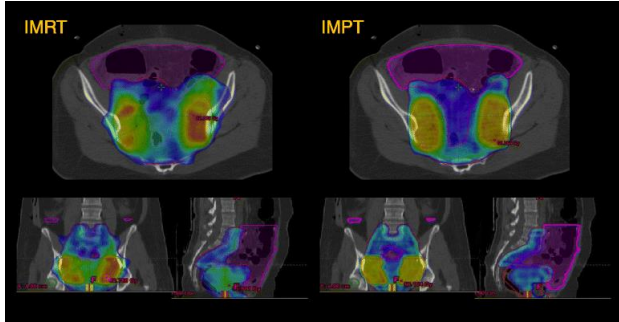
30-45% xəstə müalicədən sonra uşaqlıq boynu xərçənginin inkişafından ölürlər. 10-30% xəstədə yanaşı olan üzvlərdə (sidik kisəsi, düz bağırsdaq) şüa zədələnmələri baş verir. Radikal nəticə əldə etmək üçün müştərək şüa terapiyasının istifadəsi əlverişlidir. Müştərək şüa terapiyası distansion və kontakt müalicə üsullarının birgə istifadəsini nəzərdə tutur. Boşluğa yeridilən şüa mənbəyi birincili şişin üzərinə qoyulur və onu maksimum şüalandırır. Şüa mənbələri uşaqlıq boynuna, uşaqlıq yolunun qövsələrinə, uşaqlığın içinə yeridilə bilər. Şüa mənbələrinin düzgün pozisiyası bərabər şüalanma sahəsinin yaranmasını təmin edir. Hesablamalar təyin olunmuş “A” və “B” nöqtələrinə düşən şüa dozasına əsasən ölçülür. “A” nöqtəsi servikal kanalın mərkəzindən keçən xətdən hər tərəfə 2 sm kənarında yerləşir. Bu sahələr parametral toxumanın proyeksiyası hesab olunur. “B” nöqtəsi çanağın mərkəzi xəttindən 5 sm kənarında qeyd edilir. Bu nöqtə çanaqyanı limfa düyünlərinin yerləşdiyi yerdir (şəkil 58).



Şəkil 58. A və B nöqtələri c

Uşaqlıq boynunda olan şişi şüalandırmaq üçün braxiterapiyanın applikasiya metodundan istifadə olunur. Applikatorlar uzun müddət ərzində şüa mənbəyinin fiksasiyasını təmin edən qurğulardır. Tibb personalının şüalanmadan qorunmasını təmin etmək üçün hazırda qeyri-aktiv olan applikatorlar uşaqlıq boynuna, qövsələrə, uşaqlığın cisminə yeridilir. Digər otaqdan borularla birləşdirilmiş applikatorların daxilinə aktiv şüa mənbələri ötürülür. Boşluqdaxili şüalanmada Cs^{137} və Co^{60} γ -şüa mənbələri istifadə olunur. Cihaz siqnalizasiya, radiasion nəzarət, radiaktiv mənbələrin polipozision hərəkətinin distansion kompüter nəzarətini, xəstənin vəziyyətinə nəzarəti təmin edən sistemlərlə təmin

edilib. Mərhələsindən asılı olaraq kontakt şüa terapiyasından “A” və “B” nöqtələrinə düşən şüa dozası COD-a daxil olur. I m COD – 60-70 Qr; II m – 70-75 Qr; III m – 80-90 Qr (şəkil 59).



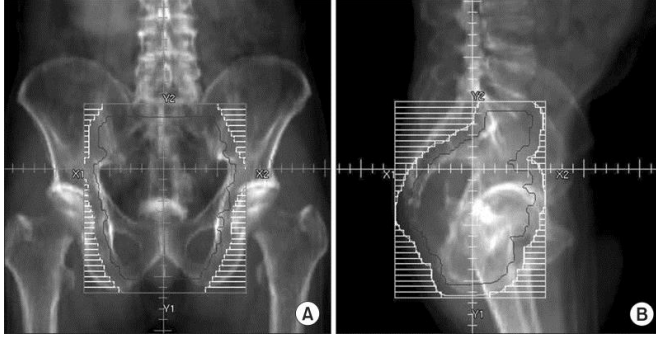
Şəkil 59. Uşaqlıq boynu xərçəngində İMRT ionlaşdırıcı şüaların izodozası (A nöqtəsi mavi, B nöqtəsi sarı sahələrə düşür)

Distansion şüa terapiyasından verilən doza birincili şişlə bərabər, regional zonalarda letal zədələnmə yaratmaq üçündür. Qamma və yüksək enerjili elektron selindən istifadə olunur. Şüalanma statik və dinamik rejimdə aparıla bilər. BOD 2-3 Qr; COD 40-46 Qr. Müştərək şüa terapiyası, adətən, distansion şüalanma ilə başlayır. Şüalanmaya birincili ocaq və regional zonalar daxil edilir. Məqsəd şişin inkişafını tormozlandırmaq, ətraf toxumalarda parakankroz iltihabı götürmək, kontakt şüa mənbələrini yeritməyə şərait yaratmaqdır. Distansion şüalanma açıq, iki qarşılıqlı sahədən 30 Qr dozaya qədər aparıla bilər. Sonra ekranlaşdırıcı blokların vasitəsi ilə birincili şiş, sidik kisəsi, düz bağırsağ örtülür.

Şüalanma 4 sahədən aparılırsa, bu zaman “B” nöqtəsində doza 40-46 Qr-ə çatdırılır.

Distansion şüalandırmadan öncə xəstəyə topometrik planlaşdırılma aparılmalıdır. KT və ya MRT simulyasiya aparılır, şüalanma sahələrinin konturları alınmış şəkillərdə çəkilir. Simulyasiya zamanı xəstə vakuum döşəkdə, arxası üstə uzanıqlı, rahat vəziyyətdə olmalıdır. Bu vəziyyət hər dəfə şüalanma zamanı təkrar olunur. Müayinə sahəsinə çanaq sümükləri, cinsiyyət üzvlərinin proyeksiyası, uşaqlıq yolunun yuxarı 1/3-i və şüalanmaya ehtiyacı olan limfa düyünləri daxil olmalıdır. Virtual simulyasiya olan sahənin yuxarı hüdudu L₃ – L₄, bəzi hallarda Th₁₁ – Th₁₂ fəqərə səviyyəsində olur. Patoloji proses uşaqlıq yoluna keçirsə, şüalanma sahələrinin aşağı

hüdüdları radiokontrastla nişanlanmış şişin kənarından 2-3 sm aşağı çəkilir (şəkil 60).



Şəkil 60. Uşaqlıq boynu xərçəngində A-ön və B-yan şüalanma sahələri

Uşaqlıq boynu xərçənginin müalicəsində distansion İMRT geniş istifadə olunur. Bu metod birincili şişi və regional limfa düyünlərini optimal, homogen şüalandırmağa imkan yaradır.

Bədxassəli şişlərin şüaya həssaslığını artırmaq üçün istifadə olunan radiomodifikatorlardan metronidazolun uşaqlıq boynu xərçəngində tətbiqi müsbət nəticələr verir. Metronidazolun istifadəsi 5 illik yaşama müddətini II mərhələli xəstələrdə 13%, III mərhələli xəstələrdə isə 23% artırır. Metronidazol dimetilsulfoksiddə (DMSO) həll olunur. DMSO düz bağırsaqda və sidik kisəsində əmələ gələn ağırlaşmaların sayını 4-6 dəfə azaldır.

Şüa terapiyasının yaratdığı reaksiyalara sidik kanalının perforasiyası, vaginanın və dərin venaların nekrozu aiddir.

9-12 ay sonra müşahidə olunan gecikmiş fəsadlar vaginanın stenozu, sidik kanalının strikturası, vezikovaginal və rektovaginal fistullar, bağırsaq perforasiyası, bud sümüyünün nekrozu və sınığı formalarında olur.

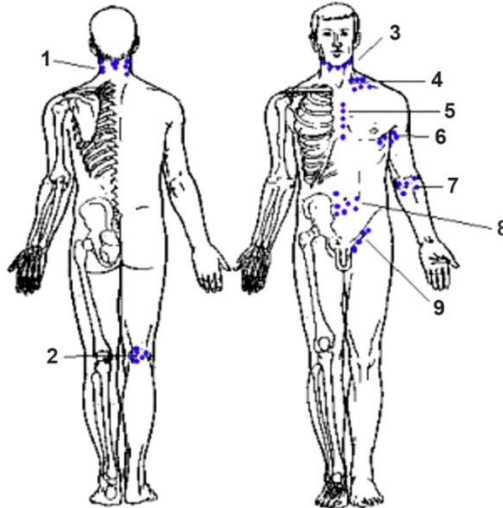
Müalicələrin nailiyyətləri 5 illik, metastazsız və residivsiz yaşama göstəriciləri ilə qiymətləndirilir.

I mərhələdə yaşama müddəti 5 il olan xəstələr 73-95%, II mərhələdə 50%, III mərhələdə 12,5% - 35 %, IV mərhələdə 0-15% təşkil edir.

Hoçkin limfomasının şüa terapiyası

Limfaqranulematoz – limfatik sistemin bədxassəli prosesidir. Şüa terapiyasının müasir müalicə üsulları uzun illər fatal qiymətləndirilən hallarda yüksək nəticə əldə etmək üçün imkanlar yaradıb. Xəstəlik nozoloji vahid kimi şəxsi müşahidə və nəticələri əsasında (T. Hodgkin) T.Hockin tərəfindən 1832-ci ildə təsvir olunub. Xəstəliyə bütün dünyada kişilərdə daha çox rast gəlinir. İki yaş piki nəzərə çarpır: 15-30 yaş və 50 yaşdan sonra. Xəstəliyin əsas simptomu böyümüş limfa düyünləridir və histoloji müayinə zamanı biopsiya materialında Rid - Şternberq adlanan, özünəməxsus morfoloji təsviri olan hüceyrələrin aşkarlanmasından sonra dəqiq diaqnoz qoyulur.

Xəstələrin 80%-ə qədəri periferik limfa düyünlərinin böyüməsi şikayəti ilə müraciət edir. Ən çox zədələnən nahiyyə sol tərəf və körpücüküstü düyünlərdir. Periferik limfa düyünləri üçün ağrısız olmaq, birləşərək konqlomerat təşkil etmək xarakterikdir. Daxili limfa düyünlərindən ən çox mediastinal zona düyünləri zədələnir. Böyümüş limfa düyünləri yuxarı boş venanı, tənəffüs yollarını sıxaraq baş ağrısı, öskürək, tənəffüs və digər əlamətlər yaradır. Paraaortal limfa düyünlərinin böyüməsi bel ağrıları verir. Dalağın zədələnməsi zamanı sol qabırğanın altında üzvün özü əllənir və ağrılar olur (şəkil 61).



Şəkil 61. Limfa düyünlərinin proyeksiyası

**1.boyun, ənsə; 2.dizaltı; 3.çənəaltı; 4.körpücüküstü və körpücükaltı;
5.divararalığı; 6.qoltuqaltı; 7.dirsək; 8.qarın boşluğu; 9.qasıq**

Beynəlxalq morfoloji klassifikasiyaya (2001-ci il) əsasən limfomalar ümumi morfoloji keyfiyyətlərinə görə 4 histoloji variantlarda olur:

- 1) limfositlərlə zəngin limfoid toxumanın üstünlüyü ilə olan variant – 5-6%;
- 2) nodulyar (düyünlü) skleroz - 30-45%;
- 3) qarışıq hüceyrəli - 35-50% ;
- 4) limfoid tükənməsi - 10% limfoid toxumanın azlığı ilə olan variant.

1987-ci ildən bədxassəli şişlərin beynəlxalq klassifikasiyasında limfaqranulematozun 4 mərhələsi qeyd edilib. Hər mərhələ üçün “A” və “B” bölgüsü var. “A” variantında ümumi (intoksikasiya) əlamətlər yoxdur. Buraya son 6 ay ərzində bədən çəkisinin izaholunmaz səbəblərdən 10% azalması, $t - 38^{\circ}C$ -dən çox olması, gecə tərləmələrinin narahatedici, nəzərəçarpan, üzücü olmasıdır. “B” variantında da bu əlamətlər mütləq var. “A” və “B” simvollarından əlavə “E” simvolu da var. “E” – qeyri-limfatik üzv və ya toxumanın zədələnməsini göstərir. “O” – sümüklərin, “M” – onurğa beyninin, “BRA” – baş beynin, “P” – plevranın, “D” – dərinin, “OTH” – digər üzvlərin proseslə zədələnməsini göstərir.

Xəstəliyin mərhələsi prosesin yayılması əsasında qoyulur.

I mərhələ – bir sahənin limfa düyünlərinin və ya ekstralimfatik üzvün zədələnməsi var.

II mərhələ – diafraqmadan bir tərəfdə iki və daha çox sahənin düyünlərinin və həmin tərəfdə ekstralimfatik üzvün zədələnməsi var.

III mərhələ – diafraqmanın hər iki tərəfində limfa düyünləri ilə bərabər ekstralimfatik üzvün zədələnməsi var.

