

ÖSSZEFOGLALÓK

I. ASSZISZTENS SZEKCIÓ

Utazás a sugárterápia világába

Arnóczkiné Orbán H., Dargai M. E., Fekri K.

B-A-Z Megyei Egyetemi Oktató Kórház, Klinikai Onkológiai és Sugárterápiás Intézet, Miskolc

A poszter segítségével a miskolci Sugárterápiás Intézet, színvonalas egészségügyi ellátás mindennapjaiba tekinthetnek be. A multidiszciplináris team és az onko-team döntései alapján a kapiják a kezelést a daganatos betegek. A legkorszerűbb lineáris gyorsítóink vannak, CT szimulátor is rendelkezésre áll a korszerű besugárzás tervezéshez. A beteg pozicionálását követően a terv ellenőrzése portalimaging felvételt segítségével történik. A modern sugárterápiás kezelések hátterét, korszerű onkológiai osztály nyújtja. A kezelések után továbbra is gondozzuk betegeinket, mind testileg, mind lelkileg.

Radiográfusi kompetenciák egésztest besugárzás esetén

Békési B., Csendes V., Toller G., Farkas A., Glavák Cs., Vandulek Cs., Hadjiev J., Repa I.
Kaposvári Egyetem, Egészségügyi Centrum, Kaposvár

Célkitűzés: Intézetünkben PTE Klinikai Központ Haematológia Osztályával, valamint a Kaposi Mór Oktató Kórház Haematológiai Osztályával együttműködésben vessz részt az egésztest besugárzásban részesülő betegek ellátásában. Az egésztest besugárzásra érkező betegek ellátása a csontvelő transzplantáció előtt történik. Az előadásban ismertetésre kerül a résztvevő radiográfusok kiemelt szerepe a besugárzás során.

Módszerek: A beteg intézetünkben történő első megjelenése során ambulanciánkon felvételre kerül. Ugyanezen a napon megtörténik az előkészítés a CT-szimulátorban, ahol a radiográfus megpróbálja a beteg számára lehető legkényelmesebb és legjobban reprodukálható fektetési pozícióban beállítani a páciens, hogy a kezelések során is ugyanúgy fekdődjön. A CT felvételek segítségével megtervezhető a kezelés és a tüdőket védő takarások.

Eredmények: A radiográfus végzi az előkészítés során a tervezés CT vizsgálatot és a kezelése alatt segítkezik a beteg fektetésében, melyhez speciális asztal és segédeszközök állnak rendelkezésünkre. A kezelések indítása előtt ellenőrző felvételeket készít a tüdőtakarások elhelyezkedésének megítélésese céljából. A radiográfus beállítja a kezelési paramétereket és elvégzi a kezelést. A folyamatokat összetettségük és bonyolultságuk miatt orvos és fizikus is felügyeli. A kezelések végén a beteg zárójelentést kap.

Következtetések: A steril körülmények közötti kezelés azután kezdődik, miután a beteg megkapta az előírt kemoterápiát. A kezeléseket 3 napon át naponta kétszer végezzük, a két kezelés között 12 óra telik el. A komplex egésztest besugárzás minőségét befolyásolja a radiográfus szakmai felkészültsége, precizitása valamint az észlelt hibák korrigálása.

ÖSSZEFOGLALÓK

Asszisztensi feladatok akcelerált parciális emlő radioterápia (APERT) esetén

Bíróné Ríz T., Mózsai E., Major T., Fábry L., Polgár Cs.
Országos Onkológiai Intézet Sugárterápiás Osztály, Budapest

Cél: Bemutatni az akcelerált parciális emlő radioterápia (APERT) kivitelezését a napi klinikai gyakorlatban.

Anyag és módszer: Az APERT-et a korai, jó prognózisú, invazív, nem fiatalkori, emlődaganatos betegeknél alkalmazzák posztoperatív céllal. Ennek során - ellentétben a hagyományos, 5 hétig tartó teljes emlő besugárással - csak a tumorágyat kezeljük megfelelő (1-2 cm-es) biztonsági zónával. Ennek egyik formája a 3 dimenziós (3D), konformális külső irradiáció, melynek során 3-6 non-koplanáris mezőből történik a besugárzás. A kezelés egy héten át, napi 2 frakcióban zajlik 36,9 Gy (9x4,1 Gy) összdózissal. Röviden ismertetjük a kezelést végző asszisztens feladatait: Pontos beállítás 3D konformális sugárfizikai terv alapján, speciális verifikációk készítése (1., 2., 5., és 8. kezelési frakciónál), a beteg tájékoztatása a várható sugárreakciókról (fibrosis, bőrmellékhatások, stb.).

Következtetések: Az APERT gyors és hatékony módszer a korai emlőrák posztoperatív sugárkezelésére. Kivitelezése a napi gyakorlatban a kezelő személyzet részéről fokozott odafigyelést igényel.

Emlődaganatos betegek pozícionálása háton-hason fekvé

Dovalovszkiné D. R., Hegedűs Gy.-né, Varga Z., Hideghéty K., Nikolányi A., Kahán Zs.,
Thurzó L.

SZTE, Onkoterápiás Intézet, Szeged

Bevezetés: A CT alapú 3 dimenziós (3D) konformális besugárzás elengedhetetlen a céltérfogatok dóziseloszlásának optimalizálásához. A tüdő sugárterhelésének csökkentésére a különböző eljárások léteznek, melyek közül a legegyszerűbb az individuális betegpozícionálás. A hason fekvő pozícionában végzett emlőbesugárzás jelentősen alacsonyabb dózisterheléssel jár, főként az azonos oldali tüdő esetében.

Módszerek: Háton fekvé 5 pontos termoplasztikus maszk rögzítés. (Bemutatása a poszteren.) Hason fekvé maszk nélkül speciális feketetőrendszeren. (Bemutatása a poszteren.) A hason fekvő emlő beállítását fénymezővel és lézerek együttes alkalmazásával tettük pontosabbá a besugárzás elvégzéséhez.

Eredmények: Összesen 61 beteg kezeltünk randomizáltan háton illetve hason fekvé. Huszonhét beteg jobb oldali, míg 34 beteg bal oldali emlőbesugárzást kapott. Betegeink jól tolerálhatónak találták a hason fekvő pozícionát, egyetlen esetben sem kellett felfüggeszteni a kezelést. Az ellenőrzött betegbeállítások 20,3%-ában (61/301) illetve 20,3%-ában (62/306) volt szükség korrekcióra a hason illetve a háton kezelt betegeknél. A rögzített eltolásvektorok átlagos hossza $8,06 \pm 4,66$ mm (3,00-22,56) és $6,60 \pm 3,05$ mm (3,00-21,19) szignifikánsan különbözött hason illetve háton ($p=0,021$). A teljes populációra vonatkozó véletlen hiba 3,89 mm és 2,97 mm volt, míg a szisztematikus hiba 0,86 mm és 0,82 mm volt hason illetve háton. A vizsgálat teljes

ÖSSZEFOGLALÓK

időtartamát figyelembe véve a beállítási pontosság kedvezőbb volt a háton fektetés esetében ($p=0,061$). A repozicionálási pontosságot időben elemezve a hason kezelt betegek esetében a egyénre vonatkozó véletlen hiba csökkenő tendenciát mutatott. A háton fekvő betegeknél ilyen tendencia nem volt kimutatható.

Következtetések: Véleményünk szerint a pontos pozicionálás a sugárterápiában kulcskérdés, az asszisztensi munkánk során elengedhetetlen. A tüdőterhelés csökkentésének hatékony módja az emlőbesugárzás hason fekvő helyzetben történő kivitelezése.

Korszerű sugárkezelési technikák gyakorlati alkalmazása fej-nyak tumoros betegeknél

Géhlne K. Á., Tar A., Pintye É., Szluha K.

DEOEC, Sugárterápia Tanszék, Debrecen

Célkitűzés: A sugárterápiás tervezés során a céltérfogatban meghatározott szabálytalan alakú bonyolult terület minél pontosabb lefedése és minél magasabb dózissal való kiszolgálása, úgy, hogy az ép és a kritikus szervek ne sérüljenek fej-nyak tumoros betegeknél.

Módszerek: A rizikószervek védelmére jelent megoldást gége és hypopharynx tumoros betegeknél a ConPas, valamint agyi folyamatoknál a non-coplanaris kezelési technika.

A tervezés során figyelembe kell venni a megavoltos sugárterápiás berendezés technikai lehetőségeit. A maszkok rögzítéséhez a szénszálas sugáráteresztő alaplapot használjuk, valamint az egyik gyorsítónk carbonszálas asztallappal van felszerelve, ezáltal alsó gantry szögek alkalmazása esetén sem kell az asztal miatt jelentős abszorpcióra számítani.

- ConPas technikával általában 5-7 mezőből érjük el, hogy a bonyolult kifli alakú céltérfogat megfelelő dóziosztású legyen, úgy hogy a parotist kíméljük.

- Nehezen hozzáférhető agyi céltérfogatok esetében igen gyakran alkalmazzuk a non-coplanaris elrendezést, amikor a kezelési mezők nem merőlegesek a beteg hossz tengelyére. Non-coplanaris mezők nem standard asztal és gantry szögekből állnak össze, a gantry döntését az asztal isocentrum körüli elfordulása korlátozza. Ekkor általában 3-5 mezőt alkalmazunk, hogy megfelelő dóziosztást érjünk el úgy, hogy a kritikus szervek védve legyenek.

Mivel mindkét kezelési technika különösen igényes beállítást követel meg, az asszisztens feladata hogy meggyőződjön a kezelés biztonságáról, mivel a kezelés során fordul a gantry az asztal és a kollimátor is az isocentrum beállítása után nem automata vezérléssel állítjuk be a mezőt, hanem meggyőződjünk arról, hogy nem áll-e fenn ütközésveszély, úgy határozzuk meg a kezelési mezők sorrendjét, hogy a gantry és asztalpozíció mindig biztonságos legyen.

Megbeszélés: A 2D kobaltos általában 2 mezős opponáló technikától ugyanazon céltérfogat besugárzásánál eljutottunk a 3D konformális, sokmezős technikáig. A régi kezelésekkal általában 50 Gy göcdózist adtunk le, ezzel szemben a modern sokmezős technika lehetővé teszi, hogy 66-70 Gy-t tudunk leadni megfelelő orvosi és verifikációs kontroll mellett.

Következtetés: A betegek eredményes kezelése érdekében a bonyolult 3D konformális sokmezős tervekkel, kihasználva a kiegészítőket, rögzítőket, a kezelő berendezés technikai és geometriai paramétereit minél nagyobb dózist leadni a primer tumorra az ép szövetek és rizikós szervek kímélete mellett.

ÖSSZEFOGLALÓK

Emlő recidíva kezelése időskorban (Időskori recidív tumoros folyamat sugárkezelése és esetleírása)

Kullerné V. Cs., Horváthné K. Zs., Pintér T., Barla F.

Petz Aladár Megyei Oktató Kórház, Onkoradiológiai Osztály, Győr

Bevezetés: Az emlőrák a nők leggyakoribb daganatos betegsége, sokkal ritkábban férfiakban is előfordul. Az egész világon a nők összes daganatának 22% -a emlőrák. Az életkort figyelembe véve leginkább 30 éves kor fölött jelentkeznek, 50 – 65 év között a leggyakoribb, az ezt követő években az előfordulása fokozatosan csökken. Az emlőrákban meghaltak száma korábban nőtt, a nyugati országokban ma már csökken. Magyarországon az utóbbi években a növekedés megállt, és talán a daganatos halálozás csökkenése is megkezdődött. 2010 novemberében egy 87 éves idős hölgyet mastectomia helyén kialakult cutan metasztázissal kezdtünk kezelni.

Módszer: Az ONKO-team döntése szerint, csak sugárkezelés javasolt, telecobalttal.

Alkalmazott terápiánk: telecobalt besugárzás 6,5 x 18-as mezővel, 62° és 237°-ból, 66 Gy-t kapott. Előadásomban szeretném bemutatni, a kezelés hatékonyságát képeken.

A szakdolgozók szerepe a sugár és radiokemoterápia mellékhatásainak megelőzésében, felismerésében, ellátásban

Járominé M I, Halász Z, Margitné V A, Fröhlich M, Laczkó E Z, Gábor G, Pajkos G
Megyei Kórház Onkoradiológiai Központ, Kecskemét

Bevezetés: A sugárterápia klinikai gyakorlatában a sugárterápiás asszisztensek számos mellékhatással szembesülnek. Ezen mellékhatások megelőzésében, észlelésében az asszisztenciának döntő szerepe van. Az ionizáló sugárzás és a kemoterápia együttes adásakor rendkívül komplex folyamatok játszódnak le, ilyenkor a mellékhatások is fokozottabban jelentkeznek. A kezelés elengedhetetlen feltétele a sugárterápiás és kemoterápiás személyzet gördülékeny csapatmunkája.

Módszer: A tudományos és tapasztalati úton felállított algoritmusok alkalmazása mellett a személyes kontaktus alapján megszerzett információk birtokában, kompetenciaszinteknek megfelelően történik a mellékhatások ellátása. A kezeléssel történő felvilágosítás és beleegyezés után a társbetegségek figyelembe vételével elinduló terápia során a napi kezelések alkalmával az asszisztencia-ápoló személyzet jelzéseit összegezve dönt az orvos a terápia elrendeléséről. A mellékhatások kialakulásának megelőzésére gyógytornász, onkopszichológus, fájdalomcsillapító szakember bevonása is lehetséges. Intézményünkben saját műtősnő és kórházi mobil kötöző team, valamint dietetikus igénybevételére is van mód. Így a kialakult mellékhatások ellátása magas szakmai szinten biztosított.

Eredmények: A team munkában végzett ellátás során az időben észlelet mellékhatások kezelése javítja a terápia eredményességét, növeli a mellékhatások tolerálhatóságát. Ezáltal a kezelés megszakítás nélkül kivitelezhető.

Különböző kontúrozási módszerek hatása a rectum számított dózisterhelésére prosztata daganat besugárzás tervezése során

Olaszné H. J., Simonné R. J., Farkas R., Sebestyén K., Sebestyén Zs., Kovács P., Mangel L.¹

¹ PTE KK Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkítűzés: az alacsony rizikójú prosztata rákos betegeknél a rectum és a rectumfal kontúrozásából származó dózis-eloszlásbeli különbségek vizsgálata különböző tervezési technikák esetén.

Módszerek: a Pécsi Tudományegyetem Onkoterápiás Intézetében, 2009 és 2010 között 24 alacsony rizikójú prosztata carcinomás beteg 3D-CRT (3D Conformal Radiotherapy) terveit értékeltük ki retrospektíven. Három különböző tervezési módszer (I. 3 mezős boks, II. 4 mezős boks, III. nonkoplanáris elrendezés.) esetén, kétféle rectum kontúrozási technikából adódó rectum dózisterheléseket hasonlítottuk össze. A solid rectum és a rectumfal átlagdózisát, valamint a V30, V40, V50, V60, V70 relatív dózis értékeit vizsgáltuk. A különbségek kimutatásához két mintás t – próbát alkalmaztunk ($p < 0,05$ szignifikancia szint mellett). Valamennyi statisztikai elemzést SPSS11.01 statisztikai program felhasználásával végeztük.

Eredmények: A solid rectum (SR) és a rectumfal (RF) átlagdózisa között nem volt szignifikáns a különbség. Az átlagdózis az I. tervezési módszernél SR:50,09 Gy és RF 49,93 Gy ($p=0,45$); a II. esetben a SR: 56,24 Gy és a RF: 55,07 Gy ($p=0,15$); a III. esetben a SR: 45,86 Gy és a RF: 45,12 Gy ($p=0,46$).

A solid rectum (SR) és a rectumfal (RF) relatív dózisa között sem tapasztaltunk szignifikáns különbséget.

A V30 az I. esetben SR: 85,88% és RF: 84,55% ($p=0,431$); a II. esetben a SR: 93,24% és a RF: 92,48% ($p=0,634$); a III. esetben SR: 64,54% és RF: 62,92% ($p=0,359$).

A V40 az I. esetben SR: 61,33% és RF: 60,98% ($p=0,833$); a II. esetben SR: 86,13% és a RF: 88,88% ($p=0,470$); a III. esetben SR: 55,19% és RF: 52,9% ($p=0,187$).

A V50 az I. esetben SR: 49,38% és RF: 48,93% ($p=0,813$); a II. esetben SR: 63,9% és a RF: 62,62% ($p=0,485$); a III. esetben SR: 46,76% és RF: 45,75% ($p=0,532$).

A V60 az I. esetben SR: 38,94% és RF: 39,29% ($p=0,832$); a II. esetben SR: 43,54% és a RF: 43,28% ($p=0,875$); a III. esetben SR: 38,88% és RF: 37,32% ($p=0,468$).

A V70 az I. esetben SR: 24,46% és RF: 25,38% ($p=0,481$), a II. esetben SR: 27,87% és RF: 28,76% ($p=0,53$); a III. esetben SR: 24,13% és RF: 25,08% ($p=0,464$).

Következtetések: Vizsgálatunk alapján a besugárzási technikától függetlenül a rectumfal külön kontúrozása nem eredményez érdemi változást a rectum kalkulált dózisterhelésében.

ÖSSZEFOGLALÓK

ConPas technika alkalmazása fej-nyak tumoros betegek sugárkezelésében a radiográfus szemszögéből

Páll J., Kovács Á., Hadjiev J., Liposits G., Antal G., Glavák Cs., Farkas A., Vandulek Cs., Repa I.
Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum, Onkoradiológia, Kaposvár

Célkritizés: A fej-nyak tumoros betegek modern 3D alapú sugárkezelése komoly klinikai kihívás. Az ideális és kívánatos technika az IMRT alkalmazása lenne, azonban sok Intézetben ez a lehetőség jelenleg a napi rutinban nem elérhető. A ConPas technika alkalmazása a fej-nyak tumoros betegek kezelésében lehetővé teszi a normál szöveti terhelés mérséklését, a megfelelő terápiás dózis leadása mellett. Intézetünkben ezt a technikát 2006 óta a napi rutinban alkalmazzuk. Célunk a kezelés technikai, gyakorlati aspektusainak bemutatása a kezelő személyzet szempontjából.

Beteganyag: 2006 júliusa és 2007 novembere között Intézetünkben 180 fej-nyak tumoros beteg került ellátásra. Ebben az időszakban 83 betegnél összesen 96 ConPas (6-7 mezős variációban) terv készült el. A kezelés technikai elemzése, kiértékelése (tervezési-kezelési időfelhasználás, kezelési-fektetési pontosság) volt a célunk.

Eredmények: Az átlagos ConPas tervezési idő 1,5 órának, az átlagos kezelési idő („door to door time”) 12 min 43 sec-nek (range: 9 min 05 sec- 20 min) adódott. A kezelés során csupán kismértékű beállítási pontatlanságokat regisztráltunk (Mean AP: 0,27cm, mean ML: 0,1 cm, mean CC: 0,37cm).

Következtetés: A ConPas egy reális kezelési lehetőség a fej-nyak tumoros betegek 3D alapú kezelésében. Az általunk vizsgált beteganyag mellékhatásprofilja elfogadható volt. A kezelő személyzettől fokozott figyelmet, pontosságot igényel.

Az AIO™ fektetőrendszer fejlesztése és alkalmazása a kezdetektől napjainkig

Pásztiné G. L., Rác A., Ábrahámné L. E., Varga T.-né, Hideghéty K.
SZTE Onkoterápiás Klinika CT-Szimulátor, Szeged

Az AIO™ első fektetőrendszerét a minél pontosabb és biztonságosabb pozicionálás, a rizikószervek védelme, valamint a beteg kényelmi szempontjait is figyelembe véve alakították ki. Napjainkban a 3. generációs rendszert alkalmazzuk, amit az évek során a gyakorlati tapasztalatok és klinikai vizsgálatok alapján fejlesztettünk tovább. A pozicionálás, immobilizációs rendszer optimális alkalmazásához számos fontos gyakorlati lépést, eljárást dolgoztunk ki, mely lehetővé teszi a régiónkénti standardizált fektetés mellett az individuális adottságok figyelembevételét is.

ÖSSZEFOGLALÓK

A sugárkezelés mellékhatása

Somodi M.-né, Branyiczkiné F. R.

Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház, Miskolc

A poszter segítségével a miskolci sugárterápiás intézetben sugárkezelt betegek színvonalas egészségügyi ellátását és a kezelések mellékhatásait, a mellékhatások típusait és súlyosságait ismerhetjük meg. A sugárterápiának nagy szerepe van a daganatos betegek kezelésében. Ennek során nagy energiájú, ionizáló sugárzást használnak. A sugárkezelés mind egyedi, mintha egy öltönyt vagy kosztűmöt szabnánk a betegeknek. A sugárkezelés alapvetően helyi kezelés, így a mellékhatások is a test kezelt pontjain várhatóak.

Mosaiq Record&Verify rendszer a DOTE Sugárterápia Tanszéken

Tar A., Géhlné K. Á., Beregszászi Gy.*, Pintye É., Simon M., Szluha K.

DEOEC, Sugárterápia Tanszék, *Medirex Zrt.

Célkitűzés: A betegek megbízható kezelése érdekében a betegek kezelési adatainak rögzítése és ellenőrzése szükséges. A gyorsítók ma már mindegyike rendelkezik valamilyen fokú ellenőrzési rendszerrel. Minél több paraméter rögzítése és ellenőrzése a célunk.

Módszerek: Tanszékünkön a közelmúltban került telepítésre a Mosaiq R&V rendszer, amely teljes körű adatnyilvántartásra alkalmas. A betegek személyi adatai mellett a diagnózis, szövettan, stádium beosztás, stb. részletesen rögzíthető. A Mosaiq rendszer hálózaton keresztül kapcsolatban van a tervezőrendszerrel és a gyorsítókkal, így a kezelési adatok beállítása automatikusan lehetséges, és a beállított és előírt paraméterek ellenőrzését követően elvégezhető a kezelés. Ez eddig is így volt, hiszen az Elekta gyorsítók Vericord2 R&V rendszere ezt lehetővé tette. A Mosaiq ennél jóval több ellenőrzést biztosít. Beírt és elfogadott diagnózis, dózis, mező, stb. nélkül nem végezhető kezelés.