IV mərhələ – bir neçə ekstralimfatik üzvün disseminasiyalı zədələnməsi var.

Hazırda limfaqranulematozun müxtəlif mərhələlərində şüa terapiyası uğurla tətbiq olunur. Şüa terapiyası müstəqil şəkildə və digər müalicə üsulları ilə kombinə və kompleks şəkildə aparıla bilər.

Xəstəliyin yayılması limfa düyünlərinin qiymətləndirilməsi əsasında qoyulur. Kontrastlı rentgenoqrafiya peritonarxası düyünləri qiymətləndirmək üçün imkan yaradır. Alınan nəticə KT müayinəsinə qədər informativdir. KT müayinəsi ilə mezenterial düyünləri, qaraciyər və dalaq qapılarını, bu üzvlərin özlərini görmək mümkündür. Hər iki üsul xəstəliyi daha düzgün qiymətləndirməyə şərait yaradır. 1928-ci ildən R.Gilbert böyümüş limfa düyünləri ilə

birgə subklinik yayılma zonalarını şüalandırmağı təklif edib. Sonralar V.Peters böyük sahələrlə şüalandırma prinsipini tətbiq edib. H.Kaplan limfaqranulematozun lokal mərhələlərində radikal proqram üzrə şüalandırmanı istifadə etdi. Nailiyyət böyük idi, 6 il müddətində 75% xəstə residivsiz yaşamışdır.

XX əsrin axırlarından tək şüa mənbəyi ilə mantiyabənzər şüalanma aparılır. Uğurlu nəticələr şüalanmanın mürəkkəb konfigurasiyalı fiqurlu sahələrinin şüalanması ilə alınır. 40x40 sm ölçülü qarşılıqlı böyük sahələri şüalandıraraq kritik, həyat üçün vacib, şüaya həssas üzvlər ekranlarla qorunmalıdır.

Müxtəlif müalicə üsullarının uğurları proqnozlara əsaslanır, onlar uğurlu, orta və uğursuz olaraq qiymətləndirilir.

Uğurlu proqnoz qrupuna I A və II A mərhələli risk faktorunu olmayan xəstələr aiddir. Bu xəstələrdə 2-4 kurs polikimyəvi terapiyadan 2-3 həftə sonra şüa terapiyası müstəqil müalicə kimi istifadə edilir. İlk zədələnmiş sahələr 30-36 Qr dozada şüalanır. BOD 1,8 Qr, həftədə 5 dəfə şüalandırılır. Kimyəvi terapiyadan tam reqresə uğrayan limfa düyünlərinin proyeksiyasına 30 Qr, qismən kiçilənlərə 36 Qr şüa verilir. Konqlomerat əmələ gətirən limfa düyünlərinin 40 Qr dozada şüalanması məsləhət görülür.

Orta uğurlu proqnostik qrupa aşağıdakı risk faktorlarından asılı olaraq I və II mərhələli proseslər daxildir:

- divararalığında olan massiv zədələnmə: MTİ (mediastinal – torakal indeks) $\geq 0,33$ (rentgenoqrafiya, KT müayinəsi əsasında şişin ölçüləri $\geq 7,5$ sm);

- dalaqda diffuz infiltrasiya və ya 5-dən çox zədələnmə sahələri;
- ekstranodal zədələnmə;
- “A” stadiyada EÇS ≥ 50 mm/s; “B” stadiya EÇS ≥ 30 mm/s.;
- 5 sm-dən böyük tək-tək və ya 10 sm-dən böyük konqlomerat;
- xəstənin yaşı 60-dan çoxdur.

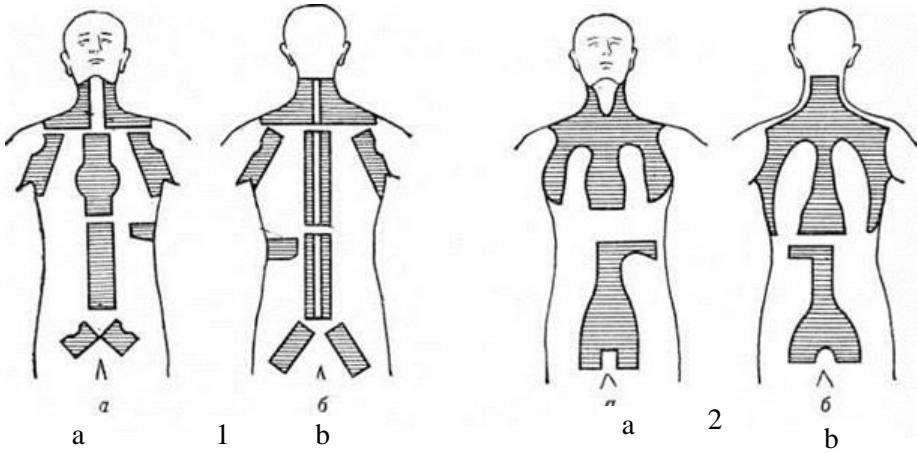
Bu qrup xəstələrdə müalicə 4 kurs PKT (polikimyəvi terapiya) ilə başlanılır, 2-3 həftə sonra zədələnən zonalar 30-36 Qr dozada şüalanır. Klassik üsulla BOD 1,8 Qr olmaqla həftədə 5 dəfə şüalanma aparılır. PKT nəticələrinə əsasən tam reqresiyaya uğrayan zonalar COD 30 Qr, qismən sorulan limfa düyünlərinə 36 Qr, konqlomeratlara 40 Qr şüa verilir.

Uğursuz proqnoz qrupuna III və IV mərhələli xəstələr aiddir. Bu qrup xəstələr 8 kursdan az olmamaq şərti ilə PKT alırlar. Üç həftədən sonra aşağıdakı variantlarla şüalanma aparılır:

- şişin ölçüsü 7,5 sm-dən böyük olduğu halda və 8 kurs PKT-dan reqresə uğramayan düyünləri çox geniş sahələrlə;
- bütün birincili ocaqlar;
- birincili ocaqlar və yanaşı zonalar;
- limfatik düyünlərin total və ya subtotal şüalanması;
- radikal proqramla şüalandırma, profilaktik məqsədlərlə ağciyər və ya qaraciyərin şüalanması. Şüalanma həftədə 5 dəfə, BOD 1,8 Qr olmaqla aparılır. Sümüklərdə aşkarlanan dəyişikliklər ayrı şüalanmalıdır (şəkil 62).

Hoşkin limfomasının residivlərinin müalicəsi üçün şüa və kimyəvi terapiya təklif edilir.

Lokal residivlər əvvəl şüalanmayan və ya kifayət qədər şüalanmayan olduqda ancaq şüalanma ilə qənaətlənmək olar. Qanın kök (sütun) hüceyrələrinin transplantasiyasına hazırlanan xəstələrə şüalanma yüksək dozalı PKT ilə kombinə şəkildə tətbiq olunur.

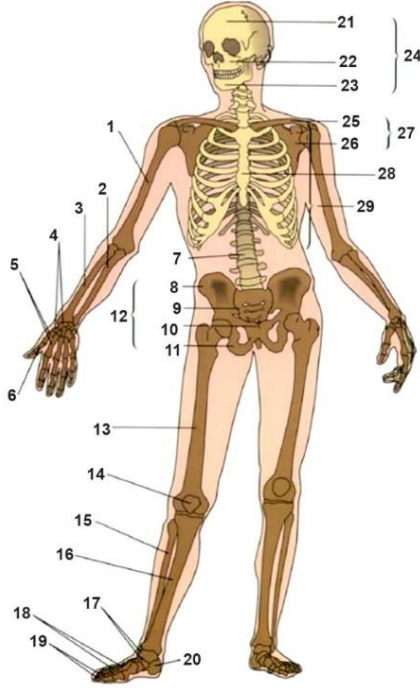


Şəkil 62. Limfatik zonaları əhatə edən şüalanma sahələri.

1a-öndən; 1b-arıxadan müxtəlif zonaların sərhədləri;

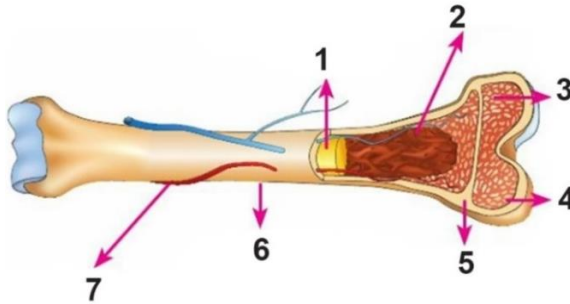
2a-öndən; 2b-arıxadan ümumiləşdirilmiş şüalanma sahələri

Bütün tədbirlər limfaqranulematozun müalicəsinin uğurlarını kəskin şəkildə artırır. Əgər XX əsrdə 5 illik sağqalma faizi cəmi 5% təşkil edirdisə, hazırda 20 illik residivsiz həyat 60% təşkil edir. Sözsüz ki, böyük uğurlar prosesin erkən diaqnoz qoyulduğu hallarda olur. Bu xəstələrdə 20 illik residivsiz həyat xəstələrin 80-90%-də əldə olunur.



Şəkil 63. İnsan skeleti

1.bazu sümüyü; 2.dirsək sümüyü; 3.mil sümüyü; 4.kapral sahə;
 5.metakapral sahə; 6.falanqalar; 7.onurğa sütunu; 8.qalça sümüyü; 9.oma sümüyü; 10. qasıq sümüyü; 11.oturaq sümüyü; 12.çanaq qurşağı; 13.bud sümüyü; 14.diz qapağı; 15.qamış sümüyü; 16.incik sümüyü; 17.tarzal sahə; 18.metatarzal sahə; 19.falanqalar; 20.daban sümüyü; 21.kəllə; 22.yuxarı əng sümüyü; 23.çənə sümüyü; 24.üz skeleti; 25.körpücük sümüyü; 26.kürək sümüyü; 27.çiyin qurşağı; 28.döş sümüyü; 29.döş qəfəsi.



Şəkil 64. Sümüyün quruluşu.

1- sarı sümük iliği; 2- qırmızı sümük iliği; 3- süngəri maddə;
 4- qığırdaq; 5- sümüyün sərt qatı; 6- periost; 7- qan damarları.

Başqa bir bölgüyə görə sümük şişləri dayaq toxumasından (osteo-, xondro-, angio-, fibro- və s.), sümük iliyindən (Yuing sarkoması, retikulosarkoma, mieloma və s.) əmələ gəlir. Diaqnozu təyin etmək üçün klinik əlamətlər qeyd olunmalıdır. Ən əsasları sümükdə olan ağrının hərəkətsiz vəziyyətdə olması, təbirsiz keçməməsi, şişkinlik, yerli istilik, yaxınlıqda yerləşən oynaqın hərəkətində məhdudluğun olmasıdır.

Sümük şişlərinin 50-60%-i osteogen sarkomalar, Yuing sarkoması, xondrosarkomalardır, fibrosarkomalar isə 40% xəstədə müşayət olunur. Bədxassəli şişlər xoşxassəli törəmələrin maliqnezasiyasının və ya displaziyaların fonunda əmələ gəlir. Sümüklərdə olan bədxassəli şişlərin çoxu metastatik olur.

Diaqnoz qoymaq üçün aparılan müayinələr 2 proyeksiyada rentgenoqram, KT, MRT, radioizotop müayinə, döş qəfəsi üzvlərinin rentgeni və KT, angiografiya olmalıdır.

Şişlər histoloji strukturlarına görə 35% halda osteosarkoma, 30% xondrosarkoma, 16% Yuing sarkoması, 1% fibrosarkoma olur. Müalicə üçün histoloji təsdiq mütləqdir.

TNM klassifikasiyası

T – birincili şiş

T_x – birincili şişin qiymətləndirilməsi üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

T₀ – birincili şiş təyin olunmur.

T₁ – şişin ən böyük ölçüsü 8 sm-ə qədərdir.

T₂ – şiş 8 sm-dən böyükdür.

T₃ – bir sümükdə çoxsaylı şiş ocaqları var.

N – regional limfa düyünləri

N_x – regional limfa düyünlərini müəyyən etmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

N₀ – limfa düyünlərində metastatik zədələnmə təyin olunmur.

N₁ – limfa düyünlərində metastatik zədələnmə var.

M – uzaq metastazlar

M_x – uzaq metastazları təyin etmək üçün kifayət qədər məlumat yoxdur.

M₀ – uzaq metastazlar yoxdur.

M₁ – uzaq metastaz var.

M_{1a} – ağciyərlərdə metastaz var.

M_{1b} – başqa orqanlarda metastaz var.

Birincili şişin lokalizasiyasına uyğun olan limfa düyünləri regionar hesab olunur. Limfa düyünlərində metastazlara az rast gəlinir, onların vəziyyətini kliniki və morfoloji qiymətləndirmək mümkün olmadığı halda onlar N_0 kimi klassifikasiya olunur.

Histopatoloji differensiasiyaya görə şişlər yüksək differensiasiyalılara bölünürlər. Yuing sarkoması aşağı differensiasiya kimi qiymətləndirilir.

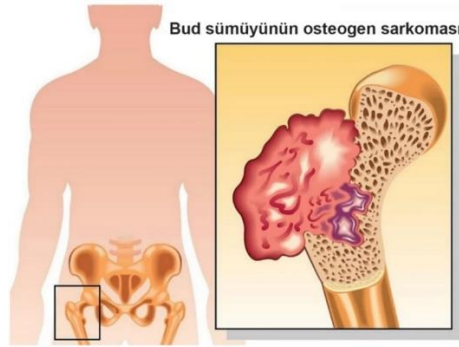
Mərhələlərə görə qruplaşma

Mərhələ	T	N	M	Differensiasiya dərəcəsi
I A	T_1	N_0, N_x	M_0	yüksək differensiasiya
I B	T_2	N_0, N_x	M_0	yüksək differensiasiya
II A	T_1	N_0, N_x	M_0	aşağı differensiasiya
II B	T_2	N_0, N_x	M_0	aşağı differensiasiya
III	T_3	N_0, N_x	M_0	Hər hansı differensiasiya dərəcəsi
IVA	hər hansı T	N_0, N_x	M_{1A}	Hər hansı differensiasiya dərəcəsi
IVB	hər hansı T	N_1	hər hansı M	Hər hansı differensiasiya dərəcəsi

Sümük şişlərinin əsas müalicə növü kombinə olunmuş müalicədir. Bu zaman şüa terapiyası, cərrahiyyə və (və ya) kimyəvi müalicə növləri müxtəlif ardıcılıqla istifadə olunur. Müalicənin seçimi şişin histoloji quruluşundan, ölçülərindən, yerindən və yayılmasından asılıdır. Bu göstəricilər prosesin şüa terapiyasına və ya dərman preparatlarına olan həssaslığına təsir edir.

Osteogen sarkoma

Xəstəliyə uşaqlarda və cavanlarda daha çox rast gəlinir. Xəstəlik uzunborulu sümüklərin metafizini zədələyir. Ümumi miqdarın 42%-i bud sümüyünə düşür. Xəstələrin 20%-də birincili müayinə zamanı metastazlar aşkarlanır. Metastazlar ən çox ağciyərlərdə müşahidə olunur (şəkil 65).

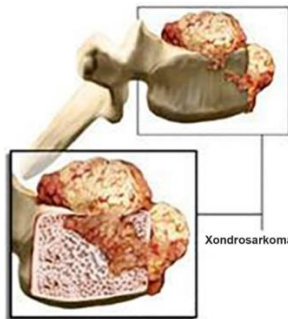


Şəkil 65. Bud sümüyünün osteogen sarkoması

Xəstəliyin yerli formalarında amputasiyadan sonra residivlər olmasa belə, xəstələrin 20% -də 12 ay ərzində metastazlar qeyd olunur. Osteogen şişlər radiorezistentdir. Müalicəvi effekt 100-160 Qr şüa tələb edir, bu isə ətraf toxumalarda mütləq zədələnmə yaradır. Əməliyyatdan sonra yarada şiş hüceyrələri aşkarlanarsa və kimyəvi terapiyanın effekti olmazsa, şüa terapiyası istifadə olunur. Yanaşı toxumaların şüalanmasını aradan qaldırmaq üçün hazırda intraoperasion şüalanmadan istifadə olunur. Şişə və onun yatağına bir dəfəyə 40 Qr şüa dozası çatdırılır. Şüa terapiyası palliativ və simptomatik məqsədlərlə də aparılır. Şiş çanaq sümüklərində və onurğa sütununda olduqda şüa terapiyası əsas müalicə növü kimi istifadə oluna bilər.

Xondrosarkoma

Xondrosarkomalar heterogen mezenximal şişlərə aid olub, xondroblastlardan inkişaf edirlər. Xəstəliyə 50-60 yaşlı kişilərdə daha çox rast gəlinir (şəkil 66).



Şəkil 66. Xondrosarkoma

Xəstəliyin əsas əlaməti ağrı, şişin olması, hərəkət amplitudasının məhdudlaşması, sınıqlar, çanaq sümüklərinin zədələnməsi hallarında sidik ifrazının pozulması və s-dir. Diaqnoz rentgen, KT, MRT, PET, PET-KT, radioizotop müayinələr əsasında qoyulur.

Patoloji proses 85% halda sümüyün mərkəzində yerləşir. Xondrosarkomalar zəif inkişaf edir. Buna səbəb qıgırdaq toxumasının mitotik aktivliyinin zəif olmasıdır. Bu isə öz növbəsində xondrosarkomaları radiorezistent edir. Şüa terapiyası qeyri-radikal rezeksiyadan sonra və ya gecikmiş hallarda palliativ məqsədlərlə verilir.

Radikal nəticə əldə etmək üçün əməliyyatdan sonra 60 Qr dozada şüa verilməlidir. Ətraf toxumaları zədələnmədən qorumaq üçün 3D konformal, İMRT istifadə olunmalıdır.

Yuinq sarkoması

1921-ci ildə ilk dəfə diffuz endotelioma kimi təsvir olunub və 1925-ci ildə nozoloji vahid kimi xəstəliyi aşkarlayan Yuinq familiar həkimin adı ilə adlandırılıb. Ən çox 20 yaşa qədər şəxslərdə müşahidə olunur.

Yuinq sarkoması daha çox uzun sümüklərin diafizində, nisbətən az yastı və qısa borulu sümüklərdə əmələ gəlir. Yuinq sarkoması radiohəssasdır. Şüa müalicəsi müstəqil və ya cərrahiyyə üsulu ilə birgə üzünmüddətli müsbət nəticə yaradır. Hazırda yaxşı nəticə əldə etmək üçün kimyəvi dərman müalicəsi cərrahiyyə və şüa terapiyası ilə birgə keçirilir. Bu metodların uğurlu kombinasiyası 5 illik yaşama müddətinin sayını kəskin artıraraq 60%-ə çatdırıb. Şiş çox aqressiv axınlıdır və qısa müddətdə uzaq metastazlar yaradır.

Bədxassəli sümük şişlərinin simptomatikası oxşardır. Diaqnozu dəqiqləşdirmək üçün kliniki müayinə, qanın analizindən əlavə mütləq rentgenoloji müayinə, şişin və ağciyərlərin KT, MRT, PET, PET-KT, radionuklid müayinəsi, sümük iliyinin müayinəsi və USM həyata keçirilir. Biopsiya və şişin morfoloji müayinəsi vacibdir. Bu xəstələrdə CD99 immunofenotipi müsbət olur. Müayinələrdə müşahidə olunan litik proseslər Yuinq sarkoması haqqında fikirləşmək üçün ciddi əsas yaradır.

Müasir müalicə tendensiyası kimyəvi dərman müalicəsindən başlamağı məsləhət görür. Sümük şişlərinin klinik əlamətləri aydın olduğu zaman artıq subklinik disseminasiyanın başqa orqanlara yayılması klinisistlər tərəfindən vurğulanır. Məhz bu səbəbdən

birincili şişin və metastazların qarşısını almaq üçün müalicə şiş əleyhinə preparatlardan başlanır. Adriamisin, daktinomisin, vinkristin və s. preparatlar uğurla istifadə olunur. İnduksion kimyəvi dərman müalicəsi orqanqoruyucu əməliyyat üçün yetərli reqres yaratmırsa, dərman müalicəsi davam etdirilərək şişə əlavə şüa terapiyası verilir. COD 45-50 Qr-ə bərabər olur.

Kimyəvi terapiya tam və ya önəmli reqressiya yaradarsa, həkim əməliyyat və şüa terapiyasını davam etdirmək kimi variantlar arasında seçim edir. Şüa terapiyası klassik fraksiyalarla COD 60-66 Qr-ə çatdırıla bilər. Şüa terapiyası əməliyyatdan sonra da aparıla bilər. İstifadə olunan doza əməliyyatın radikal və ya qeyri-radikal olmağından asılıdır.

Palliativ məqsədlərlə verilən şüa terapiyası zamanı birincili şiş 56-66 Qr, ağciyərlərdə olan metastazlara COD 12 Qr şüa verilir.

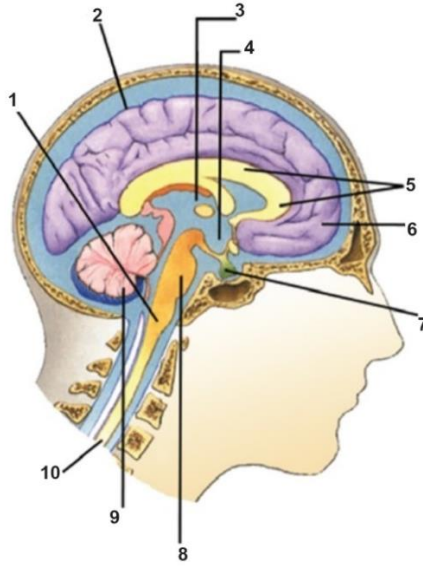
Şüa terapiyası qamma – terapeutik aparatlarla, betatronlarla, xətti sürətləndiricilərlə həyata keçirilir. Patoloji prosesin sümüyün medulyar borusu boyunca infiltrasiyası riski yüksək olduğundan bütün sümük şüalanma sahəsinə daxil olmalıdır. Periostal nahiyədə yumşaq toxuma komponenti varsa, şüalanma sahəsinin ölçüsü 4-5 sm-ə qədər artırılır. Şüalanma sahəsinə daxil olan sidik kisəsi və bud oynağı ekranlarla qorunmalıdır. Düzgün planlaşdırılan müalicə zamanı şişin özünə 60 Qr, ətraf normal toxumalara 50 Qr şüa verilməlidir.

Xondrosarkomaların və osteogen sarkomaların əsas müalicə növü cərrahiyyə və kimyəvi terapiya üsuludur. Şüa müalicəsi palliativ və simptomatik məqsədlərlə aparıla bilər.

Baş beyin şişlərinin şüa terapiyası

Baş beyinin bədxassəli şişlərinə hər 100 min əhali arasında 9-10 adamda rast gəlinir. Birincili şişlər ən çox 20 yaşa qədər və sonra 75-84 yaşlı insanlarda təsadüf edilir. Birincili baş beyin şişlərinin 60%-ni bədxassəli qliomalar təşkil edir. Kişilərdə və qadınlarda eyni tezliklə üzə çıxır. Son 10 ildə baş beyinin birincili və metastatik şişlərinin sayı artmaqdadır. 2000-ci ildə qəbul olunmuş klassifikasiyaya əsasən sinir sisteminin şişləri neyroepitelial, meningeal örtük, sellülyar sahə, sinir sisteminin herminhüceyrəli şişləri, limfomalar, mərkəzi sinir sisteminin hemopoetik törəmələri və metastatik şişlərə bölünür. Bədxassəli şişlər baş beyinə 18-22% halda metastaz verir. Supratentoreal (beyincik çadırından yuxarı) şişlərin

klassik şüa müalicəsi kombinə üsulun tərkibində əsasən əməliyyatdan sonra və ya residivlərin müalicəsi zamanı istifadə olunur (şəkil 67).



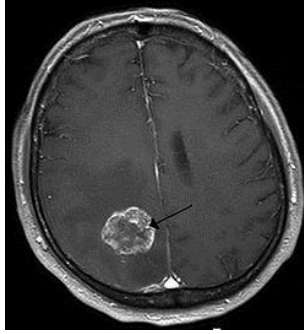
Şəkil 67. Baş beyin

**1.onurğa beyni soğanağı; 2.beyin qabığı; 3.talamus; 4.hipotalamus;
5.döyənək cismi; 6.beyin; 7.hipofiz; 8.körpü; 9.beyincik;
10. onurğa beyni**

Əməliyyatdan sonrakı şüa terapiyası qeyri-radikal xaric olunan şişin qalıqlarını letal zədələmək məqsədi ilə şişin yatağına verilir. Radikal əməliyyatdan sonra residivlərin profilaktikası üçün şişin yatağı şüalandırılır.

Qlial şişlər distansion üsulla və ya radiocərrahi yolla şüalandırılır. Distansion şüa terapiyası yüksək enerjili mənbələrlə- qamma qurğular, elektronların xətti sürətləndiriciləri ilə aparılır. Ən çox istifadə olunan üsul statik və çoxsahəlidir.

Şüalanma intraoperasion aparıla bilər. Bu məqsədlərlə xətti və ya tsiklik sürətləndiricilərdə alınan yüksək enerjili elektronlardan (10-15 MeV) istifadə olunur. Şüanın növünü seçmək, şüa dəstəsini idarə etmək, formalaşdırıcı blokların və tubusların istifadəsi, şiş toxumasını dəqiqliklə yüksək dozada şüalandırmaq, yanaşı toxumaları şüalanmadan maksimum qorumaq şüa terapiyasının əsas məqsədidir (şəkil 68).