Eredmények: A sokágú (MOSAIQ) software számos lehetőségeket nyújt felhasználóinak: nyilvántart, ellenőriz, statisztikát készít, időbeosztást ad, elszámolási kódokat rögzít, belső levelezést tesz lehetővé, megjegyzések beírására ad lehetőséget, stb. Egyelőre hiánynak érezzük, hogy a DEOEC-en működő MedSolution rendszerrel nincs kapcsolata. A neve: Mosaiq utal a rész egységekből történő felépítésére, így reméljük, egy újabb egység majd lehetővé teszi ezt a kapcsolatot is.

Következtetés: Csak az adminisztrátorok, orvosok, asszisztensek és a fizikusok összehangolt munkáját követően végezhető el a kezelés. Bármelyik „láncszem” hiánya lehetetlenné teszi a sugárterápia kivitelezését.

ÖSSZEFOGLALÓK

Basalioma kezelése 6 MeV-es elektronnal

Tóthné M. M., Pintér T., Barla F.

Petz Aladár Megyei Oktató Kórház, Onkoradiológiai Osztály, Győr

Bevezetés: A basalioma /bazálsejtes carcinoma/ Magyarországon a leggyakoribb rosszindulatú bőrdaganat. Általában lassan növekvő, áttéteket igen ritkán adó daganat, ezért részlegesen rosszindulatúnak is nevezik. A basalioma a hámréteg legalsóbb sejtrétegének őssejtjeiből indul ki, innen ered a neve is. Kezelésére még napjainkban is a sebészi kimetszés a leghatásosabb. Műtét szempontjából nagy veszélynek kitétt, nem operálható, idősebb betegeken indokolt, röntgen besugárzás alkalmazása. 86 éves nőbeteg bőrosztályról került Onkoradiológiai osztályunkra. Betegünk időskora, illetve a daganat kiterjedése /mérete: 7 x 4 cm/ miatt, sebészi kimetszés nem lehetséges.

Módszer: Az ONKO-team döntése szerint, csak palliatív sugárkezelés javasolt, elektron-besugárzással.

Alkalmazott terápiák: Elektron-besugárzás 6MeV-es energiával, 1.5cm-es mélységben.

EA210-es applikátorral, melyben 7x7-es szűkítőt + 3cm-es szemtakarást alkalmaztunk.

A besugárzást napi 2Gy-es fraktióban, 60Gy összdózisig végeztük. Előadásomban szeretném bemutatni, a kezelés hatékonyságát képekben.

Radiográfus által végzett képkalkotó vezérelt brachyterápia protokoll optimalizáció

Vandulek Cs., Páll J., Lakosi F., Antal G., Farkas A., Kovács Á., Hadjiev J., Repa I.

Kaposvári Egyetem, Egészségügyi Centrum, Kaposvár

Célkitűzés: A prosztatata és az azt körülvevő struktúrák kiválóan ábrázolhatók mágneses rezonancia (MR) keresztmetszeti képkalkotás alkalmazásával. Az MR képkalkotás előnyeit kihasználva fejlődött ki az MR vezérelt brachyterápia. Szükségessé vált az intézetünkben bevezetett MR vezérelt transperinealis HDR prosztatata brachyterápia protokolljának optimalizálása. A radiográfusok kompetenciáinak megfelelően a protokoll optimalizáció során alkalmazott kísérleti MR mérések metodikája kerül ismertetésre.

Módszerek: A tesztmérések egy nyitott felépítésű alacsony térerejű (0.35T) MR vizsgáló be rendezésen történtek. Teszt mérések során összehasonlításra kerültek a 9inch felületi tekercs és a nyitott test tekercs jel-zaj arány eredményei gyári fantom alkalmazásával. Önkéntes vizsgálati alanyon végzett jel-zaj arány mérések készültek hanyattfekvő helyzetbe mindkét tekercsrel. Műtermékek csökkentése és jel-zaj arány növelése céljából gyári standard, valamint módosított T1 és T2 súlyozott MR vizsgálati szekvenciák kerültek összehasonlításra.

Eredmények: A módosított és ellenőrzött vizsgálati protokoll alkalmazása során kiválóan ábrázolódik a prosztatata valamint az azt körülvevő lágyrészek, coaxiális tűk és katéterek. A vizsgálati eredmények alátámasztották a nyitott test tekercs alkalmazását az általános felületi tekercs helyett, a páciens fektetési pozícióját oldalsó helyzetből hanyatt fekvő helyzetbe valamint az MR szekvenciák paramétereinek módosítását. A betegek visszajelzései alapján javult a betegek komfort érzete figyelembe véve ergonómiai tényezőket. A módosított MR szekvenciák jelentősen növelték a jel-zaj arányt és csökkentették a zavaró műtermékeket.

ÖSSZEFOGLALÓK

Következtetések: Az intézetünkben korábban bevezetett és alkalmazott MR vezérelt prosztata brachyterápia módosításra került a beteg fektetés, alkalmazott tekercs és mérési szekvenciák figyelembevételével. A módosított protokoll javította a betegek komfort érzetét, csökkentette a rövidtávú mellékhatásokat és javított a képminőségen. A protokollmódosítást megelőző tesztmérések kidolgozását és alkalmazását radiográfusok végezték figyelembe véve nemzetközi mérési szabványokat.

Betegbeállítást ellenőrző munkafolyamat az ARTISTE besugárzó készüléken kilovoltos CT használatával

Varga Sz., Major T., Ágoston P.

Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Célkitűzés: A kezelőhelyiségben elhelyezett, sínen mozgó kilovoltos spirál CT (kV-CT) készülékkel történő betegbeállítás-ellenőrzés és korrigálás munkafolyamatának a bemutatása.

Módszer: Intézetünkben 2008. novemberében képzérelt sugárkezelésre lehetőséget adó Artiste (Siemens) lineáris gyorsító került telepítésre. A készülékhez tartozik egy a kezelő-helyiségben felszerelt kV-CT. A szerzők bemutatják a betegbeállítás munkafolyamatának lépéseit: a bőr referenciapontok megjelölését kisméretű fém markerekkel, az asztal elforgatását, a CT vizsgálat elvégzését, majd az asztal visszaforgatását. Ezt követi az automatikus képillesztés és az izocentrum beállítási hibájának meghatározása. A szerzők ismertetik a kezelőhelyiségben elhelyezett kV-CT alkalmazásának előnyeit és hátrányait, bemutatják a beállítás-ellenőrzési protokollt és adatrögzítő lapot, valamint a munkafolyamat időigényét.

Eredmények: Az első frakció előtt kV-CT-vel végzett beállítás-ellenőrzés esetén a hagyományos szimulálás nem szükséges. A tervezéskor meghatározott izocentrum-eltolás értékei előre beállíthatók a gyorsító Syngo munkaállomásán, így az asztalmazgatás automatikusan elvégezhető. 180 fokos asztal elforgatást követően a beállított testrészlől kV-CT vizsgálat készül. A kezelési izocentrum meghatározása a kV-CT-n manuálisan történik a fémjelölések segítségével, amit az asszisztens végez. Az automatikus képillesztés szükség esetén manuálisan módosítható, illetve a légyszövet információk alapján pontosítható. A képillesztés után a szoftver automatikusan meghatározza az izocentrum beállítás laterális, vertikális és longitudinális hibáját. Rotációs hiba meghatározása nem lehetséges. A meghatározott eltérések alapján a betegbeállítást pontosítjuk. A kV-CT-s mérések időrendjét, értékelését és a beavatkozás szabályait írott protokoll rögzíti. A mért adatokat, változtatásokat adatlapra visszük fel. Az első három kezelés alatt a 0,5 cm-nél nagyobb eltérések esetén a beállítást korrigáljuk. Három mérés után az izocentrum helyzetét módosítjuk az eltérések átlagával. A negyedik kezelés előtt ellenőrző CT készül. Ezután 2 hetente végzünk kV-CT-s ellenőrzést. A kV-CT-s ellenőrzés a teljes kezelési időt kb. 5-10%-kal növeli meg.

Következtetések: A sínen mozgó kV-CT-vel a kezelések előtt gyorsan ellenőrizhető a beállítás pontossága. Fő előnye a jó felbontású, kontrasztos kép. Hátránya, hogy a vizsgálathoz a beteget az asztallal együtt el kell forgatni, és az izocentrumot manuálisan kell meghatározni. A betegbeállítás hibáit az asszisztens részben önállóan, részben a kezelőorvossal együtt elemzi és javítja. A gyakoribb képkapcsolás többletmunkát jelent, de a besugárzás pontosságát nagymértékben javítja.

II. KÉPVEZÉRELT SUGÁRKEZELÉS (TELE- ÉS BRACHYTERÁPIA)

I-125 permanens implantációs brachyterápia szervre lokalizált prosztatadaganat sugárkezelésére: Tapasztalataink 44 beteg kezelése után

Ágoston P., Major T., Szabó Z., Varjas G., Fröhlich G., Lövey J., Polgár Cs.
Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Céltűzés: A korai, szervre lokalizált prosztata tumor optimális kezelése vitatott. Egyik lehetőség a permanens implantációs prosztata brachyterápia (PIPB). Hazánkban elsőként vezettük be a módszert. Kezdeti tapasztalatainkról számolunk be.

Anyag és módszer: 2008.12. és 2011.02. között 44 szervre lokalizált, kis vagy szelektált közepes kockázatú prosztata tumoros betegnél (PSA<15 ng/ml, Gleason score≤6, T státusz≤T2a) alkalmaztunk jód-125 PIPB-t. A betegek átlagéletkora 66 év (51-82 év), kezelés előtti átlag PSA-ja 8,67 ng/ml (3-15 ng/ml) volt. Huszonhat beteget T1c, 18 beteget T2a tumorról kezelünk. Tizenkilenc beteg kapott neoadjuváns hormonkezelést átlag 3,5 hónapon át (0-48 hó), amit a sugárkezeléskor felfüggesztettünk. A beavatkozást spinális érzéstelenítésben végeztük. A besugárzástervezés valósidejű transrectalis UH alapján történt. Előtervezéssel meghatároztuk a tűk és az aktív izotópok kívánatos helyét, majd valósidejű transversalis UH kép ellenőrzése mellett elvégeztük a tűk beszúrását a gáton át. Longitudinalis UH nézetben beállítottuk a tűk mélységét. Ellenőriztük a céltérfogatra (egész prosztata) és a védendő szervekre (urethra, rectum) a térfogati dóziselőírások teljesülését. Implantáltuk az izotópokat a prosztatába, majd a tűket eltávolítottuk. Anterior-posterior irányú röntgenfelvételt készítettünk, ahol ellenőriztük a beültetett izotópok számát. A betegeket 3 havonta, majd félévente követtük, panaszairól kérdőíves ellenőrzést (IPSS, QoL, EORTC-PR25) vezettünk. Rendszeres PSA ellenőrzést végeztünk, a betegek mellékhatásait feljegyeztük.

Eredmények: A kezeléseknél használt átlagos tűszám 17 (12-24), az átlagos beültetett I-125 izotóp szám 54 (30-78) volt. A posztoperatív 1. napos CT ellenőrzés szerint izotóp elvándorlás nem volt. Egy esetben a vizelet ellenőrzésekor találtunk 1 „seed”-et. Egy esetben technikai probléma miatt a tüvezető sablonban maradt egy „seed”. A céltérfogat átlagos lefedettsége az intraoperatív tervezés alapján 95,7 % (92-98%) volt. Az átlag követési idő 9 hó (0-27 hó) volt. Egy esetben grade 3 akut urogenitális mellékhatást észleltünk, átmeneti katéterezés történt a betegnél. A késői mellékhatás szempontjából értékelhető 19 betegnél súlyos grade 3-4 gastrointestinalis vagy urogenitális mellékhatást nem tapasztaltunk. Tíz betegnél (52,6%) grade 2 urogenitális mellékhatást, 5 betegnél (26,3%) pedig grade 2 proctitist észleltünk a hosszabb követés során. Egy esetben (2,3%) alakult ki biokémiai relapszus (PSA-nadir PSA>2ng/ml). Klinikai relapszus eddig nem volt. Minden beteg él.

Megbeszélés: A Magyarországon elsőként bevezetett permanens implantációs prosztata brachyterápia a betegek számára jól viselhető kezelést jelent, ami a radikális prosztatektómiával összemérhető eredményességgel végezhető. A mellékhatások mérsékeltek.

ÖSSZEFOGLALÓK

Dozimetriai paraméterek és késői mellékhatások közötti összefüggések vizsgálata CT-vezérelt parciális emlő brachyterápiánál

Fröhlich G., Major T., Polgár Cs.

Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Céltűzés: CT-vezérelt nagy dózisteljesítményű (HDR) intersticiális parciális emlő brachyterápia (BT) dozimetriai elemzése és annak vizsgálata, hogy mely dozimetriai paraméterek hozhatók összefüggésbe a késői mellékhatásokkal.

Módszerek: 49 korai stádiumú emlőtumoros beteg HDR BT-s besugárzási tervét elemeztük dózis-térfogat hisztogram alapján. A besugárzástervezést az implantáció után készített CT alapján végeztük. A referenciadózis (RD) 30,1 Gy (7 x 4,3 Gy) volt, a sugárkezelést 4 nap alatt, napi 2 frakcióval végeztük. A tervezés során geometriai és grafikus optimalizálást használtunk a megfelelő dóziseloszlás elérése érdekében. A dóziskövetelmények a következők voltak: a céltérfogat (PTV) legalább 90%-a kapja meg a RD-t ($CI \geq 0,9$); a RD másfélszerese és a RD által besugarazott térfogatok hányadosa ($DNR = V_{1,5ref} / V_{ref}$) legyen $\leq 0,35$; a bőr maximális dózisa $\leq 70\%$ a RD-hoz viszonyítva. A dóziseloszlások kvantitatív értékelésére a következő dózis-térfogat paramétereket használtuk: PTV nagysága (V_{PTV}), a PTV adott relatív dózissal besugarazott %-a (V_{90} , V_{100} , V_{150} , V_{200} , V_{ref} , $V_{1,5ref}$, $V_{1,5MCD}$), a PTV 90%-át besugarazott relatív dózis (D_{90}), PTV minimális dózisa (D_{min}), CI, dózishomogenitási index (DHI), DNR, konformalitási index (COIN), EI, MCD, TRAK, védendő szervek maximális dózisa ($D_{bőr}$, $D_{tüdő}$ és $D_{szív}$), valamint a tüdő és szív 5 Gy-t kapott térfogata ($V_{5Gy}(t)$ és $V_{5Gy}(sz)$). Minden betegnél az EORTC/RTOG osztályozási rendszer alapján értékeltük a késői mellékhatásokat (bőr-, subcutan mellékhatások, fájdalom, hiperpigmentáció, fibrózis, teleangiectázia, zsírnekrozis és limfödéma). A kozmetikai eredményeket a Harvard-skála szerint a beteg és a kezelőorvos is értékelté. Kruskal-Wallis nemparaméteres variancia-elemzéssel és Medián-tesztel vizsgáltuk meg, hogy mely dozimetriai paraméterek hozhatók összefüggésbe a késői mellékhatásokkal.

Eredmények: 3, 4, 5 és 6 síkban ültettünk be katétereket 17, 21, 10 és 1 beteg esetében. Az implantált tűk medián száma 15 volt. A PTV átlagos térfogata 66,4 cm³ volt, és átlagosan ennek 92%-a kapta meg a RD-t ($CI=0,92$). A D_{90} átlagosan 102% volt. A dózishomogenitási paraméterek (DHI és DNR) átlagos értékei 0,65 és 0,32 voltak. A bőr, tüdő és szív referenciapontjainak számított maximális dózisa 54%, 44% és 22%, a tüdő és a szív legalább 5 Gy-t kapott térfogata 49,5 cm³ és 15 cm³ voltak. 43 hónapos medián követés mellett 26 (53%) betegnél tapasztaltunk késői toxicitást, amely a következő dozimetriai paraméterekkel mutatott összefüggést: V_{PTV} ($p=0,0043$), $V_{PTV}/V_{emlő}$ ($p=0,0075$), V_{ref} ($p=0,0057$), $V_{1,5ref}$ ($p=0,0039$), $V_{1,5MCD}$ ($p=0,0057$), katéterek száma ($p=0,0013$) és TRAK ($p=0,0095$). A bőrön 16 esetben (32%) volt Grade I-es, 1 esetben (2%) pedig GII mellékhatás. I-es fokozatú fájdalom 7 (14%) esetben fordult elő, amely csak a $V_{1,5MCD}$ paraméterrel ($p=0,0486$), míg a 13 (26%) GI bőr hiperpigmentáció a bőr maximális dóziséval ($p=0,0245$) függött össze. A többi késői mellékhatással összefüggésbe hozható dozimetriai paramétert nem találtunk. A kezelőorvos által megállapított kozmetikai eredmény korrelált a beteg korával ($p=0,0305$), míg a beteg szerinti értékelés nonszignifikáns trendet mutatott vele.

ÖSSZEFOGLALÓK

Következtetések: A CT-re alapozott besugárzástervezés valamennyi esetben megfelelő dóziselosztást eredményezett a lefedettség, a homogenitás és a konformalitás szempontjából. Emellett a védendő szervek dózisa is a megengedett értékek alatt maradt. A dózis-térfogat paraméterek közül a PTV térfogata, a PTV és a teljes emlő térfogatának aránya, a RD által besugározott térfogat, a katéterek száma, a TRAK és a bőrdózis növelik a késői mellékhatások előfordulásának esélyét.

Cyberknife robotikus rendszerrel végzett intra-, és extracranialis stereotaxiás sugárkezelések a liege-i egyetemi klinikán-az első egy év tapasztalatai

Jánváry Zs. L., Jansen N., Devillers M., Baart V., Mievis C., Cucchiario S., Lenaerts E., Coucke P.
Centre Hospitalier Universitaire de Liège, Service de Radiothérapie, Liège, Belgique

Célkitűzés: Az előadásban bemutatásra kerül a Cyberknife robotikus, légzéskövető stereotaxiás sugárterápiás készülék, valamint a kezelések előkészítése, dozimetriai tervezése, és kivitelezése a belgiumi Liège-i Egyetem Sugárterápiás osztályának napi gyakorlatán keresztül. Ismertetjük a primer és a metasztikus pulmonális elváltozások miatt irradiált betegek kezelésével szerzett első tapasztalatokat, a sugárkezelések jellemzőit, valamint a korai lokális kontroll és mellékhatás adatokat.

Anyag és módszer: 2010. április és 2011. február között 105 betegen 110 kezelést végeztünk a CyberKnife® készülékkel (Accuray Inc., Sunnyvale, CA, USA), ebből 85 volt extracranialis kezelés. 66 betegnél 70 pulmonális céltérfogatot kezeltünk, ebből 47% (33/70) primer tumor, 21,5% (15/70) lokalizált recidív tüdő tumor vagy soliter nyirokcsomórecidíva, 31,5% (22/70) szoliter (vagy oligo) pulmonális metasztázis volt. A 32 nem kissejtes primer tumor TNM szerinti megoszlása: T1N0M0: n=22, T2N0M0 n=6, T3N0M0 n=3, T4N0M0 n=1. Egy betegnél T1 méretű, nyirokcsomó negatív kissejtes tüdőrák (limited disease) miatt történt kezelés. A betegek átlagos és medián életkora egyaránt 68 év volt (40-91 év). A betegek egy jelentős része jellemzően rossz légzésfunkcióval rendelkező, krónikus légzőszervi és más társbetegségekkel terhelt idős ember, akinél a korai stádiumú elváltozás vagy szoliter metasztázis műtéti megoldása kontraindikált volt. Más esetekben a centrális elhelyezkedés, vagy a 2 külön lebenyt érintő oligometasztázis miatt nem jött szóba sebészi ellátás. A tér minden irányában szabadon mozgó robotkarra rögzített 6 MV-s lineáris gyorsító, 5-60 mm-es tartományban változtatható iris-kollimátorral rendelkezik, izocentrikus, és non-izocentrikus, non-koplanáris sugársebészeti vagy frakcionált stereotaxiás kezelések végzésére alkalmas. A beültetett 3x1 mm-es arany markerek segítségével az ún. Synchrony modul lehetővé teszi a sugárkezelés alatt a tumor elmozdulásának követését és a besugárzófej helyzetének folyamatos adaptációját szabad légzés (free breathing) közben. Vákuum-matracos betegrögzítés alkalmazásával 1 mm-es szeletvastagságú, ki-, ill. belégzésben blokkolt CT, valamint tervezési PET-CT képek készültek, majd azok képfúzióját végeztük. A sugárkezelési tervek a céltérfogati és védendő szervi dóziselőírások és dózismegkötések megadása után, iteratív inverz tervezési algoritmus alkalmazásával készültek. **Eredmények:** A standard dóziselőírás 3x20 Gy volt a perieráris, 3x15 Gy a centrális tüdőelváltozások esetén, a 80 %-os izodózisra. 13 esetben vált szükségessé dózisredukció és/vagy a frak-

ÖSSZEFOGLALÓK

ciószám emelése megelőző sugárkezelés, vagy túl magas védendő szervi dózis miatt. Az átlagos mezőszám 154, az átlagos kezelési idő 50 perc/frakció volt. A kezeléseket ambulánsan történtek. Az átlagos és medián követési idő 4,3 ill. 3,8 hónap volt a 4 hétnél hosszabb követési idővel rendelkező betegeknél (n=47), ebből 42 betegnél (89%) a képkalkotó vizsgálatok (CT és/vagy PET CT) lokális kontrollt igazoltak, 5 betegnél a betegség progressziója gyanítható. A pulmonális elváltozás miatt kezelt 66 betegből ketten haltak meg, de a kezelés és a halálesetek közvetlen összefüggése nem igazolható. A követés során jellemzően kevés és enyhe Grade 1-2 mellékhatást észleltünk. Leggyakoribb korai panasz a fáradtság, köhögés, enyhe helyi mellkasfali fájdalom, és a csökkent fizikai terhelhetőség volt. 1 betegnél észleltünk kórházi ellátást igénylő Grade 3 nyelési panaszt és egyénél Grade 3 fáradtságot. Krónikus bronchitis akut exacerbációja 3 esetben fordult elő, antibiotikumos és per os szteroid kezelést igényelve.

Következtetések: A Cyberknife stereotaxiás besugárzó készülék kimagasló konformitásátú sugárkezelést nyújt, mind intra-, mind extracranialis céltérfogatok esetén. A 3D konformális módon leadható dóziszokhoz képest több mint 200%-os antitumorális biológiaiul effektív dózisu kezeléssel (66-70/2 Gy vs 60/20 Gy) a technika olyan korai stádiumú tüdőtmoros betegek esetében is lehetővé teszi a potenciálisan kuratív, ablatív sugárkezelést, akiknél belgyógyászati okok miatt sebészeti beavatkozás nem lehetséges. Az intézetünkben az első év során intrapulmonális elváltozás miatt kezelt betegeknél a lokális kontroll aránya magas, mindemellett a kezelés igen jól tolerálható volt. Természetesen a rendelkezésre álló követési idő még rövid, de a témában már megjelent hosszabb követésű publikációkban is hasonlóan jó eredményekről számolnak be.

Lágyszövet illesztésen alapuló, kilovolttos CT-vel végzett betegbeállítás vizsgálata prostatata tumoros betegek besugárzásakor

Jorgo K., Ágoston P., Major T., Polgár Cs.

Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Céltűzés: Prostatata tumoros betegek sugárkezelésekor az izocentrum frakciók közötti elmozdulásának meghatározása a kezelő helységben lévő kilovolttos CT-vel. A prostatatára végzett manuális képilestés pontosságának összehasonlítása a medencecsontokra történő automatikus illesztéssel.

Betegek és módszer: 2011. január és március között 10 prostatata tumoros beteget vontunk be a vizsgálatba. Topometriai CT szeleteken berajzoltuk a prostatatát (ctvPROS), a prostatatát és vesiculákat (ctvPVS). A besugárzástervezéshez a Pinnacle szoftvert (Philips) használtunk. A céltérfogat (PTV) a prostatata +/- a vesicula seminalisok voltak, a kismedencei nyirokrégióval vagy anélkül – a betegek kockázati besorolásának függvényében. A PTV-t a CTV 10 mm-es minden irányban történő kiterjesztésével kaptuk. Kezelés előtt az izocentrumot 3 db 1 mm-es átmérőjű gömb alakú sugárfogó bőrmarker segítségével jelöltük (2 laterálisan, 1 anterior). Beállítás után a beteget az asztallal 180 fokban elfordítottuk, és a kezelőhelységben levő, síneken mozgó kilovolttos CT-n (Sensation Open, Siemens) sorozatképeket készítettünk az izocentrum régiójáról (kezelési CT). A tervezési és kezelési CT képek illesztéséhez képfúziós szoftvert

ÖSSZEFOGLALÓK

használtunk (Syngo, Siemens). Először automatikus illesztés történt a medencecsontok alapján. Feljegyeztük az izocentrum beállítás hibáját laterális (LAT), longitudinalis (LONG) és verticalis (VERT) irányokban. Ezután a prosztata kontúrája (ctvPROS) további, manuális képillesztést végeztünk, majd az izocentrum beállításának a hibáját ismét feljegyeztük. Az adatokat kétmintás t-próbával összehasonlítottuk. Meghatároztuk a beállítás szisztémás és random hibáját automatikus és manuális illesztés alapján is. Van Herk képlete alapján számoltuk a CTV-PTV biztonsági margó nagyságát a különböző irányokban.

Eredmények: 10 betegnél összesen 42 kezelés előtti CT sorozatot elemeztünk, összesen 252 beállítási eltérést jegyeztünk fel. Az izocentrum beállítás átlagos hibája automatikus és manuális képillesztésnél LAT 0,19 cm és 0,07 cm ($p=0,001$), LONG 0,05 cm és 0,03 cm ($p=0,07$), VERT 0,16 cm és 0,22 cm ($p=0,16$) volt. Laterális irányban a különbség szignifikáns volt. A beállítás szisztémás hibája automatikus és manuális illesztésnél LAT 0,22 cm és 0,26 cm, LONG 0,17 cm és 0,18 cm, VERT 0,25 cm és 0,26 cm volt. A beállítás random hibája LAT 0,31 cm és 0,26 cm, LONG 0,27 cm és 0,27 cm, VERT 0,24 cm és 0,33 cm volt. Van Herk képlete alapján manuális illesztésnél a klinikai céltérfogathoz (CTV) laterálisan 0,93 cm, longitudinálisan 0,65 cm, verticalisan pedig 0,89 cm biztonsági zónát kell adnunk ahhoz, hogy a betegpopulációban a céltérfogatok legalább 95 %-át lefedje az előírt dózis 95 %-a.

Következtetés: A kezelőhelyiségben elhelyezett CT segítségével a betegbeállítás a prosztatára végzett lágyrész képillesztéssel ellenőrizhető. A manuális és automatikus képillesztés közötti eltérést laterális irányban szignifikánsnak találtuk. A céltérfogat megfelelő ellátásához szükséges biztonsági zóna mindhárom irányban 1 cm alatti, ami alátámasztja eddigi gyakorlatunk helyességét.

Modern fej-nyaki brachyterápia

Kovács Gy., Meyer J.E.*

Universität zu Lübeck, Interdisziplinäris Brachyterápia Központ és *Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyak Sebészeti Klinika, D-23538 Lübeck, Ratzeburger Allee 160, Németország

Célkitűzés: A fej-nyaki tumorok kezelése esetén a funkciómegtartás és a kozmetikai állapot konzerválása igen fontos szerepet játszik. A korábbi agresszív sebészi megoldásokat napjainkban inkább a funkciómegőrző kezelések favorizálása váltotta fel. Ez csak egy jól funkcionáló interdisziplináris team által érhető el, ahol a különböző szakterületek (onkológiai sebészet, plasztikai rekonstrukció, perkután- és brachyterápia, funkcionális rehabilitáció) összehangolt tevékenységüket a beteg érdekében.

Módszerek: A képalkotással támogatott brachyterápia (IABT – Image Adapted BrachyTherapy) ennek a fejlődésnek egy fontos állomása. A módszer segítségével igen magas dózis alkalmazható egy kis, jól meghatározott volumenben. Ez a műtét után esetlegesen fennmaradt tumorszövet sikeres elpusztításához vezet, minimális normál szöveti sugárterhelés mellett.

Eredmények: Leggyakoribb indikációs területek: szájüregi-, oropharynx-, nasopharynx-, melléküregi tumoros esetek. Különös fontosságú a módszer a korábban sugárkezelt terüle-

ten fellépő recidívák esteiben. A kezelés lépései a következők: *a.) Műtét előtti tervezés:* A sebészi beavatkozás megtervezése a brachyterápiás szakemberrel közösen történik. Így lehetővé válik a két kezelési forma szinkronizálása. Aktuális modern képalkotás (MR, PET) alkalmazása elkerülhetetlen. *b.) Műtét (tumoreltávolítás/debulking valamint az applikátorok elhelyezése, esetenként plasztikai fedés):* Maximális funkciómegtartó tumor rezekció, esetenként 3D- neuronavigációs rendszerek bevonásával, interdiszciplináris team-munkában. A brachyterápiás szakember a műtéti team tagja. Intraoperatív fagyasztott metszetek segítenek a brachyterápiás célterület meghatározásában. A funkcionálisan fontos struktúrák környezetében esetleges R1/R2 rezekció területén különösen fontos az applikátorok geometriai elhelyezése a későbbi pontos besugárzás érdekében (Carotis, Orbita, stb.) *c.) Műtét utáni IABT tervezés, a kezelés minőségellenőrzése:* Individuális dózistervezés 3D software csomagok segítségével, postoperative nagyfeloldású CT segítségével. Biológiai besugárzástervezés lehetséges. *d.) Besugárzás (Brachyterápia):* Nagyobb rekonstrukciós műtétek után a sugárkezelést az 5-10. posztoperatív napon kezdjük. Amennyiben nem kell sebgyógyulási rendellenességektől tartani, a sugárkezelést a műtét utáni napon el lehet kezdeni. Általában 2,5 Gy frakcióval, max. 35-40 Gy összdózisig terjed a kezelés dózisa. *e.) Az applikátorok eltávolítása:* A kezelés befejezte után, az applikátorok általában narkózis nélkül eltávolíthatók.

Következtetések: Az interdiszciplináris IABT kezelések úgy a primér-, mint a recidív tumorok esetében lehetővé teszik a fej-nyaki malignómák funkciómegtartó kezelését. Prospektív, multicentrikus tanulmányok eredményei pontosabb képet adhatnak a kezelési eredményekről.

A 3T-ás MR alkalmazása a mesenchimális tumor posztoperatív sugárkezelésénél

Lőcsei Z.¹, Aradi M.², Orsi G.², Perlaki G.², Dérczy K.², Kovács P.¹, Mangel L.¹

¹PTE KK Onkoterápiás Intézet, ²Pécsi Diagnosztikai Központ Kft., Pécs

Céltűzés: A mesenchimális tumorok esetében, főleg végtagi lokalizációknál a céltérfogat meghatározás sokszor nehézségekbe ütközik többféle értelmezés és a képi diagnosztika korlátai miatt, ugyanakkor a túl nagy besugárzott térfogat a szövődmények fokozott kockázatával jár együtt. Munkánk során azt vizsgáltuk, hogy besugárzás tervezésénél használt CT kép információszegénységét mennyiben módosítja a 3T MR-rel történő diagnosztikus képfúzió.

Beteg és Módszer: Alsó végtagi mixofibrosarcomában szenvedő betegünknel a postoperatív sugárkezelés megtervezése során a topometriás CT információját - a Pécsi Diagnosztikai Központban működő - 3T MR diagnosztikus képeivel történt fúzióval egészítettük ki, mivel preoperatív MR felvétel nem történt. Mind a topometriás CT felvétel, mind az MR képalkotás azonos fektetési pozícióban termoplasztikus maszkrovgítéssel történt. A fúzió és a CTV-S (clinical target volume after surgery, klinikai céltérfogat sebészi beavatkozás után) kijelölése a lehető legnagyobb pontossága érdekében radiológus kollégák segítségével történt. A céltérfogatot mind a CT mind az MR felvételen meghatároztuk. Értékeljük, hogy mennyiben módosítja a 3T MR nyújtotta biztonságosabb tájékozódás a CTV-S kontúrozását.

ÖSSZEFOGLALÓK

Eredmények: Esetünkben a legtöbb információt a T2 MR szekvencia adta. A CTV-S területe a kiegészítő információt nyújtó 3T MR fúzió hatására jelentősen csökkent: CTV-S(CT): 345 ccm, CTV-S(MR): 50 ccm-re, mindez a tervezési lehetőségeket jelentősen javította.

Következtetések: A 3T MR és a megfelelő MR szekvencia használata nyújtotta kiegészítő információ hatására a besugárzandó volumen csökkent. Mindez a mesenchimális tumorok sugárkezelésében is jelentős segítséget nyújt.

A „high grade” gliomák CT/MR képfúzió alapú besugárzástervezése

Lövey J., Major T., Belák B., Mózsa E., Polgár Cs.;

Országos Onkológiai Intézet, Sugarterápiás Osztály, Budapest

Bevezetés: A „high grade” gliomák sugárkezelésében évtizedek óta fokális sugárkezelést alkalmazunk CT alapú konformális besugárzástervezéssel. A recidívák aránya nagy, ami részben a daganat biológiai tulajdonságaiból fakad, de a céltérfogat nem megfelelő meghatározása a marginális recidívák arányát növelheti. Tanulmányunkban azt vizsgáltuk, hogy a preoperatív készült MR képek fúziója milyen módon alkalmazható a „high grade” gliomák adjuváns besugárzástervezésében a céltérfogat meghatározásához.

Betegek és módszerek: Tizennyolc, grade III. és IV. glioma miatt operált beteg preoperatív MR képeit fuzionáltuk a posztoperatív tervezési CT képekkel. Képfúzióhoz az axiális kontrasztos T1 és FLAIR - esetenként T2 – MR képeket használtuk. A tervezést ADAC Pinnacle rendszerrel végeztük. Az MR képek alapján meghatároztuk a gross tumor volument (GTV), majd a klinikai céltérfogatot (CTV) a T1 képeken 2 cm-es, a FLAIR képeknél 1 cm-es kiterjesztéssel nyertük. A CTV-t a természetes anatómiai határoknak (koponyacsont, tentorium) megfelelően módosítottuk. Meghatároztuk a CTV-k középpontjait, a céltérfogatok legnagyobb szélső kiterjedéseit mediális, anterior, poszterior, kaudális és kraniális irányban, valamint az abszolút térfogatot. Tekintettel arra, hogy az abszolút értékek a különböző betegekben természetesen nagy szórást mutattak, a relatív eltéréseket is összehasonlítottuk.

Eredmények: A T1 szekvenciák alapján meghatározott CTV medián 354 cm^3 (tartomány: 155-612, SD: 116), a FLAIR alapján meghatározott 288 cm^3 (tartomány: 181-518, SD: 102) volt. A különbség statisztikailag nem szignifikáns ($p=0,08$), csak trend észlelhető. A 18 esetből 6 alkalommal a FLAIR térfogat volt nagyobb, 3 alkalommal a különbség 5%-on belül volt, míg 9 esetben a T1CTV volt a nagyobb. Az relatív eltérések mediánja 20,5% (SD: 7,5) volt. A CTV középpontjainak térbeli eltérése x, y és z irányban 0,3 cm (SD: 0,14), 0,375 cm (SD: 0,19) és 0,415 cm (SD: 0,13) volt, azonos sorrendben. Az eltérések között nem volt statisztikailag szignifikáns eltérés. A legnagyobb széli kiterjedést vizsgálva azt találtuk, hogy bár a T1CTV medián mérete nagyobb, 62%-ban a FLAIRCTV esetében észleltünk nagyobb maximális perifériás kiterjedést.

Következtetések: A posztoperatív céltérfogat meghatározásához mind a T1 kontrasztos, mind a FLAIR szekvenciák használhatók. Az alkalmazott kiterjesztésekkel a T1 és FLAIR GTV alapján képzett CTV elhelyezkedésében lényegesen nem különbözött egymástól. A T1CTV volumene valamivel nagyobbak adódott. A FLAIR képeken gyakran ábrázolódik korai, nem

ÖSSZEFOGLALÓK

kontrasztanyag halmozódó terjedés, ami a céltérfogatot jelentősen befolyásolhatja. A preoperatív MR képen a GTV meghatározásakor figyelembe kell venni a térfoglaló hatást. A megfelelő fúzióhoz jó minőségű MR képek szükségesek, a különböző gantry-szögből adódó forgatáshoz maximum 5 mm-es MR szeletvastagság fogadható el.

Akcelerált parciális emlő besugárzás nagy dózisteljesítményű szövetközi brachyterápiával: 15-éves eredmények

Polgár Cs., Major T., Fodor J., Sulyok Z., Takácsi-Nagy Z., Somogyi A., Németh Gy.
Országos Onkológiai Intézet Sugárterápiás és Sebészeti[†] Osztály, Budapest

Cél: A nagy dózisteljesítményű (high-dose-rate; HDR) szövetközi brachyterápiával (BT) végzett akcelerált parciális emlő besugárzás hosszú távú eredményeinek elemzése.

Anyag és módszer: 1996 és 1998 között 45 alacsony kockázatú (pT1 pN0-1mi, HG 1-2, EIC negatív, nem lobuláris, negatív sebészi széllal operált) emlőrák miatt emlőmegtartó műtétben részesített betegnél végeztünk egyedüli tumorágy besugárzást intersticiális HDR BT-val. A céltérfogatra (tumorágy + 1-2 cm-es biztonsági zóna) 4 nap alatt 7 x 4,33 Gy (n=8), ill. 7 x 5,2 Gy (n=37) dózist adtunk. A követés során feljegyeztük az emlőrákkal kapcsolatos eseményeket, a kozmetikai eredményeket és a késői mellékhatásokat. A túlélő betegek medián követési ideje 166 hónap (tartomány: 149-180 hónap) volt.

Eredmények: A követés során 5 lokális (11,1%) és 2 axilláris (4,4%) recidívát észleltünk, távoli áttét 8 betegnél (17,8%) alakult ki. A helyi daganatkiújulás 10- és 15-éves valószínűsége 9,4% és 11,9% volt. A 15-éves teljes, emlőrák specifikus és daganatmentes túlélés 82,0%, 86,2% és 75,4% volt, azonos sorrendben. Súlyos (grade 3) fibrózis 1 betegnél (2,2%) alakult ki, grade 3 bőr mellékhatás (teleangiektázia) nem fordult elő. A követés során végzett képalkotó vizsgálatokkal 19 betegnél (42,2%) detektáltunk zsírnekrózisra/olajciszτέρα utaló elváltozásokat. Sebészi beavatkozást (reexcisio) igénylő zsírnekrózis azonban csak 1 betegnél (2,2%) alakult ki. A kiváló/jó kozmetikai eredmény aránya 80% volt.

Következtetés: A szövetközi HDR BT-val végzett akcelerált, részleges emlőbesugárzás válogatott betegknél hosszú távon is megfelelő helyi daganatmentességet biztosít, ami összemérhető a konvencionális teljes emlő besugárzás eredményeivel. A megfelelő technikával és dozírozással végzett egyedüli HDR BT jó kozmetikai eredményt biztosít és nem emeli a súlyos (grade 3) késői mellékhatások kockázatát.

A CT-MRI képfúzió alkalmazása prosztatadaganatos betegek sugárkezelésében

Szabó Z., Ágoston P., Major T., Polgár Cs.
Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

CÉLKITŰZÉS: Teleterápiával kezelt prosztatadaganatos betegknél a klinikai céltérfogat CT és MRI alapján végzett meghatározása és összehasonlítása.

ÖSSZEFOGLALÓK

MÓDSZER: Tizenhárom klinikailag szervre lokalizált prosztatatarakos betegnél tervezési célból közvetlenül egymást követő kismedencei CT és T2 súlyozott MRI vizsgálatot végeztünk 3 mm-es szeletvastagsággal, kontrasztanyag adása nélkül. A kontúrozást – Pinnacle (Philips) tervezőszoftver segítségével - a prosztata sugárkezelésében jártas két orvos („AP” és „SZ”) egymástól függetlenül végezte. Két klinikai céltérfogatot (CTV) definiáltunk: CTVpro (prosztata mirigyállománya) ill. CTVpvs (tokkal körülvett prosztata + vesicula seminalisok). A kontúrozást követően a CT és az MRI adatokkal képfúziót végeztünk. Az automatikus illesztés a medencecsontok és környező lágyrész struktúrák figyelembe vételével történt. Összehasonlítottuk az MR és CT alapján, valamint a két orvos által berajzolt céltérfogatókat. A különbségeket t-próbával vizsgáltuk.

EREDMÉNYEK: A mért CTVpro és CTVpvs térfogatok átlaga cm^3 -ben, modalitásonként: 36,9 (VproCT) és 32,1 (VproMR), valamint 77,2 (VpvsCT) és 67,3 (VpvsMR). Mindkét céltérfogatnál szignifikáns volt a különbség ($p < 0,005$). A CT és MRI alapján felvett térfogatok különbsége orvosonként és céltérfogatonként a student T-teszt segítségével számolt p-értékkel: $p(\text{ctvproAP})$: 0,000045; $p(\text{ctvpvsAP})$: 0,000056; $p(\text{ctvproSZ})$: 0,16; $p(\text{ctvpvsSZ})$: 0,12. A vizsgáltak között a CTVpro térfogatok átlagában 12%-os az MRpro térfogatok átlagában 0%-os volt a különbség. A CTVpvs térfogatnál a különbségek 20%, illetve 10% voltak, azonos sorrendben. Kontúrozók közti különbségek szignifikanciája egy adott képalkotón berajzolt térfogatok alapján $p(\text{ctvproCT})$: 0,0058; $p(\text{ctvproMR})$: 0,97; $p(\text{ctvpvsCT})$: 0,00014; $p(\text{ctvpvsMR})$: 0,0018.

KÖVETKEZTETÉS: Az MRI alapú kontúrozással a berajzolt térfogat szignifikánsan kisebb a CT alapú tervezéshez képest. A különbség mértéke függ a berajzoló orvostól. Az MRI 12, illetve 10 százalékkal csökkentette a vizsgáltak által rajzolt CTVpro és CTVpvs térfogatok átlagának különbségét.

Rizikóadaptált sugárterápia tervezése PET/CT vezérelt dinamikus CT segítségével

Szluha K. *, Lazányi K. **, Szabó I. *, Pintye É. *, Besenyői M. *, Abramyuk A. ***

DE OEC Sugárterápia Tanszék *, DE OEC Magatartástudományi Intézet **, Biológiai és Molekuláris Képző Központ (ONCO-Ray), Gustav Carus Egyetem, Drezda ***

Céltűzés: A sugárterápia hatékonyságát nemcsak a pontos céltérfogat meghatározás befolyásolja, hanem a tumor oxigenizációjának mértéke is. Hypoxiás sejtek esetén nagyobb dózist tervezendő.

Anyag, módszer: Információk gyűjthetők a tumor perfúzióról és a malignómákban lévő vértérfogatról PET/CT vezérelt dinamikus kontraszthalmozású CT vizsgálatokkal (DCT) Patlak módszerét alkalmazva. Míg a SUV max. (a PET/CT tracer maximális standardizált halmozási értéke) az aktív tumorterületeket ábrázolhatja, addig a DCT kontrasztanyag időbeli eloszlása – tumoron belüli halmozása, majd a kimosása – a tumor perfúzióra jellemző képet mutat. 31 inoperabilis nem kissejtes tüdő tumoros betegben (NSCLC) mért PET/CT vezérelt DCT vizsgálat retrospektív analizisével elemeztük a tumor oxigenizáltságára utaló rTBV és Ktrans értékeket, melyek a vérvo-lumenre és a permeabilitásra jellemző paraméterek.

ÖSSZEFOGLALÓK

Eredmények: A TTP (a progresszióig eltelt idő) csak a kuratív sugárterápiás célzattal kezelt betegeknél mutatott fordított korrelációt a tumorban mért rTBV-vel ($p=0,0006$). A Ktrans és a TTP fordítottan arányos ($p=0,008$). Nem volt kimutatható összefüggés a tumor hystologiai altípusa, grading-je és a SUV max. között.