Şəkil 68. Beyin şişinin MRT görüntüsü

İntraoperasion şüalanma bir dəfə olduğundan bu seans zamanı COD 15-20 Qr olmalıdır. Bu doza klassik üsulla şüalandırdığımız halda 40 Qr-ə bərabər dəyişiklik yaradır, yəni ona ekvivalentdir. Əməliyyatdan sonrakı mərhələdə qeyri-adi dəyişikliklər müşahidə olunmur, subklinik və radiohəssas hüceyrələr letal zədələnir, əməliyyat zamanı disseminasiyanın qarşısı alınır. Şiş xaric olduğdan sonra yatağına 60 Qr klassik üsulla şüa verilir. Kiçik həcmli beyin şişləri stereotaktik radiocərrahiyyə üsulu ilə müalicə olunur. Qamma – bıçaq (gamma-knife) və kiber – bıçaq (cyber – knife) müalicə üsulları geniş istifadə olunur. Cihazlar 3D yönəldici optik sistemlə və çoxsaylı mənbələrlə təchiz olunur (şəkil 69).

Müalicə üsuluna xüsusi şərtlər qoyulur:

1. 1-10 sayılı beyinə olan metastazlar;
2. Ocaqların diametri 3-3,5 sm-dən kiçik olmalıdır;
3. Şişin funksional önəmli və ya çox dərinədə olan zonalarda yerləşməsi;
4. Xəstənin fiziki və psixoloji vəziyyətinin qənaətbəxş olması.



Şəkil 69. Beyin şişlərinin şüa terapiyası

Törəmənin ölçülərinə qoyulan məhdudiyyət yarana biləcək şüa zədələnmələrinin qarşısını almağa yönəlir.

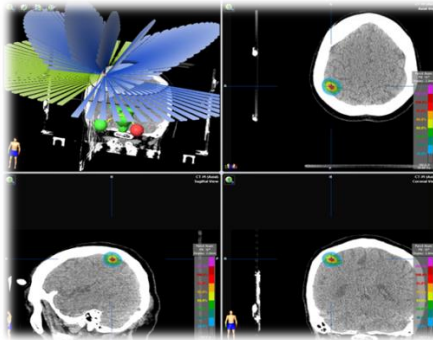
Stereotaktik radiocərrahiyyə üsuluna qoyulan məhdudiyyətlər:

1. Törəmənin ölçüləri 3,5 sm böyükdür;
2. Pasiyentin psixi və fiziki vəziyyətindəki ciddi problemlər;
3. Nevroloji defisit və beyinin dislokasiya simptomlarının sürətli proqresi;
4. Ekstrakranial şiş ocaqlarının uğursuz müalicəsi.

Metastazların müalicəsi məqsədi ilə istifadə olunan şüa dozası öncə beyin şişinin müalicəsi zamanı istifadə olunan şüalanma dozasından asılıdır. Baş beyin 30 Qr dozada şüalandığı zaman 2 sm-dən kiçik olan şişlərin kənarındakı toxumaların 24 Qr dozada, 2 sm-dən böyük olan metastazlarda isə 18 Qr dozada şüalanması məsləhətdir.

Stereotaktik radiocərrahiyyə üsulu müəyyən ağırlaşmalarla fəsadlaşa bilər. Şişin özündə və perifokal zonada şişkinlik, hətta sist əmələ gələ bilər. Simptomların artmasının səbəbini araşdırmaq üçün şişin proqresi və ya şüa reaksiyası diaqnozları arasında diferensasiya aparmaq üçün PET (pozitron emission tomoqrafiya) üsulundan istifadə etmək məsləhət görülür (şəkil 70).

Beyin şişlərinin müalicəsində bor – neytron tutucu terapiya istifadə olunur. Xəstələrə bor (B^{10}) elementi verilir. Element intensiv olaraq şiş toxumasında toplanır. Xəstənin beyni az enerjili neytron şüalanmaya məruz qalır. Neytron şüa selinin təsirindən B^{10} parçalanır və α -şüaları xaric olunur. α -şüaları yüksək ionlaşdırıcı təsirə malikdir və onların nüfuzu 50-70 mikrondur. Şiş şüalanaraq zədələnəcək, yanaşı beyin toxuması dəyişikliyə uğramayacaq.



Şəkil 70. Beyin şişlərinin stereotaktik radioterapiyası zamanı şüa selinin paylanması

Subtentorial yerləşən beyin şişlərinin müalicəsində də şüa terapiyası istifadə olunur. Medulloblastomalar şüalanmaya çox həssas şişlərdir. Medulloblastomalar onurğa sütunu kanalı boyu metastaza meyillidir. Şüa müalicəsi zamanı beyinciklə paralel onurğa beyni şüalanır. Adətən, beyin yarımkürəsi 30-35 Qr dozada, arxa kəllə çuxuru cəmi 50-55 Qr, bütün onurğa beyni 30 Qr dozada şüalanır. Bəzi hallarda onurğa beyni törəməsinin residiv əlamətləri əmələ gələndən sonra həmin sahə 30-35 Qr dozada şüalanır.

Cərrahiyyə əməliyyatının radikallığından asılı olaraq şişin yatağı və ya xaric olunmayan hissəsi 45-60 Qr, bütün baş beyin 30-35 Qr, onurğa beyni 30 Qr dozada şüalanır. Beyincik sarkoması BOD 1,8 Qr olmaqla, COD 60 Qr dozada şüalandırılır.

Anaplastik ependimomaların şüa terapiyası əməliyyatdan sonra kimyəvi terapiya ilə birgə aparıla bilər. Şişdə şüalanma dozası 45-60 Qr-ə çatdırılır. Hipofizin böyüməsi zamanı şüa terapiyasının məqsədi onun “dağıdılması”dır. Hipofizin adenoması buna nümunədir. Digər hallarda süd vəzisi xərçənginin çox yayılmış hallarında çoxsaylı metastazlar (xüsusən sümüklərə) kəskin ağrı yaradır. Bu ağrını aradan qaldırmaq üçün hipofiz şüalandırılaraq “dağıdır”. Nəticədə ağrılar minimuma enir, bu xəstələrin həyatı 6-12 ay uzanır.

Hipofiz adenomasının əməliyyatından sonrakı şüa terapiyası müstəqil üsul kimi residivlərin profilaktikası məqsədi ilə aparıla bilər. Hipofiz qamma aparatları, xətti sürətləndiricilərdə statik və dinamik rejimdə şüalandırıla bilər. Sinxrotsiklotronlarla şüalandırma zamanı dar proton dəstəsi ilə hipofiz şüalandırıla bilər. Ölçüsü böyüməyən hipofiz 2x2 sm ölçülü sahələrlə şüalanır. Adenoma olduqda şüalanma sahələrinin ölçüləri fərdi olaraq şişin ölçülərinə uyğun seçilir.

Statik rejimdə iki gicgah və ya iki gicgah və bir alın sahəsindən şüalanma aparılır. İki sahədən şişə gündə 1,8 Qr şüalanma çatdırılır. COD 55-70 Qr-dir. Müalicə kursu iki yerə bölünərsə, kurslar arasındakı fasilə 4-6 ay olur.

Hipofiz dərinə yerləşən, kiçik həcmli üzv olduğundan və beyin toxumalarının ciddi qorunmağa ehtiyacı olduğundan hərəkətli, nöqtəvi zədələnməyə nail olmaq vacibdir. Tələblərə cavab vermək üçün dinamik şüa terapiyasının rotasion və ya sektorlu üsullarından istifadə olunur. Hipofiz adenomasının proton terapiyası zamanı 50%-lik izodoz səviyyəsində 5-10 mm diametrlə proton dəstəsindən istifadə olunur. 8-20 dəqiqə müddətində, COD 80-120 Qr olmaqla birdəfəlik şüalanma aparılır. Hipofizin böyük ölçülü adenomalarının müalicəsi üçün 2-3 sahəli şüalandırma tətbiq olunur.

IX FƏSİL

QEYRİ - ŞİŞ MƏNŞƏLİ XƏSTƏLİKLƏRİN ŞÜA TERAPİYASI

Qeyri-şiş dedikdə, biz bədxassəli proseslərə xas olan əlamətlərin olmadığı halları nəzərdə tuturuq. Bu səbəbdən istifadə olunan enerjinin miqdarı bədxassəli proseslərin müalicəsində istifadə olunan dozadan dəfələrlə kiçikdir. Əgər bədxassəli proseslərdə BOD 2,0–18 Qr, COD 40 –100 Qr ola bilirsə, qeyri-şiş xəstəliklərində BOD 0,1-0,7 Qr-dən, COD 0,5-10 Qr-ə qədər ola bilər.

Şüa müalicəsinin istifadəsinin özünəməxsus üstünlükləri var: qısa müddətli, tam ağrısız, gözəl kosmetik effektli və ucuzdur. Ancaq az miqdarda enerjinin yarada biləcəyi təhlükəli dəyişikliklər ionlaşdırıcı enerjinin istifadəsinə məhdudiyətlər qoyur. Az miqdarda ionlaşdırıcı enerji qıcıqlandırıcı təsirə malikdir. Bədxassəli adlandırdığımız prosesin yerini, vaxtını, davamiyyətini hələ də bilmədiyimiz üçün qeyri-şiş xəstəliklərində istifadə etdiyimiz qıcıqlandırıcı şüa dozasını ehtiyatla istifadə etməliyik. Çünki şüalandırılan sahələrdə maliqnezasiyaya uğramış subklinik mərhələdə olan şiş hüceyrələrinin olub-olmamasını təsdiq və ya inkar edən dəqiq müayinə üsulları hələ də yoxdur. Bu səbəbdən qeyri-şiş xəstəliklərinin şüa terapiyası digər müalicə növlərinin effektsiz və ya az effektli olduğu hallarda istifadə olunur. Müalicədən öncə müayinə üsulları ilə (histologiya, sitologiya, rentgen, KT və s.) bədxassəli simptomları inkar etmək vacibdir. Şüalanma zamanı yanaşı üzvlər ciddi sürətdə qorunmalıdır. Patoloji prosesin ölçülərindən əlavə əhatə olunan sahənin 0,5-1,0 sm qədər olması məsləhətdir. Hamilə qadınlarda və azyaşlı uşaqlarda şüa terapiyasının istifadəsi ancaq həyati göstəriş əsasında aparılmalıdır. Adətən, yerli xarakter daşıyan bir sıra proseslərdə şüa terapiyası istifadə olunur. Az miqdarda ionlaşdırıcı şüanın yaratdığı effektlər bunlardır:

1. iltihaba qarşı;
2. desensibilizasiyaedici;
3. ağrı əleyhinə;
4. antispastik;
5. antisekretor;
6. yaraların kelloidləşmədən sağalması;
7. trofikanın bərpası.

Qeyri-şiş mənşəli xəstəliklərdə şüa terapiyasına göstərişlər bunlardır:

1.Cərrahi profilli iltihabi və irinli proseslər:

a) uzun, boyunun, dəri büküşlərinin və oynaq nahiyələrinin furunkulu, karbunkul, abses, fleqmona, hidroadenit, qızıl yel xəstəliyi, dolama, osteomielit, mastit, tromboflebit, paraproktit və s. (şəkil 71,72).

b) əməliyyatdan sonrakı ağırlaşmalar: anastomozit, infiltrat, kauzalgiya, postamputasion ağrı, svişlər.

c) yaraların zəif qranulyasiyası, dermatozlar, autoplastik operasiyalara hazırlıq.

2. Sümük-oynaq sisteminin distrofik-degenerativ prosesləri: deformasiyalı artroz, spondiloartrit, periartrit, osteoxondroz, bursit, tendenit və s.

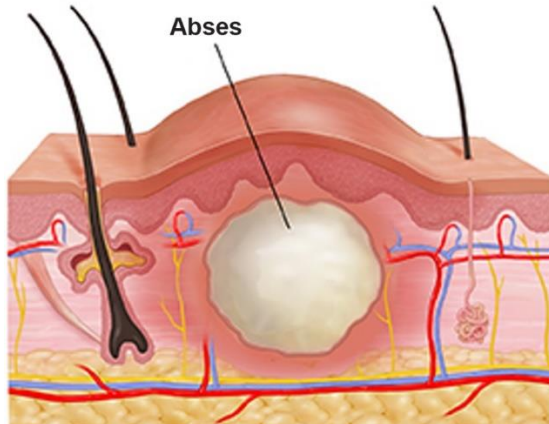
3. Sinir sisteminin hiperplastik prosesləri: nevrit, nevralgiya, pleksit, radikulit, araxnoidit, siringomieliya və s.

4. Dəri xəstəlikləri: lokal qeyri-mikrob ekzema, neyrodermit, dermatoz, dərinin tüklü hissəsinin göbələk xəstəliyi və s.

Şüa terapiyası bəzi endokrin, allergik xəstəliklərdə istifadə oluna bilər.

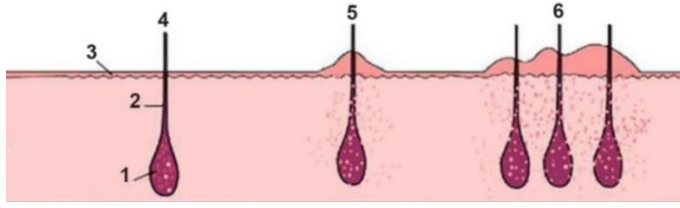
Hazırda qeyri-şiş xəstəliklərinin müalicəsində rentgen, qamma, elektronların sürətləndiricisi, sürətli proton cihazlarından istifadə olunur.