Megbeszélés: A tumor vérellátására utaló paraméterek mérhetőek a DCT során, melyek segítségével a NSCLC-s betegek radioterápiájának tervezésekor prediktálni lehet a várható radioterápiás hatást. A rossz prognózisú betegeknél hiperfrakcionálás vagy dózisescalacio jön szóba a sugárterápia tervezésénél.

III. RADIOKEMOTERÁPIA

Sikeres neoadjuváns konkomittáló radiokemoterápia és műtét Pancoast tumoros betegnél – Esetismertetés

Belák B., Agócs L., Székely J., Horváth Á., Bajcsay A.

Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Előzmények: A sulcus superior tumor, más néven Pancoast-tumor a tüdődaganatok egyik igen ritka válfaja. Az esetek túlnyomó többségében a diagnózis felállításakor inoperábilis a folyamat. Az optimális terápia függ a betegség stádiumától, a beteg kísérő betegségeitől és általános állapotától.

Módszerek: A korábban általunk sikeresen kezelt 7 betegből 2 beteg kórtörténetével ismeretjük a Pancoast-tumor trimodális (preoperatív konkomittáns kemoirradiáció + műtét) kezelésének hatását a teljes túlélésre, valamint a locoregionális és távoli progresszió megjelenését - felhasználva a betegséghez kapcsolható irodalmi eredményeket.

Eredmények: Az esetismertetések kapcsán ismertetjük az általunk használt „Tax-Ray” protokollt. Bemutatásra kerül, hogy a primeren inoperábilis esetek, a preoperatív kemoirradiáció hatására műthetővé váltak, valamint egy esetben a megelőző kezelés komplett patológiai remissziót eredményezett.

Következtetés: A „Tax-Ray” protokoll megfelelő hatékonyságú és a betegek által jól tolerálható kezelési módszer. A konkomittáns kemoirradiáció jobb teljes és progressziómentes túlélést eredményez, mint hagyományos szekvenciális kezelések.

Új kezelési lehetőségek a glioblastoma multiforme kezelése során

¹Bellyei Sz. ²Cseh A. ²Hocsák E. ²Pozsgai É.

Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, ¹Onkoterápiás Intézet, ²Klinikai Kémia és Biokémiai Intézet, Pécs

A központi idegrendszer legnagyobb kihívását jelentő malignus daganat a glioblastoma multiforme. Jelenlegi legmodernebb kezelés a sugár, és -kemoterápia kombinálása. Nagy szükség lenne további terápiás szerek kifejlesztésére és a jelenlegi kezelések hatékonyságának növelésére ahhoz, hogy a betegség túlélését érdemben növelni tudjuk.

ÖSSZEFOGLALÓK

Kísérletünk során kombinált temozolomid-PARP inhibitor (HO3089)-quercetin és a sugárkezelés hatékonyságát vizsgáltuk. A sugárterápia mellett alkalmazott temozolomid GM terápiában leggyakrabban és leghatékonyabban használt citosztatikum. A HO3089 egy PARP inhibitor, DNS kettős láncú törések poli-ADP ribozilációját, így celluláris repair mechanizmusokat stimuláló polimeráz enzim. A quercetin, mint széles hatásspektrumú flavonoid jelentőségét kísérletünk szempontjából antineoplasztikus, antimutagén és citoprotektív szerepén túl a humán glioblastomában mutatott növekedést gátló és apoptózist indukáló hatása adta.

Célul tűztük ki egy olyan kombinált eljárás kidolgozását, melyben a komponensek önállóan is jelentős, azonban egyoldalú támadási stratégiáját ötvözve új, hatékony kezelést állíthatunk elő a glioblastoma multiforme eradikációjára.

Az U251 humán glioblastoma sejteket külön, majd kombináltan 48 óráig kezeltük temozolomid, HO3089 és quercetin vegyületekkel, és a sejt túlélést MTT teszttel mértük. Továbbá colony formation assay-el mértük a kombinációk hatékonyságát a kolónia képzésre.

Az általunk alkalmazott koncentrációkban a vegyületeknek önmagukban nem volt citotoxikus hatásuk, azonban együttes alkalmazásuk 40 %-al csökkentették a sejtproliferációt. Továbbá a HO3089 PARP inhibitor a sugárzás hatását jelentősen fokozta temozolomiddal való kombinációja során és a quercetin önmagában is jelentős klonogén gátló hatást mutatott.

Eredményeink alapján elmondható, hogy a kombinált kezelés rövidtávon növeli a temozolomid és a sugárkezelés határfokát.

Hyperfrakcionált sugárkezelés szimultán kemoterápiával SCLC limited stádiumában

¹Boronkai Á. ²Sárosi V. ²Ruzsics I. ¹Kalíncsák J. ¹Mangel L.

¹PTE KK Onkoterápiás Intézet, ²PTE KK I.sz. Belklinika Pulmonológiai Munkacsoport, Pécs

Bevezetés: Ismert tény, hogy a rosszindulatú tüdőtumorerő közel 15-17 %-át kitevő kissejtes tüdőcarcinoma (SCLC) gyors progressziójú, gyakran a rövid kórelőzmény ellenére is előrehaladott állapotban felismert onkológiai kórkép. A betegek azon – sajnos kisebb - hányadánál, ahol ún. limited stádiumban diagnosztizálják a folyamatot, lehetőségünk van kuratív célú beavatkozásra.

Célkitűzés, módszer: Intézetünkben a limited stádiumú SCLC esetében 2009-től az aktuális nemzetközi irányelveket meghonosítva ezen betegek iniciális konkurrens radiokemoterápiáját vezettük be. 17 hónap alatt 15 beteget kezeltünk e séma szerint. Életkori és nem szerinti megoszlásuk: 46-67 év; 5 nőbeteg és 10 férfi beteg. Távoli metastasist kizáró staging vizsgálatokat követően a betegek onkoteam döntése alapján kerültek ellátásra. Terápiájuk a daganat által érintett mellkasi régió(ka)t magába foglaló besugárzási céltér fogat 3D tervezett konformális fotonirradiációjából, valamint ezzel szimultán végzett kemoterápiából állt. A sugárkezelés hyperfrakcionáltan, napi 2x1.5 Gy frakció dózissal 45 Gy összdózisban zajlott lineáris gyorsítón. Kemoterápia részeként az extended folyamatban ismert protokoll szerint végzett Etoposid+Cisplatin/Carboplatin („PE-séma”) kombinációt alkalmaztuk. A radiokemoterápiát követően betegeink további 3-5 ciklus konszolidációs kemoterápiában részesültek. RECIST kritériumok szerinti radiológiai regressziót követően preventív koponyairradiációjuk történt.

ÖSSZEFOGLALÓK

Eredmények: A tumorválasz rátája tekintetében (60 %) az eredményeink a nemzetközi adatokkal egyeztetve igen biztatóak. RECIST értékelés szerint a tumorválasz az alábbiak szerint alakult: 6 beteg parciális remisszió (40 %), 3 beteg stable disease (20 %), progresszív folyamat 5 esetben (33 %), adverse event (grade-4 neutropenia) miatt 1 beteget veszítettünk el (7 %). Teljes túlélési adatok megállapítására további utánkövetés szükséges. A mellékhatások (grade: 2-3 dysphagia, grade 2-4 neutropenia és grade 2-4 thrombocytopenia) megfelelő szupportáció esetén a kezelés tervezett kivitelezését számottevően nem befolyásolták.

Következtetés: A hyperfrakcionált konformális mellkasi irradiatio szimultán kemoterápiával a jelentős válaszára és a tapasztalt kezdeti parciális remisszió ismeretében a limited stádiumú SCLC optimalis és korszerű inicialis terápiájának tekintendő.

Conventionally fractionated and accelerated radiotherapy of head and neck cancer with concomitant cisplatin.

Dubinský P., Barilíková G., Matula P., Tolvajová E.;

Department of Radiotherapy, East Slovakia Institute of Oncology, Košice, Slovak Republic

Aim: Retrospective evaluation of long-term results of three schedules of chemoradiotherapy of head and neck cancer.

Material and methods: Ninety-eight patients (pts.) with locally advanced stage III or IV head and neck cancer selected for concomitant chemoradiotherapy between October 1999 and August 2004 were retrospectively evaluated. Oropharynx and larynx were the most frequent sites of tumour, followed by hypopharynx and oral cavity. Stage IV disease was found in 62%. Median age was 56 years.

Choice of chemoradiotherapy schedule was based on preference of prescribing physician. One of three schedules was selected: conventionally fractionated radiotherapy with cisplatin 100mg/m² days 1, 22 and 43 (CF100) (22 pts.) or conventionally fractionated radiotherapy with cisplatin 25mg/m² weekly for 7 doses (CF25) (41 pts.) or accelerated radiotherapy with concomitant boost with cisplatin 25mg/m² weekly for 6 doses (AF25) (35 pts.). 2D simulator based radiotherapy planning was performed in all patients. Prescribed total dose in high risk/prophylactic volume was 70Gy/44 - 54Gy in 7 weeks in conventional fractionation and 72Gy/54Gy in 6 weeks in accelerated schedule. Salvage surgery was performed in 9 cases (three neck dissections and six recurrent primary resections), palliative chemotherapy in 4 and reirradiation in one case.

Results: Radiotherapy prolongation by more than 4 days occurred in 60% of patients, mean time was 6 days. The total dose of less than 60Gy was delivered in 8%. Median dose of cisplatin was 300mg/m² in CF100, 175mg/m² in CF25 and 150mg/m² in AF25. Median follow up was 80 months. Five-year local control (LC) and overall survival (OS) were significantly better for CF100 (62% and 50%) than for CF25 (35% and 22%) and AF25 (26% and 20%) (p=0,005).

Eight patients developed grade 4 acute radiation toxicity with complete dysphagia which was cause of death in two cases. Three cases of radiation osteonecrosis of mandible were detected during follow up, all were resected. Cisplatin 100mg/m² or accelerated radiotherapy was administered in all cases of serious acute and late toxicities.

CF25 and AF25 radiotherapy schedules as well as stage IV, hypopharynx primary, N3 stage, total dose less than 60Gy and prolongation of radiotherapy were significant negative factors for LC and OS in univariate analysis. In multivariate analysis cisplatin 25mg/m² weekly, stage IV and total dose less than 60Gy remained significantly associated with decreased LC and OS. **Conclusions:** Compliance with evaluated schedules of concomitant chemoradiotherapy was low. Beside the tumour extent, also the schedule and the dose of concomitant cisplatin and compliance with radiotherapy determined treatment results. Concomitant high dose cisplatin probably compensated treatment time prolongation in CF100 schedule. Acceleration of radiotherapy has not made up for suboptimal treatment delivery in AF25 schedule. Serious early and late toxicity was associated with high dose cisplatin and acceleration of radiotherapy.

Klinikai és molekuláris prediktív markerek vizsgálata rectum tumoros betegeknél

Farkas R., Pozsgai É.*, Bellyei Sz., László Z., Szigeti A., Sebestyén K., Rápoli E.*, Gömöri É.**, Papp A.***, Mangel L.

PTE KK Onkoterápiás Intézet, PTE ÁOK Klinikai Kémia és Biokémiai Intézet *, PTE ÁOK Patológiai Intézet**, PTE KK Sebészeti Klinika***, Pécs

Cél: A rectum tumorok a kezelés előtti stádium alapján indikált kombinált neoadjuváns radio-kemoterápiás kezelésre eltérő módon reagálnak. A preoperative kezelés eredményességét előre jelző, prediktív klinikai paraméterek és molekuláris markerek meghatározását tűztük ki célul. **Anyag és módszer:** 2005 januárja és 2006 decembere között intézetünkben kombinált radiokemoterápiában részesült 69 loko-regionálisan előrehaladott rectumtumoros beteg adatait dolgoztuk fel retrospektív módon. Valamennyi beteg 45/1,8 Gy kismedencei foton irradiációban részesült 3D tervezés alapján, belly-board védelemmel, a kezelés első és ötödik hetében 5-Fluorouracil és Ca-folinát kemoterápiával kombináltan. A kezelést követően 6-9 hét között történt a sebészi reszekció. A neoadjuváns kezelésre adott hisztopathológiai választ a módosított Mandard féle szövettani grádus (5 fokozatú TRG) alapján határoztuk meg. A betegeket statisztikai analízis céljából jó válaszoló (TRG1-2) és rosszul válaszoló (TRG3-5) kategóriába osztottuk. Preoperatív biopsziás mintákból immunhisztokémiai módszerrel kimutatott molekuláris markereknek (Hsp 16.2, SOUL, pGHRH-R, p-AKT, Hsp 90) és különböző klinikai paraméterek úgymint a beteg nemének, életkorának, a daganat anus-gyűrűtől való távolságának, a klinikai T és N stádiumnak, valamint a műtépig eltelt időnek a hisztopathológiai regresszióra kifejtett hatását vizsgáltuk. A faktorok közötti kapcsolatot chi-négyzet próbával és többváltozós logisztikus regressziós analízissel értékeltük. Valamennyi statisztikai elemzés SPSS programmal történt.

Eredmények: Kuratív reszekció 64 (92%) esetben történt. Hisztopatológiai feldolgozás alapján a 31 beteg (48%) a jól reagáló csoportba került, míg 33 beteg (52%) rosszul reagált a kezelésre. Chi-négyzet próba alapján a klinikai adatok közül csak a műtépig eltelt idő bizonyult szignifikáns faktornak. A 7 hétnél később műtetre kerülő betegek között szignifikánsan több volt a kezelésre jól válaszoló, mint a 6-7 hét között műtött betegek között. (63% versus 37%, $p=0,041$). A molekuláris faktorok közül a pGHRH-R és Hsp90 expresszióra utaló intenzív immun-hisz-

ÖSSZEFOGLALÓK

tokémiai festődés befolyásolta szignifikánsan a hisztológiai regressziót ($p=0,00002$, $p=0,00006$). Multivariáns analízis megerősítette, hogy a pGHRH-R és Hsp90 független prediktív faktora a hisztopathológiai válasznak.

Következtetés: Vizsgálatunk alapján loko-regionálisan előrehaladott rectum tumorok esetében a pGHRH-R és Hsp90 lehetséges prediktív markerei a neoadjuváns radio-kemoterápiára adott válasznak. További megerősítést követően szerepük lehet egyénre szabott és hatékonyabb kezelési stratégia kidolgozásában.

A progressziómentes túlélést negatívan befolyásoló tényezők elemzése a komplex kezelésben részesült III-IV. stádiumú fej-nyaki laphámrákos betegeinknél

Jakab G., Gábor G., Hódi Zs., Pajkos G.

Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Kórháza, Onkoradiológiai Központ, Kecskemét

Céltűzés: retrospektív vizsgálatot végeztünk a komplex onkológiai kezelésben (indukciós kemoterápia docetaxel-cisplatin-5 fluorouracil kombinációval, ezt követő teljes dózisú radio-, vagy radiokemoterápia) részesült III-IV. stádiumú fej-nyak tumoros betegeinknél, melyben a progressziómentes túlélést befolyásoló tényezőket elemeztük.

Anyag és módszer: 58 beteg adatait tekintettük át, közülük 35 beteg jelenleg is tumormentes (A csoport), 23 betegnél (B csoport) azonban recidíva vagy progresszió jelentkezett az aktív kezelést követő gondozás során, az átlagos követési idő 19,2 hónap volt. A vizsgált szempontok a következők voltak: életkor, a primer tumor lokalizációja, stádiuma, differenciáltsági foka (grade), a diagnózistól az indukciós kemoterápiáig eltelt idő, az indukciós kemoterápia vége és a radio-, radiokemoterápia kezdete között eltelt idő, az indukciós kemoterápia dózisdensitása, a sugárkezelés összdózisa, besugárzási technika, sugárkezelés történet e vagy radiokemoterápia, radioterápia közbeni szünet tartama.

Eredmények: adataink szerint a recidivált betegek átlagéletkora alacsonyabb volt, gyakrabban relaptáltak a szájüregi tumorok, kisebb arányban a hypopharynx tumorok, ill. nagyobb recidíva arányt találtunk a IV. stádiumú betegeknél. A tumor differenciáltsági foka vizsgálatunkban nem mutatott összefüggést a progresszióval. Az időfaktorok tekintetében sem találtunk lényeges eltérést a két csoport között. A B csoportban enyhe mértékben gyakoribb volt az indukciós kemoterápia során a kezelés halasztása vagy a dózisredukció. A tumormentes betegcsoport nagyobb arányban részesült radiokemoterápiában. A sugárkezelés összdózisa 67 Gy vs. 68 Gy (60-70,2 Gy) és technikája is hasonló volt az A és B csoportban.

Következtetés: a progresszió minden betegnél lokális és/vagy regionális relapszus formájában jelentkezett, esetükben távoli áttétet nem találtunk. Indukciós kemoterápiát követően minden esetben, akár jelentős szupportáció segítségével, radiokemoterápiára kell törekedni. A sugárkezelés szempontjából az egyes betegek részletes besugárzási terveit célszerű elemezni és összevetni a recidíva lokalizációjával a lokoregionális kontroll javítása érdekében, mely ezen betegcsoportban a teljes túlélés és életminőség legfőbb meghatározója.

ÖSSZEFOGLALÓK

Irrezekábilis tüdő tumor sikeres kezelése szimultán kombinált kemo- és radioterápia alkalmazásával - Esetismertetés

Kara L., Vízhányó R., Gábor G., Pajkos G.
BKMÖ Kórháza Kecskemét Onkoradiológiai Központ

58 éves férfi beteg. Anamnézisében masszív dohányzás és alkoholfüggőség szerepel. Jobb háti-, mellkasi fájdalom hátterében 2008. 05. 16-án mellkas CT jobb kp lebenyben fali és rekeszi pleurával összekapaszkodó tumort talált, mediastinalis lymphadenomegaliával. 2008. június mediastinoscopia – irresecabilis statust talált. hist: adenoc. met. lymphonodi. III/B. 2008. júniustól jobb kp lebenyi tumorára és mediastinumra CT alapján tervezett mezők-ből 50,4 Gy/1,8 Gy/die sugárkezelést kapott szimultán heti mono Paclitaxel-lel kombinálva, továbbá 5x2 Gy boost kezelést kapott a regresszióra való tekintettel. 2008. decemberben PET/CT történt, mely egyértelmű malignitásra utaló metabolikus eltérést és morfológiai elváltozást nem mutatott. A beteg a további kezelést nem vállalt, de rendszeres ellenőrzéseken megjelent. 2009. novemberben PET/CT malignitásra utaló eltérést továbbra sem talált. 2010. novemberben CT gyulladáshoz kísértő reakciók további regresszióját mutatja. Jelenleg tünet és panaszmentes.

Következtetés: Radiokemoterápia szélesebb körben való alkalmazására hívja fel a figyelmünket. Kedvező hatékonyság – mellékhatás figyelembevétele mellett.

Neoadjuváns radiokemoterápiás kezelés hatékonyságának vizsgálata és prediktív markerek keresése lokoregionálisan előrehaladott nyelőcsőtumorok esetében

László Z., Farkas R., Kalincsák J., Mangel L.
PTE-KK Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkitűzés: A lokoregionálisan előrehaladott nyelőcsőtumorok esetén az operálhatóság feltételeinek megteremtésében komoly jelentőséggel bír a preoperatív alkalmazott radiokemoterápia. Jelen tanulmány célja a cT3-T4 és/vagy N pozitív laphámcarcinomás betegek esetén neoadjuváns radiokemoterápiával elért eredmények, továbbá a kezelés okozta mellékhatások értékelése, valamint összefüggések keresése a betegek klinikai paraméterei, a kezelés paraméterei, az elért klinikai, illetve patológiai válasz és a kiváltott mellékhatások között.

Módszerek: A PTE-KK Onkoterápiás Intézetében 2005 és 2008 között lokoregionálisan előrehaladott nyelőcsőtumor miatt kezelt 48 beteg anyagát dolgoztuk fel retrospektív módon.

A betegek korának, nemének, a tumor lokalizációjának figyelembevétele mellett vizsgáltuk a klinikai paramétereket (Karnofsky score, testsúlycsökkenés mértéke, nyelési panaszok, haemoglobin szint), a kezelési paramétereket (sugárdózis 36 Gy vs. 39,6 Gy, ciszplatin és 5FU dózisa), a kezelésre adott klinikai választ RECIST-kritériumok, a patológiai választ a TNM-stádiumban bekövetkezett változás alapján, valamint a mellékhatásokat a sugár-, illetve a kemoterápiás dózisok függvényében.

A leíró statisztikát és az összefüggések vizsgálatát SPSS program segítségével, chi-négyzet próbával ($p < 0,05$) végeztük.

ÖSSZEFOGLALÓK

Eredmények: A neoadjuváns radiokemoterápiát követően a vizsgált, primeren inoperabilis betegek 35%-a vált operálhatóvá. A patológiai válasz tekintetében a T stádiumban 13 betegnél, N stádiumban pedig 9 betegnél értünk el remissziót. Komplet remissziót 3 beteg esetén tapasztaltunk. A sugár- és a kemoterápia magasabb dózisa esetén egyaránt jobb klinikai választ kaptunk, az összefüggés azonban csak a sugárdózis tekintetében bizonyult szignifikánsnak ($p=0,0340$). A sugárdózis és a mellékhatások gyakorisága közt érdemi összefüggést nem találtunk, míg a magasabb kemoterápiás dózisos alkalmazása során gyakoribbá váltak főként a súlyosabb mellékhatások. A kezelés szignifikánsan hatékonyabbnak bizonyult a jobb általános állapotban lévő betegek esetében ($p=0,0008$), a 60 évnél nem idősebbek körében ($p=0,0359$), a 110 g/l feletti Hgb-értékkel rendelkezőknél ($p=0,0283$), valamint felső harmadi lokalizációjú tumoros betegeknél ($p=0,0240$).

Következtetés: Vizsgálatunkban a neoadjuváns radiokemoterápia az irodalmi adatokhoz hasonlóan hatékony módszernek bizonyult a lokoregionálisan előrehaladott nyelőcsődaganatok kezelésében. Eredményeink alapján feltételezhető, hogy egyes klinikai paraméterek segítséget nyújthatnak a betegek neoadjuváns radiokemoterápiára történő szelekciójában.