Şüa terapiyası xarici və daxili olmaqla iki metodla aparıla bilər.



Şəkil 71. Abses

Bakterial infeksiya



Şəkil 72. Furunkul və karbunkul

1.leykositlər; 2.tük follikulu; 3.epidermis; 4.folikulit;
5.furunkul; 6.karbunkul.

Şüa mənbəyinin növü, rentgen şüalarının keyfiyyəti, birdəfəlik və cəmi dozaların miqdarı aşağıdakı şərtlərdən asılıdır:

1. Prosesin kəskin, yarımkəskin, xroniki olmasından;
2. İltihabı prosesin inkişaf fazasından (infiltrasiya, irinləmə, qranulyasiya, regenerasiya);
3. Patoloji prosesin dərinliyindən və sıxlığından (yumşaq toxuma, sümük, qığırdaq).

Bu biliklər əsasında ümumi prinsiplər formalaşır. Şüa terapiyası başlanan zaman proses nə qədər kəskindir, bir o qədər az BOD və COD, seanslar arasında daha uzun fasilələr istifadə olunur. Toxumanın sıxlığı artdıqca, daha sərt rentgen şüaları tətbiq edilir.

Qeyri-şiş xəstəliklərin şüa terapiyasında ən geniş istifadə olunan rentgen şüalarıdır. Ən uğurlu nəticələr şüa terapiyası ilə paralel pəhriz, düzgün həyat tərzi, dərman müalicəsi aparıldıqda əldə olunur. Şüa müalicəsinin tətbiqi asan olduğundan bir çox tibb müəssisələrində həyata keçirilə bilər.

Rentgen şüaları yüksək gərginliklə elektrik cərəyanının katod borusundan keçdiyi zaman alınır. Texniki şərtlərdən cərəyan şiddəti və gərginlik əldə olunan şüaların göstəricilərinə təsir edir. 10-250 kV, 5-20 mA diapazonunda yumşaq, yarımsərt və sərt rentgen şüaları alınır. Bu göstəricilər rentgen şüa selinin gücünü və nüfuzunu dəyişir. Səthi proseslərin müalicəsində yumşaq rentgen şüalarından istifadə olunur. Bu zaman gərginlik 10-100 kV, cərəyan şiddəti 5-10mA olur. Bu şüaların nüfuzu 1 sm-ə qədərdir. 3 sm-ə qədər dərinlikdə olan proseslər üçün yarımsərt şüalar istifadə olunur. Onlar gərginlik 100-150 kV, cərəyan şiddəti 10-15 mA şəraitində alınır. 5 sm dərinlikdə olan proseslər 150-250 kV, 15-20 mA şəraitində alınmış sərt rentgen şüaları ilə müalicə olunur.

Rentgen şüa seli ardıcıl gələn kvantlardan ibarətdir. Kvantlar eyni enerjiyə malik olmadıqlarından onların nüfuzları fərqlidir. Konkret dərinliyə çatan kvantları istifadə etmək üçün şüa seli monoxrom olmalıdır. Yəni onun tərkibindəki az enerjili kvantlar (patoloji prosesə çatmadan qaçışını bitirən) şüa selindən kənar edilməlidir. Bu məqsədlərlə filtrlərdən istifadə olunur. Filtr adı selofandan, cərəyan edən sudan, alüminiumdan, misdən ola bilər. Gərcinlik artdıqca daha ağır metal istifadə olunmalıdır. Rentgen terapeutik cihazların əsas hissələri katod borusu, ştativ, xəstənin yerləşdiyi çarpayı və ya kreslo, idarəetmə pultu, tubuslar, filtrlərdir. Katod borusu ştativin köməyi ilə statik və ya dinamik halda istifadə olunur. Sabit vəziyyətdə olan xəstə seans ərzində hərəkətsiz olmalıdır. Tubuslar müxtəlif hündürlüklü konus formalı metal sadə borulardır. Onların bir ucu katod borusuna, digəri dəriyə birləşdirilir. Tubuslar müxtəlif hündürlükdə (7,5 sm-65 sm), fərqli formalı və ölçülü sahələri əhatə edir. Seçilən tubusun hündürlüyü prosesin dərinliyindən asılıdır. Eyni vaxtda metal tubus dəri-fokus məsafəsini təmin edir. Tubusun sahəsi və forması patoloji ocağın ölçüsü, forması, xarakterinə əsasən seçilir. Qeyri-şiş xarakterli proseslərin müalicəsində hər tərəfdən 0,5-1,0 sm əlavə toxuma şüalandırılmalıdır. Bədxassəli proseslərdə isə bu sahə 1,5-2,5 sm olmalıdır (şəkil 73).



Şəkil 73. Rentgenoterapiyada istifadə olunan tubuslar

Cihazların tərkibində olan filtrlər şüa selinin qarşısına yerləşdirilir. Səthi proseslərin müalicəsində Al, dərin proseslərdə Cu filtrlər istifadə olunur. İdarəetmə pultunun üzərində voltmetr, ampermetr, saat və açar olmalıdır. Tələb olunan dozanı şüalanma müddəti təmin edir.

Qeyri-şiş xəstəliklərin bir sıra əks göstərişləri var, bunlar leykopeniya, anemiya, şüa xəstəliyi, şüa zədələnməsi və s.-dir. Adətən,

şüa terapiyası ümumi orqanizmin şüa reaksiyasını yaratmır. İrinli-iltihabi proseslərin şüa müalicəsi antibakterial, bəzən cərrahi üsulla birgə aparılır. Müalicə irinləmə fazasında başlayarsa, mütləq irinin xaric olunması üçün drenaj edilməlidir.

Geniş sahəli karbunkulların müalicəsindən sonra rentgenoterapiya təyin oluna bilər. Abseslərə və fleqmonalara ya irinləmədən öncə, ya irin drenaj olunduqdan sonra şüa terapiyası təyin olunur.

Hidroadenitin bütün fazalarında şüa terapiyası istifadə oluna bilər. Hidroadenit təkrara meyilli prosesdir. Bu zaman şüa terapiyası residivə qarşı tədbir kimi istifadə olunur. Seans zamanı qoltuqaltına yönəlmiş şüa seli 10-15° bucaq altında kənara meyillənməlidir. Dəri şüalanan nahiyədə 10-14 gün kimyəvi mexaniki travmalardan qorunmalıdır. İrinliklər formalaşdığı hallarda cərrah irinliklərin yayılmamasına və möhtəviyyatın çıxarılmasına diqqət yetirməlidir.

Paraproktitlərin şüa müalicəsi infiltrasiya fazasında və ya irinin operativ yolla xaric olunmasından sonra aparıla bilər. Hər bir halda paraproktit xroniki hala düşərsə, ləng gedişli konservativ müalicələrə müqavimət göstərsə və cərrahi üsulla sağalmazsa, şüa müalicəsi təyin oluna bilər. Əməliyyatdan sonrakı şüa terapiyası perifokal iltihabı aradan götürür, nekrotik toxumaların təmizlənməsini sürətləndirir, regenerasiyanı aktivləşdirir və nəticədə sviş bağlanır.

Məhdud sahəli qızıl yel xəstəliyinin müalicəsində əməliyyatdan sonra fleqmanoz iltihabın qarşısını almaq üçün şüa terapiyası istifadə olunur. İnfiltrasiya fazasında olan dolamaların müalicəsində şüa terapiyası müstəqil müalicə növü şəklində tətbiq edilir.

Dərialtı, sümük, sümük-oynaq dolamalarında əməliyyatdan sonra infiltratın sorulması və yaranın sağalması məqsədləri ilə verilən şüa terapiyası çox effektivdir.

Güllə yaralarından sonrakı hematogen, posttravmatik osteomyelitlərdə kombinə müalicənin tərkibində şüa terapiyası geniş istifadə olunur. Osteomyelitlərə xas olan sekvestrlər təmizlənməlidir. Şüa terapiyası ağrıları, şişkinliyi, yumşaq toxumaların infiltrasiyasını azaldacaq və ya aradan götürəcək. Tam sağalma şüa müalicəsindən 2-3 həftə sonra baş verir. Açıq formalı sınıqlarda, güllə yaralarının osteomyelitlərində iltihabı aradan qaldırmaq, irinli ifrazatı azaltmaq üçün şüa terapiyası əməliyyatdan öncə verilə bilər.

Əməliyyatdan sonra istifadə olunan şüa terapiyası yetərincə effektivdir. Postoperasion anastomozitlərdə iltihaba və şişkinliyə qarşı

tətbiq olunan müalicənin effektsizliyi müşahidə olunarsa, şüa terapiyasının təyini düzgün qənaətdir. Şüalanma sahələrini dəqiq dəriyə çəkmək üçün xəstədə rentgenoskopiya edilir. Kontrastlı maddə keçdiyi zaman daralma sahəsi qeyd olunur. Bəzi hallarda bir neçə seans yetərlidir ki, şişkinlik, iltihab aradan götürülsün və üzvün funksiyası bərpa olunsun.

Tüpürcək vəziləri, pankreas, bağırsaq, sidik kisəsi svişlərinin kombinə müalicəsinin tərkibində şüa terapiyası məsləhət görülür. Az dozada şüalanma parotidlərin əməliyyatdan sonrakı müalicəsində istifadə olunur.

Ləng qranulyasiyalı, uzun müddət sağalmayan trofik xoralarda yerli trofikanın yaxşılaşmasına ehtiyac olduğu hallarda kiçik dozaların iltihab əleyhinə effekti məsləhət görülür.

Amputasiyalardan sonrakı kausalgiyalarda, nevrirlərdə, fantom ağrılarda şüa terapiyasının effekti yüksəkdir. Yuxarı ətrafin amputasiyasından sonra güdül, boyun kələfi, qoltuqaltı sahə, dirsək büküşünün şüalanması kausalgiyanı aradan götürür. Aşağı ətrafin amputasiyasında güdül, oturaq sinirin çıxacağı, bud üçbucağı sahəsi, dizaltı çuxur şüalanır. Fantom ağrıların müalicəsində güdül özü və dolayı təsir məqsədi ilə boyun və ya bel simpatik düyünlər nahiyəsi şüalanır.

Dərinin termik zədələnməsi nəticəsində kəskin iltihab, şişkinlik, hiperqranulyasiya, kelloidlərin əmələ gəlməsinin qarşısını şüalanma ilə almaq olar. Üzün, boyunun, qolların oynaq ətrafı dərisinin zədələnməsi zamanı bu effekt daha geniş istifadə olunmalıdır. Autoplastikaya hazırlanan zəif qranulyasiyalı yaralar əməliyyatdan öncə şüalanır. Dərin yanığı və donmuş yaraların irinləməsi və nekrozlu toxumaların qopmasını sürətləndirmək üçün də şüalanma əməliyyatdan öncə aparıla bilər.

Sümük və oynaqların degenerativ – distrofik proseslərinin şüa terapiyası ağrı olduğu zaman aparılır. Az miqdarda şüa enerjisi ağrını azaldır, aseptik iltihab və yumşaq toxumaların işemiyası olan sahələrə təsir etməklə oynaqların hərəkət amplitudasını artırır.

40 yaşından böyük adamlarda deformasiyalı artrozartritlərdə, spondilyozlarda, tendenitlərdə, epikondilitlərdə şüa terapiyası müalicə növü kimi məsləhət görülür. Çiyin və bud-çanaq oynağı şüalandıqda şüa seli 15-20° bucaq altında xarici tərəfə yönəlir. Şüalanma sahələrinin ölçülərini zədələnmiş oynağın və ya fəqərənin ölçüləri təyin edir. Dərhal əldə olunan effektdən əlavə tam effekt 1-2 aydan

sonra müşahidə olunur. Qeyri-şiş xəstəliklərinin residivi zamanı təkrar şüalanma 6-8 aydan sonra ola bilər.

Sinir sisteminin bir sıra xəstəliklərinin müalicəsində şüa terapiyası istifadə oluna bilər. Üçlü və üz sinirlərinin nevriti, çiyin kələfinin nevriti, radikulitlər zamanı, postherpetik qanqlionitlərdə, siringomieliyalarda şüa enerjisi uğurla istifadə olunur.

Üçlü sinirin şüalanması sinir çıxışlarının yerində aparılır. Üçlü sinir qanqlionunu şüalandırmaq üçün 4-5 sm dərinə nüfuz edən şüa növü seçilməlidir. Radikulitlərin şüalanması 4,0 x 15,0 sm ölçülü iki sahədən, onurğa beyninin müvafiq səviyyəsində, orta xəttə 30° bucaq altında, paravertebral pozisiyadan aparılır. Oturaq sinirin nevritlərində ağrı olan yerə uyğun olaraq bel-oma, sağrı büküşü və ya dizaltı çuxur şüalanır.