Gyomorrák adjuváns 3D tervezett kemo-radioterápia – korai intézeti tapasztalatok

Liposits G., Hadjiev J., Kovács Á., Lakosi F., Antal G., Glavák Cs., Repa I.
Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum Onkoradiológia Intézet, Kaposvár

Céltűzés: A gyomordaganat miatt rezekción átesett betegek ellátásában a 3D tervezett adjuváns kemo-radioterápia standard eljárás. Retrospektív vizsgálatunk célja Intézetünkben végzett adjuváns 3D alapú kemo-radioterápia dozimetriájának és mellékhatás-profiljának vizsgálata volt.

Anyag-módszer: Retrospektív vizsgálatunk során 2009 és 2010 között Intézetünkben 3D alapú adjuváns radio-kemoterápiában részesülő, gyomorresektion átesett 17 beteg adatait dolgoztuk fel. Életkor átlag 62,3 év volt (41-76). Stádium szerinti megoszlás a következő volt: II.-stádium 4, III.A és B összesen 12 beteg. Betegeinknél heti 5-FU (500 mg/m² első napon) protokoll szerinti kemo-irradiációs kezelést végeztünk. A külső sugárkezelés dózisa minden esetben 45 Gy/25 frakció volt 3D tervezetten.

Eredmények: A fellépő akut mellékhatásokat heti rendszerességgel monitoroztuk, regisztráltuk, majd CTCA 3.1 rendszer szerint gradáltuk. Korai grade I-II-es mellékhatást 14 beteg esetében tapasztaltunk. Nausea, hányás, gyengeség, étvágytalanság, hasi görcsök, fájdalom, hasmenés, és hematológiai toxicitás fordult elő. Grade III-IV-es mellékhatást nem tapasztaltunk. A PTV átlag volumene 680 cm³ volt, az átlag dózis 47,34 Gy, a PTV lefedettsége 93,04%-nak bizonyult. A vesék esetében a V50 átlagos dózisa 4,75 Gy volt, a máj V40 átlagdózisa 29,26 Gy.

Következtetés: A heti 5-FU val végzett adjuváns kemo-irradiáció biztonságos, jól tolerálható kezelés a gyomor rezekción átesett páciensek számára. Az individualis 3D tervezés lehetővé teszi a céltérfogat ellátása mellett a kritikus rizikószervek dózisterhelésének előírt értékek alatt tartását, valamint a tolerálható mellékhatásprofil elérését.

ÖSSZEFOGLALÓK

Besugárással kombinált temozolamid kezelés hatása glioblasztómás betegek túlélésére, budapesti és pécsi tapasztalatok

Mangel L., Lövey J., Farkas R., Bellyei Sz., Bajcsay A., Németh Gy., Fodor J., Polgár Cs.

Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ, Onkoterápiás Intézet, Pécs

Bevezetés: Az EORTC-NCIC regisztrációs vizsgálata alapján a temozolamid (Temodal) kemoterápiás kezeléssel kombinált konformális sugárkezelés Magyarországon 2005 őszétől törzskönyvezett kezelési eljárás újonnan diagnosztizált glioblasztómás betegek esetében.

Célkritériumok: Radiokemoterápiás kezeléssel ellátott glioblasztómás betegek esetében a túlélési (és toxicitási) adatok felmérése 2 intézmény tapasztalatai alapján.

Betegek és módszer: Az Országos Onkológiai Intézetben 2005 novemberétől, a pécsi Onkoterápiás Intézetben 2007 áprilisától 2009 márciusáig kezelt 60, illetve 18 glioblasztómás betegnél végeztük a felmérést. A betegek 60/2 Gy összdózisú konformális sugárkezelésben részesültek, napi 75 mg/m² temozolamid kezeléssel kombinálva, amelyet legalább 6 ciklus, 5 napos adjuváns temozolamid monokemoterápiás kezelés követett 28 napos időszakokban, napi 150-200 mg/m² dózisokban. A kezelés alapfeltétele az ECOG 0-2 státusz volt. Vizsgáltuk az egyes klinikai prognosztikai faktorok (életkor, T státusz, műtéti radikalitás, ECOG státusz, III-IV-V RPA csoportba tartozás) túlélésre gyakorolt hatását, majd csak a budapesti beteget illetően a túlélési eredményeket egybevetettük a 2000 és 2005 között csak sugárkezelésben (n=34) illetve sugárkezelésben és salvage Temodal és/vagy BCNU kemoterápiában (n=17) részesült betegek túlélési adataival.

Eredmények: A szimultán radiokemoterápiás kezelést 74 (95%), az adjuváns gyógyszeres kezelést 42 (54%) betegnél tudtuk befejezni, a többi esetben állapotromlás, súlyos mellékhatások vagy az együttműködés hiánya miatt a tervezett kezelést előbb komplettáltuk. Gr. 3-4 hematológiai toxicitást 7 esetben (9%) észleltünk. A betegek medián túlélési ideje 14 hónap, a két éves túlélők aránya 31% volt. Univariációs analízis szerint a klinikai prognosztikai faktorok közül a sebészi beavatkozás típusa, az általános státusz, ill. az RPA csoportba tartozás bizonyult meghatározónak (p<0,05). A budapesti és pécsi betegek medián túlélése különbözött (14 vs. 17 hónap), de ez nem bizonyult szignifikáns mértékűnek (p=0,61, HR=1,17). A radiokemoterápiás túlélési eredményei jelentősen meghaladták a csak posztoperatív sugárkezelésben (medián túlélés: 8 hónap, p<0,0001, HR=2,79), illetve salvage citosztázisban is (medián túlélés: 12 hónap, p=0,03, HR=1,75) részesült betegek túlélési eredményeit.

Következtetések: Eredményeink azt bizonyítják, hogy a glioblasztóma radiokemoterápiás kezelése jól tolerálható, hatékony eljárás, a hagyományos kezelésekkel elérhető átlagosan 8-12 hónap túléléssel szemben 14-17 hónapos medián túléléssel lehet számolni. Elmondhatjuk, hogy a magyarországi tapasztalatok megegyeznek a regisztrációs vizsgálatnál észleltekkel, de természetesen a prognosztikai faktorok maximális figyelembe vétele rendkívül fontos a kezelés elbírálásánál.

ÖSSZEFOGLALÓK

Erbitux-szal kombinált sugárkezelés hatása előrehaladott fej-nyak daganatokban – tapasztalataink

Nagy Zs., Bércesi É., Csere T., Mangel L.
PTE Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkitűzés: Lokálisan előrehaladott fej-nyak tumoros betegeknél vizsgáltuk a mellékhatásokat és a kezelésre adott választ radioterápiával kombinált Erbitux monoterápia eseteiben.

Módszer: 2008. januárja és 2011. márciusa között 13 fej-nyak tumoros, ECOG: 0-1 státuszú, II-III-as stádiumú, fiatal-középkorú betegnél végeztünk kuratív célú, 3 D CT tervezés alapú, 70-72/1,8-2 Gy összdózisú konformális megavolt-terápiát, valamint a radioterápiát 7 nappal megelőző telítő, 400 mg/m² dózisu, majd heti ciklusokban 7 illetve 8 fenntartó, 250 mg/m² dózisu cetuximab kezelést.

Eredmények: A kezelés során valamennyi betegünkönél – az alkalmazott tüneti ellátás ellenére – Grade III-IV nyálkahártya illetve bőrtotoxicitást észleltünk. A betegek a heves mellékhatások, illetve étkezési nehezítettség miatt testsúlyuk legalább 10 %-át veszítették el, egy hétnél hosszabb kezelési szünetet 6 (46 %) betegnél kellett tartani /PEG-val rendelkező betegeknél 30 %, a PEG-val nem rendelkezők eseteiben 57%). A radio-kemoterápiás kezelést azonban valamennyi betegnél komplettáltuk a tervezett dózisban. Hematológiai toxicitást nem észleltünk. A rövid követési idő alatt 8 betegünkönél (62 %) parciális, 5 betegnél (38 %) komplett regressziót észleltünk. Relapszus illetve progresszió miatt két betegünket (15 %) kellett ismét onkológiai kezelésben részesíteni. Ezen betegek azóta további progresszió következtében meghaltak.

Következtetés: Tapasztalataink szerint az Erbitux-szal kombinált konformális radioterápia a megfelelő állapotú fej-nyak tumoros betegeknél hatásos, de komoly toxicitással járó terápiás eljárás. Mindenképpen szükséges a kezelés alatt a betegek folyamatos belgyógyászati szupportációja, illetve javasolható profilaktikus PEG beültetés elvégzése.

FDG PET-CT fúzió alapján végzett besugárzástervezés nyelőcsőtumoros betegek radiokemoterápiájában: Prospektív vizsgálat előzetes eredményei

Pap É.¹, Lövey J.¹, Lengyel Zs.³, Major T., Borbély K.², Polgár Cs.¹,

¹ Országos Onkológiai Intézet Sugárterápiás Osztály,

² Országos Onkológiai Intézet PET Ambulancia, ³ Pozitron Diagnosztikai Kft.

Célkitűzés: Annak vizsgálata, hogy a nyelőcső tumoros betegek radiokemoterápiás kezelése előtt végzett FDG PET-CT vizsgálat hogyan befolyásolja a klinikai stádium meghatározását, a céltérfogat nagyságát, ill. a védendő szervek dózisterhelését.

Betegek és módszer: 2008. októberétől 2010. októberéig prospektív vizsgálat keretében 32 (fiú/nő=27/5) hagyományos képalkotó vizsgálattal reszekábilis és operábilis, szövettanilag igazolt nyelőcsőtumoros betegnél történt staging PET-CT vizsgálat a kezelés megkezdése előtt 7-10 nappal, a sugárkezelésnél alkalmazott betegrögzítéssel. Hagyományos képalkotókkal (mellkasi, hasi CT és UH) a betegek stádium szerinti megoszlása a következő volt: T2N0M0 (n=13), T2N1M0 (n=12), T2N2M0 (n=1), T3N1M0 (n=4), valamint T2N1M1-susp mellékvese (n=2).

ÖSSZEFOGLALÓK

Tervezési CT-n, ill. PET-CT-n két független személy meghatározta a CTV-t (CTV^{CT}, ill. CTV^{PET-CT}). A PTV-t minden esetben a CTV-ből képeztük azonos szabályok szerint, automatikus kiterjesztéssel. Elemeztük a hagyományos staging és PET-CT alapján talált stádium eltérését. Vizsgáltuk a CTV^{CT}, ill. CTV^{PET-CT} közötti különbséget és a védendő szervek dózisterhelését CT és PET-CT alapján végzett besugárzástervezéssel. Minden betegnél 3D konformális sugárkezelést végeztünk. Az összdózis 5 betegnél 45 Gy, 23 betegnél pedig 50,4 Gy volt, az első és utolsó héten párhuzamos ciszplatin alapú kemoterápiát végeztünk. A medián követési idő 10 hónap volt.

Eredmények: A PET/CT 6 betegnél (26%) módosította az N stádiumot (N0-ról N1-re 1, N1-ről N2-re 4, N0-ról N2-re 1 esetben, N1-ről N0-ra 1 esetben), 4 betegnél (16,6%) az M stádiumot M0-ról M1-re. A kezelést 28 beteg (87,5%) esetében tudtuk a protokoll szerint elvégezni. Két betegnél palliatív sugárkezelést, 2 betegnél pedig palliatív kemoterápiát végeztünk (12,5%). A CTV^{PET-CT} 8 betegnél (28,6%) 25%-nál nagyobb mértékben volt kisebb, 3 betegnél (10,7%) pedig 25%-nál nagyobb mértékben volt nagyobb, mint a CTV^{CT}. A tüdő dózisterhelése mind a 28 beteg esetében a CTV nagyságával egyenes arányban változott. A követési idő alatt 11 beteg (34,4%) exitált, közülük egy perioperatív szövődmény, egy beteg második tumor, 9 (28 %) progresszió (PD) következtében. A műtétet 7 betegnél (21,9%) tudták elvégezni, 3 esetben csak exploráció történt, 3 esetben pCR alakult ki. A nem műtött beteg esetén négy betegnél (12,5 %) a kezelés hatására klinikai CR alakult ki és további obszerváció történt, 6 esetben (18,7 %) PR következett be, itt a kemoterápiát folytattuk. 1 beteg (3 %) a követés számára eltűnt.

Következtetés A PET-CT vizsgálat eredménye a betegek harmadánál megváltoztatta a klinikai stádiumot, ennek következtében a kezelési tervet. A céltér fogat meghatározását a fuzionált PET-CT alapú tervezés jelentősen megváltoztatta és pontosította.

A nyelöcsőrák neoadjuváns radio-kemoterápiájával elért eredmények

Patonay P., Naszály A.

Fővárosi Önkormányzat Uzsoki utcai Kórház Onkoradiológiai Központ, Budapest

Célkitűzés: A nyelöcsőrák kombinált neoadjuváns radiokemoterápiájával elérhető down staging és operabilitás lehetőségének vizsgálata.

Anyag és módszer: A Fővárosi Onkoradiológiai Központban 1995.január és 2010. december között 73 betegnél történt neoadjuváns szimultán radiokemoterápia. A kezelés intraluminális HDR AL brachyterápiával indult (8 Gy frakciódózis 0,5 cm referencia mélységben, 7 nap időközzel, 3 alkalommal), melyet 3D tervezésű konformális MV foton besugárzás követett (napi 2 Gy gócfrakció, heti 5 alkalommal, 50 Gy összegdózisig). Az sugárkezeléssel szimultán indult az első sorozat cytosztatikus kezelés (az irradiáció 1-2-3. napján alkalmanként 30 mg/m² Cisplatin + 800 mg/m² 5-Fluorouracil iv. infúziója) amely a sugárterápia 28-29-30. napján ismétlésre került. Az irradiáció befejezését követően 3-4 héttel állapotfelmérő kivizsgálás történt, majd sebészeti konzílium az operabilitás eldöntésére. Kielégítő regresszió esetén nyelöcső rezekciót végeztek.

ÖSSZEFOGLALÓK

Eredmények: 65/73 betegnél a kezelést követően javult a nyelés funkció (az RTOG kritériumok szerint 1-3 egységgel) míg 8/73 betegnél romlott. Az átlagos tünetmentesség 11 hónap, az átlagos követési idő 12 hónap (3-68 hónap) volt. 35/73 betegnél jelentős regresszió alakult ki, közülük 10/35 betegnél nyelőcső tumor rezekálhatóvá vált. Az operált betegek közül az eltávolított nyelőcső 9/35 esetben szövettanilag is daganatmentes volt.

Következtetés: A neoadjuváns, intraluminalis brachyterápiával kombinált szimultán radio-kemoterápia kedvező hatású, alkalmazásával mérsékeltén előrehaladott daganat esetén down staging érhető el. Kellő regresszió mellett esetenként a daganat műtéti eltávolítása is lehetséges.

Kemo-radioterápia értékelése high grade gliomás betegek komplex kezelésében

Szántó E, Végváry Z, Valicsek Et, Tiszlavicz L, Németh I, Dósa S, Szakál G, Barzó P, Cserhádi A, Fodor E, Varga Z, Hideghéty K

*SZTE Onkoterápiás Klinika, **Patológiai Intézet, ***Idegsebészeti Klinika, Szeged

Célkitűzés: Szövettani jellemzők és speciális immunhisztokémiai tényezők vizsgálata glioblastoma multiforme-ban (GBM) szenvedő betegek komplex kezelési eredményére.

Betegek és Módszer: Intézetünkben 2005 novembere és 2011 januárja között 71 GBM esetben végeztünk szimultán kemo-radioterápiát (KRT) műtétet (65 tumoreltávolítás, 6 -biopszia) követően. A besugárzás CT alapú 3D konformális technikával történt 20x2 Gy (PTV) + 10x2Gy (PTV1) dózisban. A sugárkezeléssel párhuzamosan 42 napon át 75mg/m² dózisban Temozolomidot kaptak a betegek, ezután temozolomid monoterápiával folytattuk (150mg/m² majd 200 mg/m² dózisban) a komplex kezelést. A betegek műtéti preparátumából a szövettani diagnózis megállapításán kívül 42 esetben MGMT, p53, C-kit, Nestin, MDR1, PTEN, EGFR, Cox-2, Actin immunhisztokémia történt, melyet a klinikai tumorválasszal együtt értékeltünk.

Eredmények: A betegek átlagéletkora 54 év (21-80 év) volt. A preoperatív képalkotás alapján a tumor legnagyobb átmérője átlag 41 (20-85) mm-nek bizonyult. A radiokemoterápiát minden beteg megszakítás nélkül, jól tolerálta. 7 (9,8%) beteg vesztettünk el a műtétet követő 6 hónapon belül, 37 (52,1%) beteg túlélése meghaladta a 12 hónapot. Jelenleg 19 (26,8%) beteg él, átlagosan 18,8 hónappal a diagnózis után. Átlag 3 év követési idő mellett a medián túlélés 15,4 hónap (2,2-56,2 hó). Az elemzett biológiai markerek és az egyértelműen meghatározható jó ill. rossz tumorválaszt adó klinikai csoportok szignifikáns összefüggést mutattak.

Következtetés: Tapasztalataink alapján a kombinált kezelés jól tolerálható. Az elsődlegesen glioblastomának bizonyult tumorok kemoradioterápiájával elért eredményeink biztatóak, továbblépést az egyéni kemoszenzitivitás vizsgálatán alapuló betegválasztás jelenthet.

Docetaxellel bővített standard 5-fluorouracil-ciszplatin tartalmú neoadjuváns kemoterápia plusz ciszplatinos radiokemoterápia összehasonlítása a standard ciszplatinos radiokemoterápiával lokoregionálisan előrehaladott (St. III-IV.) fej-nyaki laphámrákok esetében - II. fázisú randomizált klinikai vizsgálat előzetes eredményei

Takácsi-Nagy Z.¹, Hitre E.², Remenár É.³, Oberna F.⁴, Fodor J.¹, Polgár Cs.¹, Kásler M.³.
Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály¹, B-Belgyógyászati Osztály², Fej-Nyak Sebészeti Osztály³, Budapest - Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Kecskeméti Kórháza, Szájsebészeti és Fej-nyaksebészeti Osztály⁴, Kecskemét

Célkitűzés: Docetaxel tartalmú neoadjuváns kemoterápia és az azt követő platina tartalmú konkomitáns radiokemoterápia összehasonlítása a standard radiokemoterápiával előrehaladott fej-nyaki tumorokon.

Módszer: 2007. január és 2009. június között 66 szövettanilag igazolt III-IV. stádiumú fej-nyak (szájüreg, szájgarat, gége, hypopharynx) tumoros beteget vontunk be a vizsgálatba. Három beteg kezelésén nem jelent meg, így összesen 63 páciens adatait tudtuk értékelni. Harminc beteg neoadjuváns kemoterápia + radiokemoterápia (A csoport), míg 33 a radiokemoterápia (B) csoportba került. A neoadjuváns kezelés 2 ciklus docetaxel-platina-5-fluorouracil kemoterápiát foglalt magában. Az irradiáció átlagos dózisa 65 Gy (tartomány, 24-70 Gy) volt, konvencionális (2 Gy/nap) frakcionálással.

Eredmények: A túlélő betegek átlagos követési ideje 30 hónap (tartomány, 9-43 hónap) volt. A betegek 60%-a (38/63) kapta meg a protokoll szerint tervezett számú kemoterápiát, de közülük is 15 betegnél (39,5%) dózisredukcióra kényszerültünk. A dózisredukció okai vérkép-, vesefunkció romlás, erős mucositis, illetve a gyógyszer elutasítása voltak. Három beteg (9%) az A csoportban a kemoterápia alatt (1 beteg), illetve azt követően (2 beteg) pancytopenia következtében exitált. A radiomucositisek és vérképeltérések gyakoriságában a két csoport között nem volt jelentős különbség. Az A és B csoportban a lokális tumormentesség 49% ill. 54 %, a lokoregionális tumormentesség 37% ill. 51%, míg a teljes túlélés 57% ill. 57% volt (a különbség egyik esetben sem szignifikáns). Távoli áttét az A karon 3, a B karon 4 esetben jelentkezett.

Következtetések: A docetaxel tartalmú neoadjuváns kemoterápiát követő platina bázisú radiokemoterápiát a standard radiokemoterápiával összehasonlítva a hatékonyságban és a korai eredményekben szignifikáns eltérést nem találtunk. A docetaxel tartalmú neoadjuváns kemoterápia csak szelektált, jó általános állapotú (ECOG: 0-1) betegeknél javasolható, hatékonyságának megítéléséhez további prospektív vizsgálatok szükségesek.

IV. NŐGYÓGYÁSZATI ÉS EMLŐ DAGANATOK:

Kozmetikai eredmények emlőmegtartó műtét, sugárterápia, és szisztémás terápia után

1-5 évvel

Kelemen Gy.*, Varga Z.*, Lázár Gy.***, Thurzó L.*, Kahán Zs.*

Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika*, Sebészeti Klinika**, Szeged

Korai emlőrák esetén a teljes emlő besugárzással kiegészített emlőmegtartó műtét széles körben alkalmazott eljárás. Célul tűztük ki az SZTE Onkoterápiás klinikán posztoperatív sugárkezelésben részesült emlőrákos betegek kozmetikai eredményének vizsgálatát a betegjellemzők és a sugárterápiás paraméterek tükrében.

Összesen 198 beteg adatait összesítettük. A betegek 76,3%-a, az orvosok 53 %-a ítélte meg a kozmetikai eredményt kiválónak vagy jónak. A kozmetikai eredmény, az orvos véleménye alapján, szignifikánsan kedvezőtlenebb volt nagyobb tumor méret és szisztémás terápia alkalmazása esetén ($p < 0,05$). Emlő érzékenység fiatalabb, míg hyperpigmentáció 50 évnél idősebb betegekben fordult elő gyakrabban ($p < 0,05$). Szignifikánsan gyakrabban észleltünk emlő aszimmetriát, ha a tumor a felső negyedekben helyezkedett el ($p = 0,05$), illetve ha a tumor átmérője meghaladta a 2 cm-t ($p < 0,05$). Szignifikánsan ritkábban fordult elő teleangiectasia és hyperpigmentáció azoknál, akik sosem dohányoztak ($p < 0,05$). Az átlagos (\pm SD) besugárzott emlő volumen $1113.8 \pm 479.8 \text{ cm}^3$, míg az átlagos (\pm SD) boost térfogat $79.4 \pm 45.3 \text{ cm}^3$ volt. Nagyobb PTV és boost volumen esetén nagyobb fokú emlő oedema és fibrózis fordult elő ($p < 0,05$).

Az emlőpanaszok és kozmetikai eredmény szempontjából a jó sebészi háttér mellett fontos az egyénre szabott onkológia utókezelés.

Előrehaladott méhnyakrák komplex kezelése osztályunkon Kemoradio –HYPERTERMIA

Pesti L., Dankovics Zs., Lorencz P., Csejtei A.

Vas Megyei Markusovszky Kórház Nonprofit Zrt., Onkoradiológiai Osztály, Szombathely

Céltűzés: Osztályunk három megye (Vas, Zala és Veszprém_) betegeit fogadja preoperatív, postoperatív, definitív és palliatív kezelésre. A szakmai protokollon túlmenően 2001-óta lehetőségünk van a kezeléseket hypertermiás kezeléssel kiegészíteni. Jelenleg két berendezés áll rendelkezésünkre – egy EHY 2000 és egy EHY 3000 típusú – amelyekkel a betegek kezelését el tudjuk végezni. Vizsgálatunk arra terjedt ki, hogyan befolyásolja a „hagyományos” kezelések kiegészítése hypertermiás beavatkozással a betegek gyógyulási esélyeit.

Módszerek: A betegek Onkoteam döntést követően kivizsgált állapotban kerülnek felvételre. A kemoradio terápia a szakmai protokoll szerint kerül meghatározásra. Ezt kiegészítendő van lehetőség a hypertermia alkalmazására. Jelenleg ez az eljárás az OEP által nem finanszírozott, ezért a betegeknek ezért a kezelésért külön fizetniük kell. Ez a probléma sajnos sok esetben befolyásolja a terápiás terv elkészítését, mivel nem minden – szakmai szempontok szerint indokolt- esetben alkalmazható a „hagyományos” kezelések kiegészítése. Amennyiben lehető-

ÖSSZEFOGLALÓK

ség van a kezelésre, akkor annak a terápiába történő beillesztését pontosan meg kell tervezni ahhoz, hogy a megfelelő eredményt tudjunk elérni. A legfontosabb szempont a kezelésekhöz történő időbeni kapcsolás. A kemo- teleterápiás- illetve brachyterápiás kezelések közé történő pontos beillesztés, a betegek irányítása a különböző kezelési helyek között nagy figyelmet igényel. Osztályunkon a kezeléseket a kemoterápia és a brachyterápia után azonnal, a teleterápia előtt legfeljebb 20 perccel végezzük. A hypertermiás kezelések mindaddig folynak amíg a többi kezelés is folyik.

Az eredményességet az onkológiai gondozás keretében mérjük. Képpalkotó eljárásokkal valamint nőgyógyászati vizsgálatokkal követjük nyomon a betegek állapotának alakulását.

Eredmények: Tapasztalataink azt mutatják, hogy a hypertermiás kezeléssel történő kiegészítés a többi kezelés hatékonyságát növeli a betegek gyógyulása magasabb arányú. Az eredményeinket egy konkrét esettanulmány kapcsán szeretnénk bemutatni, ahol egy eredetileg palliatív kezelésnek indult esetben a beteg gyógyulása vált elérhetővé.

Következtetések: A megfelelő gondossággal előkészített terápiás terv és annak pontos végrehajtása – különösen az egyes kezelések közötti idő, a megfelelő paraméterek beállítása – által a hypertermiás kezelés hatékonyan egészítheti ki a hagyományos kezeléseket.

Konformális külső parciális emlőbesugárzás dozimetriai értékelése és összehasonlítása a teljes emlő besugárzással és parciális emlő brachyterápiával

Major T.¹, Fröhlich G.¹, Jánváry L.², Lővey K.³, Mózsa E.¹, Polgár Cs.¹

¹Országos Onkológiai Intézet, Budapest; ²Liège University Hospital, Liège, Belgium; ³State Hospital Krems, Krems an der Donau, Ausztria

Céltűzés: Konformális külső parciális emlőbesugárzás dozimetriai elemzése, valamint a hagyományos teljes emlőbesugárzással és a parciális intersticiális emlő brachyterápiával történő összehasonlítása a védendő szervek dózisterhelése szempontjából.

Módszerek: Fázis II. prospektív klinikai vizsgálat keretében 39 alacsony rizikójú invazív emlőrákos nőbetegnél végeztünk parciális emlőbesugárzást 3D-s konformális technikával (KONF), és elemeztük a betegek besugárzási tervének dozimetriai adatait. Védendő szervként körbe rajzoltuk a mindkét oldali emlőt és tüdőt, valamint a szívet. A besugárzásokat 3-5 (medián 5) non-koplanáris 6 MV-s ékelt mezővel végeztük. Az izocentrumra előírt dózis (PD) 36,9 Gy (9 x 4,1 Gy) volt. A CTV-re és PTV_{EVAL}-ra kiszámoltuk a PD 100, 95 és 90%-a által besugárzott térfogatot (V100, V95, V90), továbbá a maximális és minimális dózist (Dmax és Dmin). Az azonos oldali emlőre pedig a V100-t és V50-t. A védendő szervekre az átlagdózisokon kívül térfogat és dózis paramétereket határoztunk meg. Vx jelenti az előírt dózishoz viszonyított x százalékos dózis által besugárzott relatív térfogatot, Dy pedig a szervtérfogat y%-át besugárzott relatív dózist. Harminc betegnél elkészítettük a hagyományos, két tangenciális mezős teljes-emlő besugárzási tervet is (TELJES), és meghatároztuk a fenti paramétereket. Végül, harminc intersticiális brachyterápiával (IBT) kezelt betegünk dozimetriai adatait hasonlítottuk össze a KONF és TELJES tervek adataival.

ÖSSZEFOGLALÓK

Eredmények: Az átlagos CTV 85,8 cm³ (14,7-294,2 cm³), a PTV pedig 166,8 cm³ (44,1-469,3 cm³) volt. Utóbbi megfelelt az azonos oldali emlő térfogata 18%-ának (5-37%). A PTV_{EVAL}-ra az átlagos V100, V95 és V90 70% (30-91%), 99% (95-100%) és 100% (99-100%) volt, azonos sorrendben. Az átlagos maximális dózis 106% (102-112%), a minimális pedig 93% (78-98%) volt. A PD az azonos oldali emlő 16%-át, a PD 50%-a pedig 49%-át sugarazta be. Az azonos oldali tüdő frakciónkénti átlagdózisa 32,2 cGy (7,8%), az ellenoldalié pedig 2,2 cGy (0,5%) volt. A szív átlagosan 5,1 cGy-t (1,2%) és 18,3 cGy-t (4,5%) kapott jobb, ill. bal oldali emlődaganatnál. A három besugárzási technikánál a védendő szervek átlagos dózisterhelésének összehasonlító adatait az alábbi táblázat foglalja össze.

	KONF	TELJES	IBT
Emlő – ipsilateral			
V100	15,3	66,1	12,9
V50	49,5	99,0	24,7
Emlő - contralateral			
V5	3,8	7,1	-
D5	3,4	5,7	-
Tüdő – ipsilateral			
V30	8,1	14,5	1,4
D10	23,1	54,7	13,4
Dmax	93,5	104,5	45,0
Tüdő - contralateral			
V5	0,6	1,7	-
D5	1,3	3,3	-
Dmax	6,2	14,2	-
Szív – 13 bal oldali			
V5	15,4	38,8	47,3
D5	17,5	26,9	13,5
Dmax	46,2	81,5	25,0

Következtetések: A 3-5 non-koplanáris mezős, konformális parciális emlőbesugárzás elfogadható dóziseloszlást eredményez a konformitás és dózishomogenitás szempontjából. A teljes emlőbesugárzáshoz viszonyítva a védendő szervek dózisterhelése jelentősen kisebb. Brachyterápiával végzett parciális emlőbesugárzásnál a védendő szervek dózisa még tovább csökkenthető, kivéve a szív alacsony dózissal történő besugárzását.

ÖSSZEFOGLALÓK

Akcelerált parciális emlő besugárzás háromdimenziós konformális külső sugárkezeléssel emlőmegtartó műtét után – Fázis II. prospektív klinikai vizsgálat előzetes eredményei

Mózsa E.¹, Polgár Cs.¹, Fröhlich G.¹, Major T.¹, Jánváry L.², Lövey K.³, Sulyok Z.⁴, Fodor J.¹, Kásler M.⁵

(1) Országos Onkológiai Intézet Sugárterápiás Osztály, Budapest (2) Liège University Hospital, Department of Radiotherapy, Liège, Belgium (3) State Hospital Krems, Department of Radiooncology, Krems an der Donau, Ausztria (4) Országos Onkológiai Intézet, Általános és Mellkassebészeti Osztály, Budapest (5) Országos Onkológiai Intézet, Budapest

Cél: Korai emlőrák konzervatív műtétje után a háromdimenziós konformális radioterápiával (3D-KRT) végzett akcelerált parciális emlő besugárzás (APERT) bevezetése.

Anyag és módszer: 2006. december és 2011. február között 45, I-II. stádiumú, helyi kiújulás szempontjából alacsony kockázatú emlődaganat miatt parciális maszektómiával kezelt betegnél a műtét során titán klipekkel jelöltük a tumorágy széli részeit. A posztoperatív akcelerált parciális emlő besugárzást 3D-KRT-val végeztük 3-5 non-koplanáris mező használatával. Az APERT dózisa 36,9 Gy (9 x 4,1 Gy) volt, napi kétszeri frakcionálással, 5 egymást követő napon. Jelen feldolgozásban az első 30, minimálisan 1 évig követett betegnél elemeztük az akut és késői irradiációs mellékhatásokat és a kozmetikai eredményeket.

Eredmények: A 25,2 hónapos átlagos követési idő alatt loko-regionális kiújulást és távoli áttétet nem észleltünk. Kiváló, jó, megfelelő és rossz kozmetikai eredményt azonos sorrendben 10 (33,3%), 16 (53,3%), 4 (13,3%) és 0 (0%) betegnél jegyeztünk fel. Grade 2 vagy súlyosabb akut mellékhatást nem észleltünk. A késői mellékhatások közül grade 1 fibrózis 4 (13,3%), grade 2 teleangiektázia 1 (3,3%), tünetmentes zsírnekrózis pedig 5 betegnél (16,7%) alakult ki. Grade 3-4 késői mellékhatást eddig nem észleltünk.

Következtetés: A 3D-KRT-val végzett APERT reprodukálható, könnyen kiszolgáltatható kezelés a jó prognózisú, korai invazív emlőrák konzervatív műtétje után. Előzetes eredményeink biztatóak, a korai és középtávú sugárkezelés okozta mellékhatások aránya alacsony, a kozmetikai eredmények kiválóak.

Radiodermatitis diagnosztikája spektrofotometriás és dielektrikus módszerrel

Szabó Imre, Schultes Henriette Noémi, Szluha Kornélia
DE OEC Sugárterápia Tanszék, Debrecen

A szolid tumorok külső sugárkezelése során kialakuló radiodermatitis jelentős mértékben rontja a betegek életminőségét. A hatékony terápia kiválasztásához és a kezelés időben történő elindításához fontos a tünetek korai felismerése és objektív értékelése. A radiodermatitis diagnózisa az észlelt erythema, oedema valamint hámphány alapján fizikális vizsgálattal történik. A nemzetközi stádiumbeosztások (RTOG, NCI) alapjául is szolgáló fizikális vizsgálat azonban nem elég érzékeny a radiodermatitisben bekövetkező folyamatos változások észlelésére. A pontos diagnosztika és a terápia hatékonyságának lemérése érdekében a DEOEC Sugárterápia Tanszéken bevezetésre került a radiodermatitis műszeres vizsgálata. Az erythema mérése

ÖSSZEFOGLALÓK

a Konica Minolta CM – 600d spektrofotométerrel történik, amely segítségével a bőrszín 3 dimenziós színelemzése végezhető el. A bőr víztartalmának meghatározása a bőr dielektrikus konstansának detektálásán alapszik. A MoistureMeter-D készülék segítségével a bőr víztartalma különböző mélységekben (0,5 - 5 mm) vizsgálható.

A radiodermatitis műszeres vizsgálatát, egyoldali emlő carcinoma miatt 50,4/1.8 Gy + 10-16/2 Gy boost LINAC kezelésben részesített betegek bevonásával kezdtük. A méréseket a 4 kvadránsnak megfelelően végeztük el kontrollként használva a nem kezelt oldal azonos területeit.

A vizsgálatba bevont betegek radiodermatitise klinikai Grade I és Grade II stádiumnak felelt meg. A kezdeti mérések azt mutatták, hogy az erythema és oedema már a LINAC kezelés korai szakaszában is detektálható, amikor még fizikális vizsgálattal eltérést nem észlelünk. A Grade I és Grade II stádiumok között számos fokozatot tudunk a mérésekkel elkülöníteni.

A bevezetett noninvazív műszeres vizsgálatokat a betegek jól tolerálják. A hordozható készülékekkel a vizsgálatok ambuláner vagy akár ágy mellett is elvégezhetőek. A mérések szenzitivitása és szelektivitása igen magas, így a pontos diagnosztika mellett alkalmas a terápiák hatékonyságának leérésére is.

Az életmód és anyagcserezavarok szerepe az emlő rosszindulatú daganatainak kialakulásában és a terápiára adott válaszbán

Szappanos Sz., Nagy Zs., Mangel L.¹

¹PTE-KK Onkoterápiás Intézet, Pécs

Bevezetés, célkitűzések: Az emlődaganat egyike a női nem legelterjedtebb rosszindulatú tumorainak. Több, a betegség kialakulásában fontos szerepet játszó prognosztikai faktor ismeretes, mint például a kor, testsúly, elhízás, életmód, testmozgás, stb. Jelen tanulmány egy 22 főből álló diabeteses, illetve nem-diabeteses, 33-75 év közötti, primer emlődaganat okán a PTE-KK Onkoterápiás Intézetében sugárkezelt beteg vizsgálatán alapul. A vizsgálat céljával a két csoport eltéréseinek, az életmód-anyagcserezavar-tumoros betegség lehetséges kapcsolatának feltárását tűztük ki.

Módszerek: A betegek egy retrospektív kérdőív kitöltésével önkéntesen jelentkeztek vizsgálatunkba. A kérdőív négy fő témakört érintett: anamnesztikus adatok, táplálkozás, fizikális aktivitás, terápia. Ezeket vetettük össze a rutin vérvizsgálat, valamint a műtéti, kórszövettani, illetve onkológiai kezelések leírásával.

Eredmények: Számos különbséget sikerült felfednünk. A diabeteses betegek körében a LDH, CRP, tumor marker és vércukor szintek szignifikánsan emelkedettek voltak. A diabeteses betegek között a kórszövettani minták kiértékelése során szignifikánsan több ösztrogén- és progeszteronreceptor pozitív, valamint magasabb stádiumú tumort találtunk. A diabeteses betegek között szignifikánsan több esetben fordult elő relapszus. Mindkét csoport BMI értékei emelkedett értéket mutattak. A nemzetközi adatokkal összevetve mindkét csoport fizikális aktivitása elmaradt a kívánatostól.

ÖSSZEFOGLALÓK

Következtetések: Enyhén fokozott fizikális aktivitás, normális BMI, megfelelően kontrollált diabetes csökkenthetik a recidív tumorok kialakulásának kockázatát, valamint javíthatják a terápiás választ, csökkenthetik a relapszus kockázatát. A kis számú populációk okán további vizsgálat szükséges az adatok pontosítására.

Előrehaladott méhnyakrák komplex radioonkológiai ellátása intézetünkben - Esetbemutató

Tamaskovics B., Gössler B., Karzei Z., Lux S., Budach W.

Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Heinrich Heine Universität, Düsseldorf

Célkütyés: Előrehaladott állapotú, paracavalis nyirokcsomóáttétet adó méhnyakrák komplex radioonkológiai ellátása, a kezelés során fellépő kifejezett szorongásos panaszok és mellékhatások mellett.

Módszerek: 62 éves nőbetegnél 1 évig hanyagolt posztmenopauzális vérzést követően diagnosztizáltak méhnyakrákot intézetünk Nőgyógyászati Klinikáján. Az exploratív laparotomia paraaortális nyirokcsomó-érintettségét állapított meg. Definitív szimultán radiokemoterápiás kezelést indikáltunk. Az irradiációt CT-alapú 3D konformális technikával végeztük, belly-board használatával. A kismedencét 6 mezőből, 15 MeV fotonbesugárással láttuk el 1,8 Gy/die frakciókkal 39,6 Gy céldózisig. Ezt parametriális boost-irradiáció követte 59,4 Gy összdózisig. A terápiát 50,4 Gy dózisu szekvenciális paraaortális besugárással folytattuk, mellyel párhuzamosan 5 x 6 Gy intracavitális HDR-Afterloading kezelésre került sor. A beteg a sugárterápia 1., 4., 7. és 10. hetén osztályunkon összesen 4 ciklus Cisplatin/5-Fluorouracil kemoterápiában részesült, bőr alá ültetett intravénás katéteren (port) keresztül. A kúra alatt többször beavatkozást igénylő pancytopenia lépett fel. Kifejezett szorongásos tünetegyüttes miatt az intézeti Pszichoszomatika-Csoportot is bevontuk a kezelésbe.

Eredmények, Következtetések: A komplex onkológiai-pszichoszomatikai kezelés során a beteg szorongásos tünetei jelentősen csökkentek, így a javuló compliance mellett a kezeléssorozatot a tervezettnél megfelelően tudtuk végigvinni. Az inoperábilis tumor az első kontrollon jelentős regressziót mutatott.

lokálisan előrehaladott méhnyakrák definitív radiokemoterápiájával szerzett tapasztalataink és eredményeink

¹Varga Sz., ²Krascsenits G., ¹Fröhlich G., ¹Vízkeleti J., ²Pete I., ¹Polgár Cs.

Országos Onkológiai Intézet, ¹Sugarterápiás Osztály, ²Nőgyógyászati Osztály, Budapest

Célkütyés: Lokálisan előrehaladott méhnyakrák miatt definitív radiokemoterápiában részesített betegek kezelési eredményeinek retrospektív elemzése.

Anyag és módszer: 2000 és 2008 között 120 beteget kezeltünk szimultán radiokemoterápiával. A betegek átlag életkora 51,9 év (tartomány: 29-76 év) volt. A betegek stádium szerinti meg-

ÖSSZEFOGLALÓK

oszlása: IB2 (n=1; 1%), II/A (n=1; 1%), II/B (n=35; 30%), III/A (n=6; 5%), III/B (n=55; 46%), IV/A (n=16; 13%) és IV/B (n=5; 4%). A betegek sugárkezelését konformális technikával végeztük, a tele- ill. brachyterápia átlagos dózisa 48,2 Gy, ill. 21,9 Gy volt. A szimultán kemoterápiát a betegek heti 40mg/m² cisplatin (n=102; 85%) vagy 100 mg/m² cisplatin + 1000 mg/m² 5-FU kombináció formájában kapták a kezelés 1. és 5. hetében (n=14; 12%), további 4 beteg (3%) carboplatin tartalmú kemoterápiában részesült. A kezelési idő átlagosan 69 nap (33-126 nap) volt. A korai és késői mellékhatások retrospektív elemzését az RTOG/EORTC skála szerint végeztük. A túlélő betegek átlagos követési ideje 46,5 hónap (tartomány: 2-132 hónap) volt.

Eredmények: A tervezett ciklusszámú kemoterápiát heti cisplatin kezeléssel 57,8%-ban, míg cisplatin-5FU kombináció alkalmazásakor 78,6%-ban kapták meg a betegek. A kezeléseket hatáskorára 76 betegnél (63,9%) komplett, 26 betegnél (21,8%) parciális remisszió alakult ki. Az 5-éves lokoregionális daganatkontroll, ill. teljes túlélés 57,8%, ill. 44,9% volt, azonos sorrendben. A stádiumok szerinti 5-éves lokoregionális kontroll: St I/B2-II/A – 100%; St II/B – 64,6%; St III/A – 66,7%; St III/B – 52,4%; St IV/A – 56,3%; St IV/B – 40%. A stádiumok szerinti 5-éves túlélés: St I/B2-II/A – 100%; St II/B – 63,1%; St III/A – 83,3%; St III/B – 34,4%; St IV/A – 42,2%; St IV/B – 0%. Ötvennyolc betegnél (48,3%) akut hematológiai mellékhatást nem észleltünk, G1 mellékhatást 31 (25,8%), G2 mellékhatást 19 (15,8%), G3 mellékhatást 3 (2,5%) esetben észleltünk, 8 betegnél (6,6%) nincs adat (n.a.). Akut genitourinális (GU) mellékhatások: G0: 17 (14,1%), G1: 45 (37,5%), G2: 16 (13,3%), G3: 3 (2,5 %) esetben fordult elő, 39 betegről (32,6%) n.a.. Akut gastrointestinalis (GI) mellékhatások megoszlása: G0: 9 (7,5%), G1: 45 (37,5%), G2: 22 (18,3%), G3: 6 (5%) esetben fordult elő, 38 betegről (31,7%) n.a.. Késői GU mellékhatások: G0: 38 beteg (31,6%), G1: 8 beteg (6,6%), G2: 2 beteg (1,6%), G3: 7 beteg (5,8%) és 65 betegről n.a. Késői GI mellékhatások: G0: 31 beteg (25,8%), G1: 10 beteg (8,3%), G2: 6 beteg (5%), G3: 3 beteg (2,5%), G4: 7 beteg (5,8%), 63 betegről n.a..

Következtetések: A lokálisan előrehaladott méhnyakrák kezelésében szimultán radiokemoterápiával elért eredményeink összemérhetőek a nemzetközi prospektív, randomizált vizsgálatok eredményeivel. A súlyos (G3-4) korai és késői mellékhatások aránya alacsony.