Siringomieliya, siringomieliobulbiyaların kompleks müalicəsində şüa terapiyası xüsusi yer tutur. Şüa müalicəsi aşağı çənənin bucağı səviyyəsində 4x4 sm ölçülü sahə ilə yuxarı boyun simpatik düyünlərin şüalanması ilə başlanır (BOD 0,3-0,4 Qr olmaqla). Məqsəd mikrosirkulyasiyanı yaxşılaşdırmaq, sinir impulslarının keçiriciliyini artırmaqdır. COD 1,5-1,6 Qr-ə çatdırılır. Sonra onurğa beyninin distansion şüa terapiyası başlayır. BOD 1,3-1,5 Qr olmaqla iki sahədən günəşirə COD 10 Qr-ə çatana qədər şüalandırma davam edir. Məqsəd qlial hüceyrələrin böyüməsini tormozlaşdırmaqdır. Residivlərin təkrar şüalanması bir ildən sonra aparıla bilər. Siringomieliobulbiyaların müalicəsində onurğa beyninin zədələnmiş seqmentləri səviyyəsində şüalanma bitdikdən 10-15 gün sonra 4x4 sm ölçüsündə olan iki yan sahələrdən bulbar sahə şüalanır (BOD 0,8-1,0 Qr; COD ~5,0 Qr, fraksiyaların sayı 4-5).

Digər müalicə üsullarına tabe olmayan bir sıra dəri xəstəliklərində şüa müalicəsi istifadə olunur. Neyrodermitlər, ekzemalar, ahıl yaşın dermatozlarını buraya aid etmək olar. BOD 0,3-0,5 Qr, 2-3 dəfə həftədə, COD 5 Qr qədər.

Qeyri-şiş xəstəliklərinin müalicəsində istifadə olunan şərtlər bunlardır: gərginlik 230 kV, cərəyan şiddəti 5-10 mA, filtr 2-4 mm Al, YZQ (yarım zəifləmə qatı) = 3-4 mm Al və ya 0,3-0,5 mm Cu. Şüalanma sahəsinin ölçüləri prosesin ölçülərindən hər tərəfdən 0,5-1,0 sm böyük olmalıdır. Proses kəskin olduğu halda BOD 0,2-0,3 Qr, şüalanma bir gündən bir, COD 1,5-2 Qr qədər olur. Xroniki proseslərin müalicəsində BOD 0,5-0,7 Qr, COD 3,0-5,0-7,0-10,0 Qr ola bilər.

Son zamanlar revmatoid artritləri kolloid formalı radioaktiv qızılla (Au^{198}) müalicə edirlər. Orta və böyük oynaqalarda sinovit əlamətləri olduqda oynaqdaxili Au^{198} vurulur. 1 mm dərinliyində β -şüaların yaratdığı udulan doza 70-100 Qr təşkil edir. Müalicədən 4-6 ay sonra uzunmüddətli effekt əldə olunur. Distansion 20 Qr şüalanmadan dayanıqlı effekt yaranır.

Bir sıra qeyri-onkoloji oftalmoloji xəstəliklərin şüa müalicəsi cərrahiyyə üsulu ilə birgə uğurla istifadə olunur.

Pterigiumun (qanadvari pərdə) müalicəsində Stronsium-90 izotopundan hazırlanmış applikatorlar əməliyyatdan 14 gün sonra BOD 3 Qr; COD 10 Qr dozada istifadə olunur. Qravis xəstəliyi bilateral ekzoftalm, diplopiya, periorbital ödem və s. simptomlar əmələ gətirir. Autoimmun pozuntular T-limfositlərin orbitə yığılması ilə nəticələnir. Hormonal müalicə fonunda şüa terapiyası yaxşı effekt verir.

Çapıqlar nahiyəsində əmələ gələn kelloid toxumanın kənarından 0,5 sm sağlam toxumanı əhatə etməklə radioterapiya aparılır. COD 10-15 Qr olur. Çapıq incələşir, ağrı itir.

Hemangioma xoşxassəli damar şişidir. 5 yaşına qədər uşaqlarda reqressiyaya uğramaq şansı çoxdur. Böyük ölçülü törəmələrdə 1-4 Qr dozada şüalanma aparılır. Orbital hemangioma görmə qabiliyyətini zəiflədir. BOD 1,5 Qr; COD 12 Qr; 7-8 fraksiya ilə şüalanır. Qaraciyər hemangiomasının ən əlverişli müalicəsi İGRT metodikasıdır. COD 10-30 Qr olur. Bursit və tendenitlərdə BOD 1,5-2,0 Qr, 3-5 fraksiya, COD 6-10 Qr olur.

Yumurtalıqların kastrasiyası cavan qadınlarda süd vəzisi xərçənginin kombinə və ya radikal şüa terapiyasının tərkibində aparılır. 4-5 fraksiya, hər gün, COD 20-25 Qr olmaqla aparılır. Yumurtalıqlar skleroza uğrayır.

Total şüalanma hər hansı bir üzvün trasplantasiyasından sonra istifadə oluna bilər. Limfositlərin şüaya həssaslığını nəzərə alaraq şüalanma immun sistemin aktivliyini azaltmalıdır. Bu tədbirlər yeni köçürülən üzvün orqanizm tərəfindən qəbul olunmaq şansını artırır. Bədənin bütün səthi şüalanır. BOD 1,2-2,0 Qr, hər gün, COD 20 Qr olur.

X FƏSİL

ŞÜA ZƏDƏLƏNMƏLƏRİ

Şüa reaksiyaları və ağırlaşmaları

Şüa terapiyası əsasən bədxassəli proseslərin müalicəsində istifadə olunur. Bu proseslərin müalicəsi yetərincə böyük dozada (40-90 Qr) şüa enerjisi tələb edir. Bu səbəbdən şüa selinin qarşısında olan toxumalarda dəyişikliklər qeyd olunur. Dəyişikliyin əmələ gəldiyi dərinlik və ağırlıq dərəcəsi şüanın paylanması, şüalanmış sahənin həcmindən, şüalanma müddətindən asılıdır.

Hər bir toxuma növünün davam gətirə biləcəyi müəyyən doza – tolerant dozası var. Cəmi udulan doza tolerant dozadan kiçik olduğu hallarda patoloji dəyişikliklər müşahidə olunmur. Uzun illər müalicə məqsədləri ilə istifadə olunan rentgen şüasının maksimum enerjisi dəriyə düşdüyündən xəstələrdə daim həmin nahiyədə müxtəlif dərəcəli dəyişikliklər qeyd olunurdu. Meqavolt şüalanmanın tətbiqi bu problemi aradan qaldırdı. Çünki enerjinin maksimum təsiri daha dərin toxumalara təsadüf edir.

Əmələ gəlmə müddətinə görə şüa zədələnmələrini erkən və gecikmiş növlərə bölürlər. Digər meyarlara görə zədələnmələr yerli və ümumi olur.

Şüa terapiyası lokal təsir mexanizminə əsaslanan müalicə üsuludur. Ancaq dəyişikliklər şüalanmış və şüalanmayan sistemlərdə qeyd olunur. Bunun səbəbi orqanizmin sistemlərinin vəhdət şəklində çalışmasıdır. Ümumi şüa reaksiyası erkən baş verir və birbaşa şüalanmayan sistemlərdə əmələ gəlir (ümumi zəiflik, halsızlıq, iştahasızlıq, leykopeniya, trombositopeniya, depressiya və s.).

Yerli şüa reaksiyaları birbaşa şüalanmaya məruz qalan toxumalarda baş verir. Şüa terapiyası zamanı və ya 100 gün sonra əmələ gələn yerli dəyişikliklərə erkən yerli şüa reaksiyası deyilir. Üç ay və ya illər sonra əmələ gələn dəyişikliklərə gecikmiş şüa zədələnməsi deyilir. Bu zədələnmələrin əmələ gəlmə müddətlərinin radiobioloji izahı zədələnən hüceyrə və toxumaların subletal dəyişiklikdən sonrakı bərpası ilə əlaqəlidir. Şüaya həssas olan hüceyrə və toxumalar erkən zədələnmələrin, gecikmiş zədələnmələr isə şüaya davamlı strukturların cavabıdır.

Şüa reaksiyaları sərbəst və qısa müddətli bərpaya qadirdir. Ağır zədələnmələr – fəsadlar uzun müddətli və xüsusi müalicə tələb edir.

Şüa zədələnmələrinin səbəbi hesablamalardakı səhvlər və ya fərdi yüksək həssaslıq ola bilər.

Yerli şüa zədələnmələrinə xas olan bir keyfiyyət də əmələ gəlmiş morfoloji dəyişikliklərin proqresidir. Misal üçün gecikmiş şüa dermatitinin müəyyən vaxtdan sonra şüa xorasına keçməsinə göstərmək olar. Xoranın maliqnezasiya ehtimalı isə çox böyükdür.

Beynəlxalq qurumların şüa zədələnmələri üçün təyin etdiyi məhdudiyət 5% təşkil edir. Yəni cəmi 5% xəstədə müalicə nəticəsində zədələnmə yaradan miqdar müalicəvi doza kimi qəbul olunur.

Normal toxumaları “H” tipli (hierarchy) – iyerarxik və “F” tipli (flexible) elastik tiplilərə bölürlər. Kök (sütun) hüceyrələri, böyümə fraksiyaları, postmiotik yetişmiş hüceyrələr öz böyümə xarakterinə görə fərqlənir. Bu hüceyrələrdə baş verən hadisələr sürətli gedir, məhz bu sürət şüalanmadan əmələ gələn erkən hadisələrin səbəbidir. Hemopoetik hüceyrələr, selikli qişalar, nazik bağırsağın epitelini bu strukturlara aiddir. İkinci tip hüceyrələrdə bərpa prosesləri ləng gedir. Bunlara böyrəklərin, qaraciyərin toxumaları, mərkəzi sinir sistemi hüceyrələri aiddir. Elastik tipli hüceyrələrin şüalanması gecikmiş zədələnmələr yaradır.

Erkən zədələnmələrin səbəbi qan dövranının funksional pozuntuları, hüceyrələrin radiasion ölümü və şişi əhatə edən sağlam toxumaların reparasiya proseslərinin zəifləməsidir.

Dərinin erkən şüa zədələnmələri zamanı həmin nahiyələrdə yanğı və kəskin ağrı əmələ gəlir. Həmin yaralar yanıq yaralarına bənzəyir. İlk müşahidə olunan dəyişiklik eritemadır. İnsan dərisinin müxtəlif nahiyələri fərqli həssaslığa malikdir. Qoltuqaltı sahə, dirsək büküşü, qasıq, budun iç tərəfi, göz qapaqlarının dərisi şüaya həssasdır, tez qızarır. Boyunda, döş qəfəsinin ön hissəsində, qarının dərisində qızarma daha böyük dozalarla müşahidə olunur. Ağırlaşma ardıcılığı eritemanı quru dermatitə, eksudativ dermatitə, şüa xorasına, atrofik dəyişikliyə, indurativ şiş və şüa xərçənginə çevirir.

Selikli qişanın şüaya həssaslığı hətta bir boşluqlu üzvün tərkibində fərqlidir. Yumşaq damağın selikli qişası sərt damaqdan daha radiohəssasdır. Düz bağırsağın selikli qişası və uşaqlıq 60-65 Qr, uşaqlıq boynu və sidik kisəsi 55-60 Qr dozadan zədələnir. Selikli qişanın şüa zədələnməsi radiomukozit adlanır.

Qığırdaqların şüalanması perixondritlər yaradır. Erkən zədələnmələr bir fraksiya zamanı istifadə olunan şüanın dozasından az asılıdır və α/β 10 Qr-dən çox olur (α - DNT-nin letal

zədələnməsinin əhəmiyyətini xarakterizə edən modelin parametri; β - subletal zədələnməni xarakterizə edən modelin parametri). Müalicə müddəti qısaldıqca şüa reaksiyalarının sayı və ağırlıq dərəcəsi artır. Ancaq erkən şüa reaksiyaları sürətlə reqresə uğrayır.

Gecikmiş şüa zədələnmələrinin təhlili qan və limfa damarlarında morfoloji dəyişikliklərin olduğunu göstərir. Morfoloji dəyişikliklər ağırlaşaraq damarların obliterasiyasına, trombozuna və sklerozuna gətirib çıxarır. Gecikmiş zədələnmələr şüalanmadan 100 gün sonra əmələ gəlir və şüa müalicəsinin müddətindən asılı olmayıb, yalnız bir fraksiyanın dozasından, α/β -nın 1-5 Qr olmasından asılıdır. Gecikmiş zədələnmələr uzun müddətli xüsusi müalicə tələb edir, toxumalarda baş verən hadisələr, adətən, geriyə dönməzdir.

Ətraf toxumaların tolerant dozası şişi zədələyən – tumorosid dozadan az olduğu halda şüa zədələnmələri baş verir. γ şüaları üçün dərinin tolerant dozası – 50-65 Qr, qığırdağın – 55-60 Qr, sümüklərin – 80 Qr, limfa düyünlərinin – 50 Qr, qida borusunun – 60 Qr, düz bağırsağın – 50-60 Qr-dir. Bu dozalar həmin toxuma və üzvlərin klassik üsulla şüalanması (2 Qr; gündə 1 dəfə; həftədə 5 gün) ilə təyin edilib.