Individuális pozicionálás a radiogén szívkárosodás megelőzésére emlődagánatos betegek sugárkezelése során

Varga Z.¹, Cserháti A.¹, Hideghéty K.¹, Boda K.², Thurzó L.¹, Kahán Zs.¹

¹: SZTE ÁOK Onkoterápiás Klinika, Szeged; ²: SZTE ÁOK Orvosi Informatikai Intézet, Szeged

Bevezetés: Irodalmi adatok és saját tapasztalataink is azt mutatják, hogy besugárzási technika és dózis, a betegjellemzők és szisztémás kezelések hatással vannak a radiogén károsodások kialakulására. Korábbi eredményeinket kiegészítve olyan módszer kidolgozását tűztük ki célul, amely a rizikószervek védelmének szempontjából segítség lehet az ideális betegpozíció kiválasztásában az emlődagánatos betegek sugárterápiája során.

ÖSSZEFOGLALÓK

Módszerek: Korai emlőrákos betegek esetében 3D konformális besugárzási tervet készítettünk háton és hason fekvő pozícióban. A rizikószervek sugárterhelését a következő dózis-térfogat paraméterek segítségével elemeztük: a szívizom átlagos dózisa illetve 25Gy-nél nagyobb dózissal terhelt térfogata (V_{25Gy}), a bal elülső leszálló koszorúér (LAD) átlagos dózisa, valamint az azonos oldali tüdő átlagos dózisa (MLD). A hason és háton fekvő pozíciókat a fenti paraméterek szerint elemeztük a különböző betegjellemzők (a besugárzott emlő térfogata [PTV], BMI, derék- és csípőbőrség) tükrében.

Eredmények: Vizsgálatunk során 60 bal oldali emlődaganatos beteg terveit elemeztük. A teljes betegcsoportban a szívizom és a LAD terhelése nem különbözött a betegfektetés szerint, míg a besugárzott oldali tüdő sugárterhelése drámaian alacsonyabb volt hason fekvő pozícióban ($p < 0,001$). A szívizom és a LAD dózisa szignifikánsan alacsonyabb volt hason fekvő azoknál a betegeknél, akikre nagyobb emlőtérfogat, BMI, derék- vagy csípőbőrség volt jellemző ($n=60$) (Táblázat).

Lineáris regresszió analízis a rizikószervek dózisterhelése és a betegjellemzők vizsgálatára

	Betegjellemzők	Szívizom ($V_{25Gy_supine} - V_{25Gy_prone}$)	LAD (átlagdózis _{supine} - átlagdózis _{prone})	$[MLD_{supine} - MLD_{prone}] / MLD_{supine}$
Egyváltozós	PTV	R=0,392 p=0,003	R=0,499 p<0,001	R=0,372 p=0,001
	BMI	R=0,374 p=0,005	R=0,589 p<0,001	R=0,406 p<0,001
	Derék-bőrség	R=0,205 p=0,178	R=0,536 p<0,001	R=0,395 p=0,007
	Csípőbőrség	R=0,350 p=0,018	R=0,562 p<0,001	R=0,325 p=0,029
Többváltozós	BMI	R=0,374 p=0,001	R=0,589 p=0,002	R=0,406 p=0,002
	PTV	p=0,162	p=0,976	p=0,961
	BMI*PTV	p=0,209	p=0,898	p=0,997

Az átlagos tüdő dózis relatív csökkenése ($[MLD_{supine} - MLD_{prone}] / MLD_{supine}$) ugyancsak kedvezőbb volt a nagyobb testtömeg indexű betegeknél (Táblázat). Mivel a BMI, a derék-bőrség és a csípőbőrség között szoros korrelációt találtunk, a többváltozós analízis során csak az emlőtérfogat és a BMI értékeket vizsgáltuk. A modell szerint a BMI az a betegjellemző, amely szignifikánsan jelzi a hason fekvő pozícióban végzett sugárkezelés előnyét. ROC-görbe analízis alapján hason fekvő pozícióban a szívizom és a LAD terhelés kedvezőbb a BMI > 26,3 kg/m², a MLD relatív csökkenése kedvezőbb a BMI > 26,1 kg/m² betegek esetében.

Következtetések: Emlőbesugárzás során a testtömeg indexnek jelentős szerepe lehet a rizikószervek sugárvédelme érdekében alkalmazott individuális betegpozíció megválasztásában.

ÖSSZEFOGLALÓK

Patológiai komplett remisszió preoperatív brachyterápiát követően operábilis méhnyak daganatos betegeknél: egy prospektív, randomizált, multicentrikus tanulmány előzetes eredményei

Vízkeleti J.¹, Vereczkey I.², Pete I.³, Fröhlich G.¹, Varga Sz.¹, Pulay T.³, Kásler M.⁴, Polgár Cs.¹
Országos Onkológiai Intézet⁴, Sugárterápiás¹, Patológiai² és Nőgyógyászati³ Osztály

Céltűzés: A preoperatív nagy dózisteljesítményű brachyterápia (HDR BT) hatékonyságának felmérése operábilis méhnyak daganatos betegeknél a patológiai komplett remisszió (pCR) arányának vizsgálatával.

Módszerek: 2005 és 2010 között az Országos Onkológiai Intézetben 100 operábilis méhnyak daganatos beteg soroltunk be egy prospektív, randomizált, multicentrikus tanulmányba: FIGO I/A2 (n=4), I/B1 (n= 51), I/B2 (n=19), IIA (n=17), és proximális II/B (n=9). Az „A” karba sorolt betegek (n=50) 2x8 Gy preoperatív intracavitalis HDR BT-ban részesültek, míg a „B” karon (n=50) a műtét előtt nem végeztünk sugárkezelést. Valamennyi beteget Wertheim (Piver 3) szerint operáltuk. A két karban elért tumormentes specimennek arányát Fisher-exact teszttel hasonlítottuk össze

Eredmények: Az „A” karon 41 (82%) , a „B” karon 42 (84%) beteg részesült a protokoll szerint tervezett kezelésben . A pCR aránya 26.8% (11/41) volt preoperatív BT után, míg egyedüli műtétet követően a specimennek 7.1%-a (3/42) volt daganatmentes. (p=0.0204).

Következtetések: Operábilis méhnyak daganatos betegeknél a preoperatív HDR BT szignifikánsan növeli a pCR arányát. A pCR lokális kontrollra és túlélésre gyakorolt hatását hosszabb követési idő után lehet felmérni.

Sugár- és hormonterápia kölcsönös hatása emlőrákban - szimultán és szekvenciális kezelés prospektív randomizált vizsgálatának előzetes eredményei

Zaka Z¹, Szabó É², Mózsa E¹, Rényi-Vámos F³, Horváth Zs⁴, Fröhlich G¹,
Major T¹, Polgár Cs¹, Fodor J¹

Országos Onkológiai Intézet ¹Sugárterápiás Osztály,² Radiológiai Osztály, ³Sebészeti Osztály,
⁴Kemoterápia B Belgyógyászati-Onkológiai- és Klinikai Farmakológiai Osztály, Budapest

Céltűzés: A klinikai gyakorlatban sugárkezelés és hormonterápia szimultán vagy szekvenciális alkalmazása evidencia hiányában az orvos szubjektív döntése alapján történik. Tanulmányukban a korai invazív emlőrákban alkalmazott adjuváns szinkron (A) vagy szekvenciális (B) sugár és hormonkezelés kölcsönös hatását vizsgáltuk a korai- és késői toxicitásra, a lokális daganatkontrollra és a túlélésre.

Módszerek: Randomizált vizsgálatunkban 2006. Március 01. és 2008. október 31. között 76 korai invazív emlőrák miatt operált beteg kapott postoperatív sugárkezelést szimultán (n=34) vagy szekvenciális (n= 42) hormonterápiával. 17 beteg tamoxifen (TAM), 59 beteg aromataz inhibitor (AI) terápiában részesült. A sugárkezelés dózisa 50 Gy volt a teljes emlőre vagy a mellkasfalra, ill. nyirokrégióra. Indokolt esetben a tumorágy boost kezelés dózisa 10-16 Gy volt. Elsődleges végpontként a korai- és késői toxicitást (emlőödéma, karödéma, emlő- és

ÖSSZEFOGLALÓK

tüdőfibrozis) és a lokális daganatkontrollt vizsgáltuk a sugárkezelés után 6 héttel, 6 hónappal, 1- és 2 évvel. Másodlagos végpont a teljes túlélés volt.

Eredmények: Betegeink median életkora 65 év volt. 61 beteg (79%) St. I., 16 beteg (21%) St. II. hormonreceptor pozitív emlőrák miatt lett operálva. A sugárkezelés átlagos összdózisa 54, 2 Gy volt (tartomány: 42-66 Gy), a median követési idő 40 hónap (tartomány: 26 –57 hónap) volt.

Korai emlőödémát az A csoportban, 7 esetben (21%), a B csoportban, 10 esetben (24%) tapasztaltunk ($p=0,51$). Korai emlőfibrozist az A csoportban 5 esetben (15%), a B csoportban 9 esetben (21%) észleltünk ($p=0,31$). Karödéma nem alakult ki egyik betegnél sem. Késői emlőödémát az A csoportban 3 betegnél (9%), a B csoportban 1 esetben (2%) észleltünk ($p=0,34$). Késői emlőfibrozist az A csoportban 19 (56%), a B csoportban 28 esetben (67%) találtunk ($p=0,27$). Karödémát nem tapasztaltunk. Tüdőfibrosist (ill. pneumonitist) az A csoportban 6 héttel a kezelés után 1 esetben (3%), a B csoportban 3 esetben (7%) találtunk ($p=0,62$).

Ugyanez 6 hónappal az A csoportban 6 (18%), a B csoportban 9 esetben (21%) fordult elő ($p=0,77$). Egy év elteltével az A csoportban 7 (21%), a B csoportban 8 esetben (19%) észleltünk eltérést ($p=1,00$). A sugárkezelést követő 2. évnél az A csoportban 7 (21%), a B csoportban 3 esetben (7%) tapasztaltunk tüdőfibrosist ($p=0,09$). A hormonkezelésként adott hatóanyag (TAM vs.AI) szerint sem találtunk szignifikáns különbséget a mellékhatások vonatkozásában. Lokális recidívát követésünk során egyik betegnél sem diagnosztizáltunk és halálest sem történt.

Következtetés: Vizsgálatunk előzetes eredményei alapján a toxicitás és lokális recidíva tekintetében nem találtunk eltérést a sugárkezelés mellé adott hormonterápia ütemezésében, de az összefüggések részletesebb feltáráshoz nagyobb betegszám és hosszabb követési idő szükséges.

V. SZABADON VÁLASZTOTT TÉMÁK:

Kezeljük? Ne kezeljük? Tapasztalataink gerincvelő kompressziót okozó metastastasisok kezelésével

Adamecz Zs.^{*}, Furka A.^{*}, Szabados A.^{**}, Durunda O.^{*}, Klekner Á.^{***}

^{*} DE OEC Sugárterápia Tanszék; ^{**} DE OEC Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina Tanszék Központi Rehabilitációs egység; ^{***} DE OEC Idegsebészeti Klinika, Debrecen

Az elmúlt 3 évben több mint 10 esetben végeztünk irradiációt a gerincvelő kompressziója miatt.

Lehetőségek: műtét (korlátozottan jön szóba a folyamatok kiterjedése, a betegek általános állapota és a tünetek kialakulása után eltelt idő miatt), vagy radioterápia.

Módszer: a tünetek megjelenése után, a lehető legkorábban elkezdni a kezelést, 40 Gy/2 Gy/5 frakció/hét, 3 D-s tervezés, lineáris gyorsító, MLC takarás

Szupportáció: decubitus prevenció, mozgásrehabilitáció, gyógyszeres kezelések

Eredmények: azon betegknél, akiknél befejeződött a kezelés kb. 70-80 %-ban javult, vagy visszatértek a vegetatív funkciók, az érzékelés és a mozgások, mely évekig megőrzöttek voltak, egy esetben reirradiációra kényszerültünk, de ezt követően is visszatért a funkció, egy másik esetben pedig többszörös laesio miatt történt kezelés részleges eredménnyel.

ÖSSZEFOGLALÓK

Összefoglalás: a módszer könnyen kivitelezhető, a betegeknek reményt ad, jól tolerálható, hatásos.
További tervek: a dozírozás esetleges módosítása (a göcdózis emelése várhatóan kedvező prognózis esetén 46-50 Gy-re – tolerancia?)

A teljes test besugárzás lehetőségei Intézetünkben

Cselik Zs., Glavák Cs., Antal G., Benkő A., Kovács Á., Vallyon M., Liposits G., Toller G.,
Antalfy Zs., Hadjiev J., Repa I.

Cél: A teljes test besugárzására csontvelő transzplantációt megelőzően van szükség, hogy a recipiens (többnyire autológ) csontvelői összejen ellen ne induljon immunreakció a gazdaszervezetben. Ennek érdekében speciális, erre kialakított helyiségben történtek a kezelések az Országos intézetben. Tekintettel a régióban felmerült igényekre, Intézetünk kidolgozott egy eljárást, mellyel ugyanolyan hatékonysággal tudjuk betegeinket a transzplantáció előtt sugárkezelésben részesíteni

Eszköz és módszer: 2004. Január elejétől 2011. március közepéig teljes test irradiációs indikációval kezelt betegek anyagát gyűjtöttük össze. Kemoterápiás kezelést valamint összejt mobilizációt és gyűjtést követően a betegek összesen 12 Gy összdózisú, teljes test irradiációs kezelésben részesültek. A kezelést CT alapú 3D besugárzás tervezés előzte meg. A kezeléseket hyperfrakcionáltan, 6 MV foton energiával, napi 2 alkalommal (reggel és este) 2-2 Gy frakciódózisban adtuk 3 napon keresztül. A kezelés időtartama alatt a dózisteljesítmény a konvencionális irradiáció negyede volt. A tüdőszövet takarásához 6Gy dóziszig individuális öntött blokkokat használtunk.

Eredmények: Poszterünk a 16 beteg átfogó anyagát mutatja be. A kezelést követően a tervezett transzplantációkat elvégezték. A betegek folyamatos követése zajlik.

Intézetünk által fejlesztett teljes test besugárzási technikával biztonságosan, kellő hatékonysággal kezelhetők a csontvelő transzplantáció előtt álló betegek.

EXACTRACK infrakamerás lokalizációs rendszer működése, alkalmazása során szerzett kezdeti tapasztalataink

Dankovics Zs., Padányi G., Heim A., Csejtei A.
Vas Megyei Markusovszky Kórház, Onkoradiológia, Szombathely

A teleterápia alkalmazása során az egyik legfontosabb feladat a beteg fektetőrendszerekkel történő, a kezelés során rekonstruálható pozícióba helyezése. A fektetés helyességének ellenőrzésére a portal felvételek készítése, értékelése szolgál. A lézer pozicionáló rendszer mellett az infrakamerás lokalizációs rendszer használatát vezettük be kórházunk sugárterápiás részlegén. A munkafolyamat lépései kerülnek ismertetésre – CT szimulátorban a markerek felhelyezése a beteg pozicionálása az infrakamerákkal - portal felvételek készítése az egyes kezelési mezőkről- fúzió során az eltérések meghatározása- korrekció, amennyiben szükséges-ellenőrző portal felvétel készítése.

ÖSSZEFOGLALÓK

2010. november 6-án 10 mellkasi és 10 medencei besugárzásnál alkalmaztuk az EXACTRACK rendszert és vetettük össze a lokalizáció pontosságát hagyományos lézer lokalizációs rendszerrel. Értékelésre kerültek a két módszer során észlelt, mm-ben mért eltérések, a szükséges korrekció mértéke. Az EXACTRACK rendszer alkalmazásával a kezelt testtájélot, a beteg alkatától függően 3-20 mm közti beállítási pontosság érhető el.

Agyi metastasisok sugárkezelése kisvolumenű dóziskiegészítéssel

Dobi Á., Groh F., Cserháti A., Gaál Sz., Szántó E., Együd Zs., Fodor E., Hideghéty K.;
SZTE Onkoterápiás Klinika, Szeged

Célkitűzés Vizsgálatunk célja az agyi metastasisok kezelésében (teljes agy + boost) bevezetett fracionálás és időzítés változtatás retrospektív értékelése.

Módszer 2005 augusztus és 2011 március közepe között agyi áttét miatt 375 sugárkezelése történt az SZTE Onkoterápiás Klinikán. 144/375 esetben végeztünk az ép agyszövet tolerancia dózisáig irradiációt. A konkomitáns teljes agy (TA) + boost irradiációt (n=45) hasonlítottuk össze a konvencionális TA + kisvolumenű dózis-kiegészítés (n=51), illetve a TA + késleltetett boost besugárzással (n=22), értékelve a betegek ált. állapotát (Karnofsky index), tumor-státuszát az agyi metastasis jelentkezésekor (RPA klasszifikáció), az alapbetegség szövettani típusát, kezelését, az agyi metastasis számát, nagyságát, a sugárterápia paramétereit (célterefogat, fracionálás, összdózis).

Eredmények Az átlagos túlélés 13 hónap a vizsgálatban szereplő összes beteget tekintve, a betegek 25 %-a él, míg a konkomitáns boost terápiaiban részesülteknek 6,2 hónap az átlagos túlélési ideje, és 55 %-uk van életben. Halálokként nem jelentkezett agyi progressio ezen csoportnál, szemben a konvencionális terápiaiban részesültek 24%-ával. A késleltetett boost terápiaiban részesült betegek átlagos túlélése 28 hónap.

Következtetés Agyi áttétek nagyobb összdózisú (>50 Gy) 3D tervezett konformális sugárkezelése szelektált betegcsoportokban hatékonyan növeli a túlélést. Az új fracionálási sémák alkalmazása jelentősen csökkenti a késői neurológiai károsodás valószínűségét és nem növeli lényegesen a teljes kezelési időtartamot.

Fej-nyak tumoros betegek 3D konformális besugárzása során végzett re-CT értékelése

Együd Zs., Szabó J., Cserháti A., Szántó E., Nagy Z., Fodor E., Varga Z., Fazekas O., Nikolényi A., Csenki M., Maráz A., Hideghéty K.
SZTE-ÁOK Onkoterápiás Klinika, Sugárterápiás Részleg, Szeged

Célkitűzés: Fej-nyak tumoros betegek komplex kezelésének értékelése az irradiáció alatt ismételt topometriás CT vizsgálat alapján észlelt tumorválasz szerint.

Betegek és módszer: A 2007-2010 között kezelt betegeket vizsgáltuk. Topometriás CT alapján 3D konformális besugárzást végeztünk (CONPAS + boost). Átlagosan 45 Gy dózis elérésekor

ÖSSZEFOGLALÓK

azonos fektetés – rögzítés mellett ismételt tervezési CT sorozat készült, majd képfúziót követően újra kontúroztuk a makroszkópos tumor reziduumot (GTV1) és a tumorválaszt minden esetben egyénileg értékeltük. A GTV1-et és az eredeti makroszkópos tumort (GTV) figyelembe véve a céltérfogatot csökkentettük (PTV1) és az összdózist 72 Gy-ig komplettáltuk. Definitív sugárkezelést kemoterápia nélkül 22 betegnél végeztünk. Indukciós kemoterápiában 29 és ezt követően konkomittáns kemo-radio terápiában 23 beteg részesült: 22 beteg 5 FU-Cisplatin, 7 pedig TPF indukciós kezelést kapott. Csak konkomittáns kemo-radio terápiát 53 betegnél alkalmaztunk: 20 beteg 400 mg/m² telítődózis után 250 mg/m² Erbitux/hét, 33 beteg 30mg /m² Cisplatin/hét. Értékeltük a makroszkópos tumorválaszt az alkalmazott terápia függvényében, illetve a céltérfogat re-CT alapján történt csökkenését.

Eredmények: Az esetek 64%-ban a besugárzás tervezési CT-hez viszonyítva regressziót, 30%-ban SD-t, 6 % progressziót találtunk. A definitív sugárkezelésben részesült 22 betegnél az átlagos GTV csökkenés 31%, 55%-nál volt regresszió, nem volt progresszió. A TPF-el előkezelt 7 betegnél 86%-ban regressziót észleltünk, az átlagos GTV csökkenés 69%. Az 5 FU Cisplatinnal előkezelt 22 betegnél 60%-ban regressziót detektáltunk, az átlagos GTV csökkenés 35%. A konkomittáns kemo-radio terápiában Cisplatinnal kezelt 33 beteg 60%-nál regressziót találtunk, az átlagos GTV csökkenés 38%. Az Erbituxsal kezelt 20 betegnél 75%-ban regresszió volt, átlagos GTV csökkenés 39%.

Következtetések: Az ismételt CT felvételeken nem csak a méretbeli változásokat, hanem az anatómiai és morfológiai változásokat és a klinikai tüneteket komplexen kell értékelnünk a kezelés folytatása szempontjából. A fej-nyaki daganatok tumorválasz értékelésére 45-50 Gy dózisonál végzett ismételt CT vizsgálat fontos klinikai adatokkal szolgál a kemo-radio szenzitivitásra és a prognózisra vonatkozóan. A betegek standardizált fektetése jó képfúziót eredményez. A céltérfogat re-CT és tumorválasz alapján történő csökkentése a rizikószervek dózisterhelésének csökkenését eredményezi.

Ismételt besugárzás primér központi idegrendszeri daganatok kezelésében

Hideghéty K.¹, Szántó E.¹, Cserhádi A.¹, Valicsek E.¹, Fodor E.¹, Nagy Z.¹, Tiszlavicz L.², Dósa S.², Mencser Z.³, Kopniczki Zs.³, Deák G.³, Kis D.³, Barzó P.³

SZTE Onkoterápiás Klinika¹, Patológiai Intézet², Idegsebészet³, Szeged

Célkítűzés: Kiújuló illetve progrediálni kezdő agy-, és gerincvelő daganatok ismételt sugárkezelésének értékelése.