Şüa zədələnmələrinin ağırlığı şüanın dozasından, gücündən, fraksiyasından, şüalanan toxumanın həcmindən, şüalanan orqanizmin ümumi vəziyyətindən, şüalanan toxumaların vəziyyətindən, yanaşı gedən digər xəstəliklərdən asılıdır. Şüalanma dozası ilə zədələnmələrin ağırlıq dərəcəsi düz mütənəsbdir. Şüalanmanın gücü ilə də asılılıq eynidir. Fraksiyalar kiçildikdə, bir sutkalıq doza kiçik hissələrə bölündükdə, müalicə fasilələrlə aparıldıqda gecikmiş zədələnmələrin sayı azalır.

Yanaşı gedən xəstəliklər (şəkərli diabet, anemiya) toxuma trofikasını zəiflədir. Xroniki iltihabi proseslər şüalanma sahəsinə daxil olarsa, şüa zədələnmələrinin əmələgəlmə ehtimalı artır.

Şüa zədələnmələrinin profilaktikası şüanın növünün, miqdarının düzgün seçilməsindədir. Radiomodifikatorların istifadəsi şişin şüaya daha həssas və ya ətraf toxumaların daha davamlı olmasına gətirib çıxarır. Nəticədə daha kiçik şüalanma dozası ilə şişdə letal zədələnmə əldə edilir, ətraf normal toxumalarda isə zədələnmələr az müşahidə olunur. Xroniki iltihabi proseslərin vitaminlərlə, fermentlərlə, təbii və ya süni antioksidantlarla müalicəsi vacibdir. Orqanizmdəki xroniki proseslərin müalicəsi ilə paralel şüalanan sahələrdə yerli trofikanı yaxşılaşdıran tədbirlər aparılmalıdır. Sözsüz ki, şüa reaksiyalarının dərhal aşkarlanıb müalicə olunması ən uğurlu çıxış yoludur.

Şüa zədələnmələrinin diaqnostikası çətinlik törətmir. Xəstənin şüalandığı məlumdursa, şüalanmaya məruz qalan sahələrdəki dəyişikliklər spesifik və vizual olur. Həkim zədələnmiş sahələrin tam sağalmayan şiş, törəmənin residivi və ya şüa zədələnməsi olmasını təyin etməlidir. Şüalanan sahələrin proyeksiyasına və ölçülərinə uyğun yerdə gecikmiş şüa zədələnməsi atrofik və ya hipertrofik dermatit əlamətləri şəklində görünəcək. Xora olan sahəni də həkim mütləq görəcək. Dərin toxumalarda olan dəyişikliklərin şüa zədələnməsi olduğunu əlavə müayinə üsulları ilə təsdiqləmək lazımdır.

Magistral qan və limfa damarlarının şüa zədələnməsi həmin nahiyədən distal səmtdə yerləşən hissələrdə sirkulyasiyanı pozur. Qoltuqaltı, qasıq nahiyəsindəki damarların zədələnməsi yuxarı və ya aşağı ətrafda şişkinlik yaradır. Bu ətraflarda olan şişkinliyin törəmə tərəfindən damar kələfinə kompression təsirinin olmamasını angiolimfaqrafiya ilə təsdiq və ya inkar etmək lazımdır.

Müalicəyə gəldikdə isə erkən əmələ gələn kəskin reaksiyalar şüalanmadan kənar olunmaqla, bədənin müqavimətini gücləndirməklə, cüzi müalicə ilə bərpa olunur. Eritemalar, quru və eksudativ epidermitlər 10% dimeksid ilə işlənilir, üzərinə neytral bitki yağlarından (gənəgərçək, itburnu və s.) örtük qoyulur. Ağrı hissi ağrıkəsici tərkibli yağlarla götürülür.

Selikli qişaların zədələnməsində tokoferol, askorbin turşusu, triavit, ionol, dibunol, meksidol istifadə olunur. Antibakterial və göbələyə qarşı müalicə effektivdir.

Pulmonitlərin müalicəsində 15-20% dimetilsulfoksid məhlulu ilə inhalyasiya, bəlgəmgətirici preparatlar, ümumi qüvvətləndirici dərmanların istifadəsi mütləqdir.

Ürəyin müalicəsi işemik dəyişikliklərin bərpası, ürək çatışmazlığının korreksiyası, ritmin bərpası kimi tədbirləri nəzərdə tutur.

Bağırsaq zədələnmələrinin bərpası üçün ən uğurlu tədbir çobanyastığı otunun ilıq dəmləməsi ilə bir həftə gündə bir dəfə imalə olunmasıdır. İmalə bitdikdən sonra 2-3 həftə ərzində gündə 2 dəfə 50-70% dimeksidlə 30 mq prednizolon bağırsağa yeridilir, 2-3 həftə bitki yağları ilə mikroklizmalar olunur. 1 sm ölçülü rekto- və vezikovaginal svişlər 6-12 ay ərzində bağlana bilər. Əks halda problem ancaq cərrahi üsulla həll olunmalıdır. Ürəkbulanma və qusma əlamətləri sedativ, "B" qrup vitaminlərin və antioksidantların istifadəsini tələb edir.

Sistitlərin müalicəsi iltihaba qarşı və reparasiyanı stimulyasiya edən tədbirlərdən ibarətdir. Hidronefroz və uremiya təhlükəsi

nefrostomun qoyulması ilə həll oluna bilər. Kəskin şüa epitelitlərinin əsas müalicəsi 5-10%-li dimeksid ilə həmin nahiyələri gündə bir neçə dəfə yumaqdır. Yerli müalicə ilə paralel desensibilizatorlar (dimedrol, suprastin) istifadə olunur. Reparativ prosesləri, epitelizasiyanı sürətləndirən preparatların istifadəsi qısa müddətdə bərpanı təmin edir.

Dərinin gecikmiş zədələnmələrinin müalicəsi dərman, fizioterapevtik (elektroforez), cərrahi (zədələnmiş dərinin kəsilməsi və əvəzlənməsi) yolla aparıla bilər.

Hazırda bütün Dünya Səhiyyə Sistemində şüalanmadan əmələ gəlmiş zədələnmələrin geniş klassifikasiyasından istifadə olunur. Klassifikasiya erkən əmələ gələn toksiki effektləri də əks etdirir. Zədələnmələr altı ballıq şkala ilə (0-dan 5-ə qədər) qiymətləndirilir. "0" bal zədələnmənin olmadığına işarə edir.

1-ci dərəcə – çox zəif ağırlıqlı arzuolunmaz təsadüflər;

2-ci dərəcə – orta ağırlıqlı arzuolunmaz təsadüflər;

3-cü dərəcə - ağır dərəcədə rast gəlinən arzuolunmaz təsadüflər;

4-cü dərəcə - həyat üçün təhlükəli və ya şikəstlik yarada bilən arzuolunmaz təsadüflər;

5-ci dərəcə - ölümlə nəticələnən arzuolunmaz təsadüflərdir.

Şüa zədələnmələrinin ağırlıq dərəcəsini azaltmaq üçün bu xəstələrə mikrosirkulyasiyanı yaxşılaşdıran preparatlar (trental, kurantil, teanikol, eskuzan...) təyin olunması məqsədəuyğundur.

Şüa xəstəliyi

İonlaşdırıcı şüaların müalicə məqsədləri ilə istifadəsi (az hallarda istisna olmaqla) lokal təsiri nəzərdə tutur. Şüa enerjisi patoloji proses olan sahəyə yönəlir. Buna cavab olaraq yerli toxumaların və ümumiyyətlə orqanizmin udulan dozaya bir cavabı formalaşır. Ancaq bilərəkdən və ya təsadüfi hallarda insan bədəninin hamısının şüalanması müəyyən bir simptomokompleks yaradır və bu hal şüa xəstəliyi adlanır. Şüa xəstəliyi ionlaşdırıcı şüaların orqanizmə olan təsirinə cavab kimi formalaşan bir kompleks əlamətlərdir. Bu kompleks əlamətlər şüanın növündən, tətbiqi üsulundan (daxili, xarici), təsir müddətindən (birdəfəlik, təkrar, uzadılmış, xroniki), bərabər və ya qeyri-bərabər olmasından, şüalanan həcmdən asılıdır.

İlk dəfə dünyada 6 avqust 1945-ci ildə kütləvi qırğın və şüa xəstəliyi hadisəsi atom bombasının silah kimi istifadə edildiyi zaman müşahidə olunub. Şüa xəstəliyi kəskin və xroniki variantlarda təsvir edilir. Bir dəfəyə ümumi, xarici, nisbi bərabər şüalanmadan əmələ gələn

əlamətlər kompleksinə kəskin şüa xəstəliyi deyilir. Kəskin şüa xəstəliyinin gedişatını 3 perioda bölürlər: formalaşma, bərpa, sonluq və nəticələr.

Formalaşma periodu özü də 4 fazaya bölünür: a) ilkin reaksiyalar fazası b) latent faza c) xəstəliyin tüğyan fazası d) erkən bərpa fazası.

Kəskin şüa xəstəliyi üçün xas olan simptomokompleks 1 Qr-dən böyük olan dozanın 3 saniyədən 3 günə qədər müddət ərzində təsirinə cavab olaraq formalaşır. 1 Qr dozadan kiçik olan dozanın yaratdığı dəyişikliklər orqanizm tərəfindən bərpa olunandır və hətta klinik əlamətsiz keçə bilər.

Kəskin şüa xəstəliyi ağırlıq dərəcəsinə görə 1-2 Qr yüngül I dərəcəli KŞX; 2-4- Qr orta ağırlıqlı, II dərəcəli KŞX; 4-6 Qr ağır, III dərəcəli KŞX-ə ayrılır.

6 Qr-dən böyük dozadan əmələ gələn hadisə IV dərəcəli ağırlıq kimi qiymətləndirilir. Ölüm 2 gün ərzində baş verir.

Şüalanmadan dərhal sonra ilkin reaksiyalar fazasının əlamətləri: ürək bulanma (su qəbulundan kəskinləşən), qusma əmələ gəlir. Sonralar baş ağrısı, dispepsiya, dərinin hiperemiyası əmələ gəlir. Arterial təzyiq artır, sonra kəskin düşür. Yüngül refleks pozuntuları, dermoqrafizmin güclənməsi müşahidə olunur. Ensefaloqramda əmələ gələn dəyişikliklər başın və ya ətrafin şüalanmasından asılı olmadığı üçün dəyişikliklər reflektor təbiətli kimi qiymətləndirilir. Qanda sola meyilli leykositoz və limfopeniya müşahidə olunur. Sümük iliyinin punktusunda mielositlərin azalması, mitotik indeksin düşməsi, hüceyrənin cavan generasiyalarının itməsi əks olur.

Biokimyəvi müayinədə şəkərin və bilirubinin artması, aminoasiduriya aşkarlanır (dağılan hüceyrələrin zülalının parçalanmasının nəticəsi). Latent period 2-4 gün sonra ilkin reaksiyaların itməsi və xəstənin vəziyyətinin yaxşılaşması ilə özünü biruzə verir. Bu hal 30 günə qədər davam edə bilər. Klinik əlamət kimi saçın kəskin tökülməsi gözə çarpır, bu görüntü aldadıcıdır. Qanın müayinəsi limfopeniya, trombositopeniya, neytrofillərin və retikulositlərin sayının azalmasını göstərir. 1-4 həftə sonra xəstənin vəziyyəti ağırlaşır. Temperatur yüksəlir, EÇS çoxalır və xəstəlik tüğyan edir. Son iki həftə aqronulesitozun fonunda infeksiyon ağırlaşmalar əmələ gəlir. Bu infeksiyalar və qansızmalar riski ən böyük təhlükəyə dönür. Qanda limfositlərdən başqa digər ağ qan hüceyrələri ya itir, ya kəskin azalır. Kəskin anemiya əmələ gəlir.

KŞX-nin ağır hallarında qanyaradıcı sistemin tükənməsi ölümə nəticələnir. Xəstənin çəkisi kəskin azalır.

İlkin bərpa fazası t⁰ C normallaşması, iştahanın əmələ gəlməsi, ümumi vəziyyətin yaxşılaşması, yuxunun bərpası ilə başlayır. Qansızmalar azalır, dispepsiya zəifləyir, bədən çəkisi artır. Periferik qanda retikulositlər, cavan leykositlər əmələ gəlir. Anemiya davam edir. 2-3 aydan sonra eritrositlərin miqdarı bərpa olunur. Sümük iliyinin müayinəsi qanyaratma sisteminin aktiv bərpasını əks etdirir.

KŞX-nin formalaşma periodunun müddəti əsasən dozadan asılıdır. Ən çox zərərçəkən qanyaradıcı sistemdir.

Kəskin şüa xəstəliyinin əmələ gəlməsi üçün nisbi bərabər şüalanma əsas şərtidir. Ancaq həyatda qeyri-bərabər şüalanmaya daha çox rast gəlinir. Qeyri-bərabər şüalanma ümumi qeyri-bərabər və lokal (yerli) şüalanma kimi təsvir olunur. Ümumi qeyri-bərabər şüalanma şüa enerjisinin sirayətindən və ya bədən seqmentlərinin qismən müdafiəsindən asılıdır. Lokal şüalanma bədənin əsas hissəsinin müdafiə olunduğu və ya şüanın məhdud sahəyə düşdüyü zaman baş verir.

Lokal şüalanmadan əmələ gələn zədələnmənin öyrənilməsi şüa terapiyası üçün çox önəmlidir. Müalicə məqsədləri ilə əsasən yerli, lokal şüalanma istifadə olunur. Bu növ şüalanma zamanı kritik toxuma, üzv və ya sistem anlayışı meydana çıxır. Tətbiq olunan şüa dozəsindən xəstəliyin nəticəsinin və ya şüa zədələnməsinin hər hansı növünün yaranmasında məsuliyyətli olan toxuma, üzv və ya sistem kritik adlanır. Qeyri-bərabər şüalanmadan 30-50 Qr alan insan üçün şüalananan yer kritik olur. Letal nəticənin səbəbi peritonit, sepsis, hemodinamika pozğunluğudur. Qeyri-bərabər şüalanmanın fəsadlarını uğurla aradan qaldırmaq üçün şüalananan həcmlərin dəqiq qeydiyyatı, şüanın növü, miqdarı, təsir müddəti düzgün göstərilməlidir.

Xroniki şüa xəstəliyi – şüa zədələnməsinin nozoloji vahididir və uzun müddət ərzində gündə 0,001 – 0,003 Qr /sut. olmaqla cəmi 1,0 – 3,0 Qr şüa olan insanlarda əmələ gəlir. XŞX fazalı axına malikdir. XŞX-nin özünəməxsusluğu aktiv proliferasiyaya malik bioloji qurumların uzun müddət orqanizmin toxumalarının morfoloji bərpasını saxlaya bilməsindədir. Eyni vaxtda hüceyrə - kinetik baxımından stabil sistemlər (sinir, endokrin, ürək-damar) xroniki təsirə mürəkkəb funksional reaksiyalar kompleksi ilə cavab verir və distrofik dəyişiklər çox ləng artır.

Digər bir xroniki şüalanma nümunəsi seçimli toplanmaya malik preparatlarla bağlıdır. Məsələn I^{131} radioaktiv yod qalxanabənzər vəzin disfunksiyasına, radioaktiv fosfor (P^{32}) – anemiyaya, radiumun

(Ra²²⁶) təsiri – sümük şişlərinin əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır. Tənəffüs yollarına daxil olan Pu²³⁹, Th²³², Rn²²² bronxların xərçəngini, diskeratoz yaradır. Şüa zədələnməsində fərdi proqnozlar vermək üçün praktiki meyarlar uğurla istifadə olunur.

Dörd proqnostik kateqoriya var: sağ qalmaq qeyri-mümkündür, sağ qalmaq mümkündür, sağ qalmaq ehtimalıdır, sağ qalmaq şübhəsizdir.

Birinci kateqoriya bədənin əsas kütləsinin 5-6 Qr dozada şüalanmasını nəzərdə tutur. İkinci kateqoriya 2-4,5 Qr şüalanan xəstəyə vaxtında və keyfiyyətli yardım göstərilməlidir. Üçüncü qrup xəstədə 1-2 Qr dozada şüalanıb xüsusi müalicə tədbirləri olmadan belə çox uzun müddətdən sonra bərpa baş verəcək. Dördüncü qrup xəstələr 1 Qr-dən kiçik dozada şüalanıbsa, əmələ gələn kliniki simptomatika tibbi tədbirlər tələb etmir, qanyaradıcı sistemin bərpası ləngimir və sağ qalmaq ehtimalı şübhəsizdir. Bu dozada şüalanan insanlarda ancaq bir neçə həftə limfositlərin və neytrofillərin miqdarının azalması müşahidə olunur.

Kəskin şüa xəstəliyinin müalicəsi

Ümumi kəskin şüalanmadan sonra orqanizmin bərpası zərərçəkmiş hüceyrələrin sağlamları ilə əvəz olunmasından ibarət olmalıdır. Şüa xəstəliyinin müalicə prinsiplərindən birincisi xəstəliyin önəmli əlamətlərini aradan qaldıran patogenetik terapiyadır. İkinci prinsip simptomatik terapiya adlanır və onun vəzifəsi digər kritik olmayan sistemlərin zədələnməsini aradan qaldırmaqdır.

Deməli, kəskin şüa xəstəliyinin bilavasitə nəticələrinin aradan qaldırılması əvəzedici və funksional terapiyanın hesabına həyata keçirilir.

10 Qr-ə qədər dozada şüalanan məməlilərin hüceyrə yeniləşməsinin kritik sistemi qanyaradıcıdır, deməli, əvəzedici terapiyanın əsas vəzifəsi bu hüceyrə itkisini bərpa etməkdir. Bu işlərin uğurla həyata keçməsi həyat üçün təhlükəli pozuntuları aradan qaldıracaq. Bu pozuntularda sümük iliynin aplaziyası, bununla əlaqəli periferik qanda formalı elementlərin azalması – birincili, infeksiyalaşmış ağırlaşmalar və qansızmalar - ikincili adlanır.

Şüa xəstəliyinin müalicəsində XX əsrin 30-cu illərindən sümük iliynin transplantasiyası tətbiq olunmağa başlayıb. Uğursuzluğa səbəb donorla resipientin sümük iliklərinin uyğunsuzluğu olub.

Laborator müşahidələr böyük dozada şüalanan siçanlarda dalağın ekranla qorunduğu halda heyvanın sağ qalmasını göstərirdi. Bu letal zədələnmədən xilas olmağın səbəbi qan istehsalı

mexanizminin kiçik hissəsinin qorunub saxlanması idi. Digər uğurlu nəticə letal şüalanın siçana izologik (eyni yumurtalı əkiz tayından) sümük iliğinin köçürülməsindən alındı. Sonralar homologik (eyni növdən, ancaq genetik fərqli), heterologik (başqa növdən) köçürülmələrdən də effekt əldə olundu. Sümük iliği fərdin özündən (şüalanmayan yerdən) özünə də köçürülə bilər (autologik). Letal dozadan xilas olmaq üçün bədəndəki qanyaradıcı hüceyrələrin çox kiçik hissəsinin (0,05 – 0,1%) sağ qalması yetərlidir.

Hazırda insanların genetik histouyğunluğunu qiymətləndirmək üçün mükəmməl sistem işlənilir. İnsanlarda homologik qan köçürülmələr uğurla aparılır. Sözsüz ki, ən uğurlu köçürülmələr izologikdir, ancaq bu təsadüfi haldır.

Autotransplantasiya şüa terapiyası olan xəstələrdə istifadə olunur. Radikal proqram üzrə şüalanma zamanı limfaqranulematozun müalicəsinin yaratdığı ağırlaşmanı aradan qaldırmaq və hemopoezin bərpası üçün şüalanmadan kənar olan sahələrdən sümük iliğinin transplantasiyası edilir.

Şüalanmadan sonra əmələ gələn infeksiyaların ağırlığı ilə neytrofil qranulositlərin sayı arasında mütləq asılılıq var. Hemorragik sindrom trombositopeniya ilə əlaqəlidir. Əlamətləri aradan qaldırmaq üçün periferik qanın əvəz olunması məsləhətdir.

Leykopeniya zamanı infeksiyalaşma ilə mübarizə üsullarından biri antibiotiklərin istifadəsidir. Qanın ayrı fraksiyalarının köçürülməsi (trombositlər, eritrositlər və s.) daha uğurlu nəticələr verir. Ümumi qanın tərkibində olan immunokompetent limfositlər “transplantant – pasiyent” qarşıdurmasını yaradır. Bu kimi problemi aradan qaldırmaq üçün tam qan köçürülmədən qabaq in vitro 15-25 Qr dozada şüalanır. Nəticədə immunokompetent hüceyrələr eliminasiya olur.

Şüa xəstəliyinin funksional terapiyasının əsas məqsədi dispepsik sindromu və dezintoksikasiyanı aradan qaldırmaqdır. Sözsüz ki, sinir, ürək-damar sisteminin bərpası mütləq medikamentoz müalicə və xəstəyə xüsusi qulluq, rejim və qidalanmanın hesabına həyata keçirilir.

Kəskin şüa xəstəliyi zamanı kritik üzvlərin zədələnmə dərəcəsinin düzgün qiymətləndirildiyi və təyinatın vaxtında həyata keçirildiyi hallarda 50% xəstənin xilas olmağı təmin olunur.

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT

1. Baxşiyev B.Ə.. Tibbi radiologiya II hissə. “Maarif” Nəşriyyatı Bakı-1982. (348 səh)
2. Əliyev C.Ə, İsayev İ.H. “Bədxassəli şişlərin şüa müalicəsi:nəzəri əsasları, tətbiqi, nəticələri” Bakı-2012. (1227 səh)
3. İsayev İ.H. Bədxassəli şişlərin şüa müalicəsinin əsasları. Bakı-2001. (624 səh)
4. Труфанов Г.Е. и соавторы. Лучевая терапия. Том 2. Москва Издательская группа « ГЭОТАР- Медиа» 2007. (187 стр)
5. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А.. Радиобиология человека и животных. Москва « Высшая школа» 2004. (549 стр)
6. Gunderson et al. Clinical Radiation Oncology. 2016, 4th ed.
7. Niederhuber et al. Abeloff's Clinical Oncology. 2014, 5th ed.
8. Videtic et al. Handbook of Treatment Planning in Radiation Oncology. 2015

MÜNDƏRİCAT

Ön söz.....	3
I Fəsil. Şüa terapiyası haqqında anlayış, fənnin inkişaf tarixi. Təbii və süni radioaktivlik, izotopların xassələri və istifadəsi.	4
II Fəsil . Radiasion təhlükəsizlik.	15
1. Şüaların zərərli təsirdən qorunma qaydaları.	15
2. Əhalinin və tibbi personalın radiasion təhlükəsizliyi.	18
3. Radiasion təhlükəsizlik sisteminin elmi əsasları.	18
4. Effektiv dozanın hesablanması və ölçülməsi.	21
5. Radiasion təhlükəsizliyin normativləri və prinsipləri.	21
6. Radiasion təsirin nəzarət və məqbul səviyyələri.	23
7. Şüa terapiyası şöbələrində radiasion təhlükəsizliyin təminatı.	23
8. Radiasion nəzarət və şüalanma haqqında insanların məlumatlandırılması.	24
III Fəsil. Şüa terapiyasının fiziki əsasları.....	26
1. Foton şüalanma.....	27
2. Korpuskulyar şüalanma.....	30
3. Klinik dozimetriya.....	34
4. İonlaşdırıcı şüanın miqdarı və dozaları.....	36
5. Dozimetrik hesablamalar.....	39
6. Dozimetrik cihazlar.....	43
7. Şüa terapiyasının dozimetrik planlaşdırılması.....	45
IV Fəsil. Şüa terapiyasının bioloji əsasları.....	48
1. Müxtəlif xarakterli proseslərin müalicəsində şüanın təsir mexanizminin araşdırılması.....	48
2. Radioterapevtik interval.....	54
V Fəsil. Şüa terapiyasının metodları.....	58
1. Xarici şüalanma.....	58
2. Distansion şüalanma zamanı istifadə olunan əlavə ləvazimatlar.....	60
3. Şüa terapiyasının məqsədləri.....	63
4. Müalicə növləri.....	64

VI Fəsil. Şüa terapiyasının texniki əsasları.....	67
1. Şüa terapiyasında istifadə olunan distansion cihazlar	68
2. Kontakt şüa terapiyası cihazları	74
VII Fəsil. Şüa terapiyasının planlaşdırılması.....	76
VIII Fəsil. Çox təsadüf edilən bədxassəli şişlərin şüa terapiyası	83
1. Ağciyər xərçənginin şüa terapiyası	83
2. Orofarenqial zonanın və qırtlaq xərçənginin şüa terapiyası.....	90
3. Qida borusu xərçənginin şüa terapiyası.	104
4. Süd vəzisi xərçənginin şüa terapiyası.	110
5. Qalxanabənzər vəzi xərçənginin şüa terapiyası.	120
6. Dəri xərçənginin şüa terapiyası.	126
7. Düz bağırsağ xərçənginin şüa terapiyası.....	130
8. Sidik kisəsi xərçənginin şüa terapiyası	135
9. Uşaqlıq boynu xərçənginin şüa terapiyası.	140
10. Hoçkin limfomasının şüa terapiyası.....	148
11. Baş beyin şişlərinin şüa terapiyası	157
IX Fəsil. Qeyri - şiş mənşəli xəstəliklərin şüa terapiyası	162
X Fəsil. Şüa zədələnmələri.....	170
1. Şüa reaksiyaları və ağırlaşmaları.	170
2. Şüa xəstəliyi.....	174
3. Kəskin şüa xəstəliyinin müalicəsi.....	177
İstifadə olunan ədəbiyyat	179
Mündəricat	180

Yığılmağa verilmişdir:13/01/2021
Çapa imzalanmışdır:10/06/2021
Kağız formatı: 60x84 1/16
Çap vərəqi: 12
Sayı:200