Betegek és módszer: Az SZTE neuroonkológiai szakbizottsága 2006. 05.-2010. 09. között 31 betegnél (életkor:átl.37 (6-79) év) döntött átlag 32,4 (8-110) hónappal a korábbi besugárzás után re-irradiáció mellett, 22 esetben reoperáció után, a következő megoszlásban: Az első műtét után besugárzott grade 2-3 glioma N=11, kemoradioterápia + mono Temodal mellett progrediáló GBM N=9, progrediáló agytörzsi daganatok N=5, PNET: 4, ependymoma:1, ismeretlen gerincvelői tumor:1. A reirradiációt a korábbi dóziseloszlás figyelembe vételével 3D konformális technikával az esetek többségében 20x1,6 Gy dózisban végeztük, gliomák esetén az elindított Temodal kemoterápiával párhuzamosan.

ÖSSZEFOGLALÓK

Eredmények: A teljes csoport diagnózistól számított túlélése 59,7, a reirradiációtól 9,9 hónap. A nem IV grádusú gliómában szenvedőknél többször történt reoperáció, mely során a tumor malignus transzformációját észleltük, 5 esetben GBM-ig. E csoport reirradiációtól számított átl. túlélése 9,5 hónap, 4/11 beteg él (23,3 hó). A GBM-s betegek Stupp protokoll szerinti kezelése után, progresszió esetén végzett újrasugárzása átl. 4,8 hónappal növelte élettartamukat, 2/9 beteg él jelenleg. A gyermek-, ill. fiatal felnőtt korú agytörzsi tumorban szenvedők közül 4/6-an profitáltak a reirradiációból jelentős tünetcsökkenés és átl.8,4 hónapos élettartam meghosszabodással. A PNET-ben szenvedők újrabesugárzása lényeges állapot javulást eredményezett, eddig 12,6 hónap túléléssel. Súlyos mellékhatást késői szövődményt nem észleltünk. **Következtetés:** Központi idegrendszeri újrabesugárzás a fenti dózisban biztonságosan végezhető legalább egy évvel a definitív irradiáció után. A betegek nagy többségében a reirradiáció jelentős tünetcsökkenést nyújtott, bizonyos esetekben élettartam meghosszabodással. Az optimális dózis, frakcionálás kidolgozása klinikai vizsgálatok keretében javasolt.

Sokcélterfogatú sztereotaxiás sugársebészet mikro-multileaf kollimátorral

Kalincsak J.¹, Kovács P.¹, Sebestyén Zs.¹, Horváth Zs.², Farkas R.¹, Belyei Sz.¹,
Szigeti A.¹, Mangel L.¹

¹PTE KK Onkoterápiás Intézet; ² PTE KK Idegsebészeti Klinika, Pécs

Célkitűzés: Célunk a mikro-multileaf kollimátorral (mMLC) végzett sokcélterfogatú sztereotaxiás sugársebészeti kezelés dozimetriai eredményeinek vizsgálata volt. Dozimetriai cél volt, hogy minden célterfogat legalább 95%-a kapja meg az előírt dózist. Az előírt dózist kapó épszövet-terfogat nagysága ne haladja meg az egy beteghez tartozó célterfogatok nagyságának összegét.

Eszközök és módszer: Intézetünkben az elmúlt hat évben végzett sugársebészeti beavatkozások során, hat beteg esetében három, egy beteg esetében pedig négy agyi metastasis besugárzását végeztük el együlésben. A besugárzás-tervezéshez BrainSCAN 5.31 rendszert, a kezeléshez Elekta Presice TS lineáris gyorsítótes BrainLAB m3 mMLC-t használtunk. A betegeket invazív fejkerettel rögzítettük. Az elkészített terveket konfomitás (COIN), homogenitás (HI), épszövet relatív terhelés (HTOF) és célterfogat-ellátottság (CI) vizsgálatával dozimetriailag elemeztük.

Eredmények: Az előírt dózisos célterfogatok méretétől függően 17-23 Gy között voltak. Az összesen 22 célterfogat átlagos nagysága 2,14 cm³ (0,31-11,79) volt. A COIN **0,56** (0,25-0,97), a HI **1,14** (1,08-1,36), a HTOF **0,9** (0-1: 16; 1-1,5: 4; 1,5-2,46: 2), a CI **0,96** (0,72-0,9: 1; 0,9-0,95: 4; >0,95: 17) volt. Késői szövődmény, radionekrosis egy esetben sem alakult ki a követési idő alatt.

Következtetés: A célterfogatok lefedettségére vonatkozó célt az esetek 77%-ában sikerült teljesíteni, további 18%-ában ezt megközelítettük, 5%-ában nem sikerült elérni. Az épszövet-terhelés mértéke az esetek 73%-ában megfelelt az elvárásnak, 18%-ában elfogadható mértékű, 9%-ában túlzott volt. Úgy gondoljuk, hogy mMLC-vel lehetőség van sok célterfogatot együlésben, homogénen, jó dózis-lefedettséggel, kevés épszövet-terhelés mellett ellátni.

ÖSSZEFOGLALÓK

ConPas technika alkalmazása fej-nyak tumoros betegek sugárkezelésében- intézeti tapasztalatok

Kovács Á., Hadjiev J., Liposits G., Antal G., Glavák Cs., Repa I.
Kaposvári Egyetem EÜ Centrum, Onkoradiológia, Kaposvár

Célkritizés: A fej-nyak tumoros betegek modern 3D alapú sugárkezelése komoly klinikai kihívás. Az ideális és kívánatos technika az IMRT alkalmazása lenne, azonban sok Intézetben ez a lehetőség jelenleg a napi rutinban nem elérhető. A ConPas technika alkalmazása a fej-nyak tumoros betegek kezelésében lehetővé teszi a normál szöveti terhelés mérséklését, a megfelelő terápiás dózis leadása mellett. Intézetünkben ezt a technikát 2006 óta a napi rutinban alkalmazzuk. Előadásunk célja a technikával kapcsolatos tapasztalataink bemutatása saját beteganyagunkon, a mellékhatásprofil valamint túlélési adatok tükrében.

Beteganyag: 2006 júliusa és 2007 novembere között Intézetünkben 180 fej-nyak tumoros beteg került ellátásra. Ebben az időszakban 83 betegnél összesen 96 ConPas (6-7 mezős variációban) terv készült el. A nyaki régiók elektív 50 Gy-es ellátását követően 66-74 Gy összdózisig részleges ellátásában a betegek szűkített mezőkből. A kezelési technikai elemzése, kiértékelése mellett (tervezési-kezelési időfelhasználás, kezelési-fektetési pontosság) az akut mellékhatásprofil felmérése történt (CTCAE protokoll szerinti kiértékelés) meg.

Eredmények: A szükséges dózis (elektív illetve szűkített mezőre boost dózis) leadása minden beteg esetben lehetséges volt. A primer tumorra/tumorágyra leadott átlagdózis 65,8 Gy volt. Az átlagos ConPas tervezési idő 1,5 órának (range:1,2-2,1), az átlagos kezelési idő („door to door time”) 12 min 43 sec-nek (range: 9 min 05 sec- 20 min) adódott. A kezelés során csupán kismértékű beállítási pontatlanságokat regisztráltunk (Mean AP: 0,27cm, mean ML: 0,1 cm, mean CC: 0,37cm). 179 esetben Grade I, 162 esetben Grade II, 28 esetben Grade III súlyosságú mellékhatást regisztráltunk. A kezelés alatt a betegek átlagos súlyvesztése 5,38 kg (-8,13%) volt.

Következtetés: A ConPas egy reális kezelési lehetőség a fej-nyak tumoros betegek 3D alapú kezelésében. Az általunk vizsgált beteganyag mellékhatásprofilja elfogadható volt, a túlélési adatok az irodalmi adatokkal összevethetőek.

Agyi metastasisok sztereotaxiás sugárkezelése a Szombathelyi Markusovszky Kórházban – Esetbemutatás

Padányi G., Dankovics Zs., Heim A., Csejtej A.
Szombathelyi Markusovszky Kórház, Onkoradiológiai Osztály, Szombathely

Célkritizés: Intézetünkben 2006 decemberétől kezdődhetett meg a sztereotaxiás agyi pontbesugárzások. A szerzők az eddigi „beteganyagot”, ismertetik adatszerűen, majd egy frakcionált és egy együléssel eseten demonstrálják a terápiás modalitásban rejlő lehetőségeket.

Betegek és módszerek: 2006 decembere óta 117 beteg 132 elváltozását láttuk el együléssel vagy frakcionált sztereotaxiás besugárzási módszerrel. 71 agyi áttétes beteget részesítettünk sztereotaxiás sugárkezelésben (50 nő, 21 férfi; kor: 45-80 év), 14 esetben frakcionált sugárke-

ÖSSZEFOGLALÓK

zelést (legnagyobb tumorátmérő 3-5 cm, összdózis 15-60 Gy a 80-90 %-os izodózisgörbén, frakciódózis: 5-2 Gy,), 57 alkalommal „klasszikus” együléses sugársebészeti módozatot alkalmaztunk (legnagyobb tumorátmérő 0,6-3,5 cm, összdózis 10 és 24 Gy között a 80-90 %-os izodózisgörbén, az esetenkénti mezőszám pedig 11 és 26 között változott).

Mint WBRT utáni reirradiációs lehetőséget 16 esetben alkalmaztuk. 4 esetben korábban gócbesugárással eredményesen kezelt páciens, új lokalizációban megjelenő agyi áttétjeinek el-látására alkalmaztuk sikerrel. Primer malignitások megoszlása: 51 tüdőtumor, 6 colorectalis daganat, 6 emlőtumor, 1 hólyagtumor, 3 melanoma malignum és 1 ismeretlen. Betegeink RPA stádium szerinti megoszlása az alábbiak szerint alakult. RPA1: 19, RPA2: 20, RPA3a: 17, RPA3b: 15. Utánkövetési idő: 1-30 hó, átlagos túlélés: 8,5 hónap (2-30 hó), lokális tumor kontroll: 82 %, cerebrális exitus: 20 %

Esetismertetés, eredmények: *Frakcionált sztereotaxiás kezelés:*

Együléses sztereotaxiás kezelés: 65 éves férfibetegünknel más intézetben, szövettanilag adeccarcinomának bizonyuló bal felső lebenyi, rezekábilisnak tartott tüdőtumor miatt mű-tétre készültek, hirtelen kialakuló markáns neurológiai tünetek miatt a tervezett koponya MR elkészült, mely egy 6 mm-es és egy 15 mm-es metasztatikus gócot igazolt igen kiterjedt perifocalis oedemával. Intézetünkben 20-20 Gy gócdózisú együléses sztereotaxiás sugárkeze-lést alkalmaztunk a két elváltozásra. Ellenőrző MR vizsgálaton teljes remisszió.

Ezt követően a primer tüdőtumor „neoadjuváns” célzatú kezelése után mellkassebészeti műtét történt. A preparátumban irradiációs regresszív és reaktív jeleken kívül életképes daganatszö-vegetet sehol sem találtak. A beteg 30 hónapja „tumormentes”. (RPA stádium alapján várható median túlélés: 6,5 hó vs. 30 hó)

Frakcionált sztereotaxiás sugárkezelés: 63 éves férfibetegünknel markáns idegrendszeri tüne-tek háttérben duplex agy áttétet diagnosztizáltak (4,4 cm-es jobb nagyagy féltekei cystosus-és 2,5 cm-es agytörzsi solid áttét formájában). Előbbi eltávolítása után (szövettanilag: ca. microcell. metastaticum) WBRT besugárázásban részesült, majd az agytörzsi áttétet frakcionált sztereotaxiás módszerrel láttuk el. Primer tumorként jobb tüdőhilusi 4,3 cm-es térfoglalás iga-zolódott. A beteg primer tumora 6 ciklus kemoterápiás kezelést követően jelentős remissziót mutat, távoli áttét egyéb lokalizációban nem jelent meg.

A kombinált kezelési modalitásnak köszönhetően intracerebrálisan 12 hónapja „tumormentes”. (RPA stádium alapján várható median túlélés: 6,5 hó vs. 13 hó)

Következtetés: Megfelelő méretű, kevés számú (1-3) koponyaüri ill. szomszédos régióban (orbita, orrmelléküregek) elhelyezkedő, kritikus lokalizációjú elváltozások kezelésében a sztereotaxiás kezelés eredményes alternatívát jelenthet, nem csak önmagában, hanem a komplex onkoterápia részeként is.

ÖSSZEFOGLALÓK

Patkány központi idegrendszer besugárzás sztereotaktikus módszerrel – BrainLab rendszer komplex értékelése

Sebestyén K.¹, Kovács P.¹, Sebestyén Zs.¹, Farkas R.¹, Bellyei Sz.¹, Olaszné H. J.¹, Kalincsák J.¹, Percsi P.³, Hideghéty K.², Mangel L.¹

¹ PTE KK Onkoterápiás Intézet; ² SZTE Onkoterápiás Klinika; ³ PTE AOK, Pécs

Célkitűzés: Kísérleti állatok agyi sztereotaxiás besugárzásának kivitelezhetőségi, beállítási és dozimetriai vizsgálata.

Anyagok, Módszerek: A Pécsi Tudományegyetemen 2008-2010-ben 22 patkányt sugaraztunk késői sugárkárosodás vizsgálata céljából. Egyszerre két állat sugárkezelését végeztük. Megpróbáltunk könnyen reprodukálható stabil pozíciót létrehozni - termoplasztikus anyag, a CT és a kezelő asztalhoz rögzíthető sztereotaxiás lokalizált műanyagkeret, fülrögzítő rudak, fogtartó segítségével. A besugárzás során a két állat egymással szemben, 5 mm-es oldalirányú eltolással feküdt, a céltérfogatok 10 cm-en belül voltak.

A sztereotaxiás keretre rögzítettük a BrainLab lokalizáló dobozt, majd az egésztestet a CT asztalhoz szereltük. Natív CT vizsgálatot készítettünk 1 mm-es szelet vastagsággal, melyet a 3T MR-rel regisztráltuk. A tervezés és dózisszámítás BrainScan 5.31 tervezőrendszerrel, pencilbeam algoritmussal történt. A két állat két agyi céltérfogatának tervezéséhez közös izocentert használtunk. A céltérfogatokat 5-5 db 6 MV-os mezőből - 270, 315, 0, 45, 90 fokos gantry pozícióból sugaraztunk be. A 20 Gy céldózist a 80%-os izodózis görbére írtuk elő. A kezelések Elekta Precise TS gyorsítóval történtek, BrainLab mikromultileaf kollimátor (3,5 mm) használatával. Az elkészített tervet a céldózis függvényében többször adtuk le. 60 Gy-nél háromszor, 100Gy-nél ötször, és 120Gy-nél hatszor ismételtük meg a kezelést.

Értékeljük a kezelés kivitelezhetőségét, a beállítási pontosságot (portálkép segítségével), és a dozimetriai tapasztalatainkat. A dozimetriai méréseinket Kodak EDR2 filmmel, illetve Scanditronix PFD diódával (a rendelkezésünkre álló legkisebb ilyen eszközzel) végeztük speciális vízekvivalens viaszból öntött patkány-modellen.

Eredmények: Két állat kezelési ideje altatással együtt 90-120 perc volt. Egy állat elpusztult az altatás során, a többi állatnál szőrhullást észleltünk a besugárzott területen. A sztereotaxiás besugárzás lokalizációja pontos volt, ezt portálkép segítségével ellenőriztük, a dóziseloszlás is megfelelő volt (Kodak EDR2 verifikációs film alapján), de a leadott dózis mennyisége a tervezett és mért értékek között kb. 30%-os eltérést mutatott.

Következtetések: Az alkalmazott technika időigényes. A kidolgozott patkányfektető rendszer jó, a BrainLab tervezőrendszerbe feltöltött adatokat ellenőrizni kell ilyen kis mezőméretekre (0,5 cm×0,35 cm), illetve felül kell vizsgálni a dózisszámítás helyességét „patkány méretű” kis volumenre, mert a szóróközeg hiánya ronthatja a pontosságot. Ezekon felül a dozimetriai értékeléshez használt dióda alkalmazhatóságát is mérlegelni kell ilyen kis céltérfogatra.

Köszönetnyilvánítás: a fenti vizsgálat a 75833 OTKA pályázat támogatása keretében valósult meg.

ÖSSZEFOGLALÓK

Prostata tumorok besugárzástervezése CONRES technikával

Sebestyén Zs., Kovács P., Farkas R., Bellyei Sz., Szigeti A., Sebestyén K., Olaszné H. J., Mangel L.
Pécsi Tudományegyetem, ÁOK KK Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkitűzés: Prostata tumorok standard 3D konformális technikával történő besugárzás-tervezésénél a tervezési céltérfogat (TCT) megfelelő dózisellátottsága mellett a rectum dózisterhelése sok esetben toleranciaszint felett van. Célunk egy új tervezési elrendezés kifejlesztése, ami hatékonyan védi a rectumot a céltérfogat homogenitásának és konformitásának romlása nélkül.

Eszközök és módszerek: Intézetünkben 2009 január és 2010 december között 27 lokális prostata tumoros beteg részesült definitív sugárkezelésben. A CT alapú 3D-s besugárzástervezés PrecisePLAN 2.03 rendszerrel (Elekta, Atlanta GE, USA) történt, 2 Gy-es frakciókban leadott 74 Gy összdózissal. A kritikus szervek közül minden esetben a rectumot (annak elülső és hátsó falát külön is), a hólyagot, a femurfejeket, és az anust jelöltük be. A standard 4 mezős box elrendezést (ST) összehasonlítottuk az 5 mezős – Intézetünkben kifejlesztett – CONRES (CONformal Rectum Sparing) tervekkel retrospektíve. A CONRES elrendezés jobb és bal, cranialis és caudalis ékes mezőpárokból, és egy caudalis irányba döntött AP irányú mezőből áll. A WEDGE (Wedge Direction DETERmination) algoritmust használtuk a megfelelő ékirányok beállításához. A TCT dózis-homogenitását az ICRU 50 előírásának megfelelően a 95-107 %-os dózisértékek közé eső térfogathányaddal ($V_{95-107\%}$) értékeltük, valamint a tervek konformitását is vizsgáltuk. A rizikószervek esetében a következő átlagdózis-korlátokra törekedtünk: rectum <45 Gy, hólyag <60 Gy, femurfejek <40 Gy. Ezen kívül a következő relatív térfogati dóziseket értékeltük: rectum V40, V50, V70; rectum + anus: V40, V50, V70; hólyag: V30, V40, V70. A statisztikai szignifikancia meghatározásához kétmintás u próbát alkalmaztunk, $p < 0,05$ szignifikanciaszint mellett.

Eredmények:

	ST	CONRES	p
TCT átlagdózis (Gy)	74	74	1
TCT $V_{95-107\%}$	97,8	97,9	1
COIN	0,633	0,635	1
rectum átlagdózis (Gy)	51,4	45,2	<0,02
rectum anterior átlagdózis (Gy)	57,9	58,3	1
rectum anterior átlagdózis (Gy)	46,4	30,9	<0,001
rectum V40 (%)	87,2	52,9	<0,001
rectum V50 (%)	56,1	48,6	<0,01
rectum V70 (%)	24,1	23,9	1
rectum+anus V40 (%)	79,2	44,8	<0,001
rectum+anus V50 (%)	48,8	38,3	<0,001
rectum+anus V70 (%)	19,9	19,9	1
hólyag átlagdózis (Gy)	51,6	44,0	<0,05
hólyag V30 (%)	82,0	65,8	<0,008
hólyag V40 (%)	76,0	54,7	<0,001
hólyag V70 (%)	33,5	27,8	1
bal femurfej átlagdózis (Gy)	33,2	33,9	1
jobb femurfej átlagdózis (Gy)	33,9	32,6	1

ÖSSZEFOGLALÓK

Következtetés: A CONRES technikával a rectum és a hólyag átlagos dózisterhelése szignifikánsan csökkenthető, míg a tervek konformitása, a TCT dózishomogenitása és a többi kritikus szerv dózisterhelése nem változik szignifikánsan. 3D konformális besugárzás-tervezési technikát alkalmazva a CONRES technika megteremti a további dóziseszkaláció lehetőségét.

Pécsi tapasztalatok a vestibularis schwannomák sztereotaxiás sugárterápiájában

Szigeti A., Farkas R., Bellyei Sz., Kovács P., Sebestyén Zs., Gallainé F. D., Mangel L., Horváth Zs.[#]
Pécsi Egyetem, Klinikai Központ, Onkoterápiás Intézet, [#]Idegsebészeti Klinika, Pécs

A vestibularis schwannomák vagy acusticus neurinomák ellátása közös idegsebészeti, sugárterápiás feladat. Ha az elváltozás agytörzsi kompressziót okoz, a betegség műtéti ellátása szükséges, ha az agytörzsnek nekifekszik, de nem okoz jelentős térfoglalást vagy recidív a folyamat, célszerű frakcionált sztereotaxiás sugárterápiát alkalmazni, kisebb méretnél, vagy intrameatalis elhelyezkedés esetén pedig sugársebészet jön szóba. A sugárkezelések célja a folyamat növekedésének megakadályozása. További ellátás frakcionált kezelés után 2-7%-ban, míg pontbesugárzást követően hasonló arányban, 2-4%-ban szükséges, míg az idegfunkciók megtartása az 59-94%-ban, illetve 44-66%-ban lehetséges. Intézetünkben 2006 és 2011 között 28 alkalommal végeztünk sugársebészeti ellátást, és 2 alkalommal frakcionált sztereotaxiás besugárzást acusticus neurinoma miatt. A beavatkozások mindig aktív idegsebészeti közreműködéssel, a pontosabb lokalizálás céljából MRI fúzió alapján, a BrainLab sztereotaxiás rendszerrel, egyszeri 8-15 Gy illetve 54/2 Gy dózisokban történtek. A betegek a kezelést jól tolerálták, Grade 3-4-es akut toxicitást egyetlen esetben sem észleltünk, a rövid megfigyelési időszak alatt második műtéti beavatkozás szükségességéről nincs tudomásunk. A kezeléssel összefüggésbe hozható agyideg funkciózavart csak a pontbesugárzással ellátott betegeknél észleltünk, néhány esetben (6). A többi beteg tünetei, panaszai mérséklődtek illetve tünetmentessé váltak. Tapasztalataink szerint illetve az MRI követés alapján a sugársebészeti beavatkozást követően az elváltozás térfogata eleinte kicsit megnő, majd hónapokkal később a daganat belseje elkezd felszívódni, kontrasztanyag halmozása csökken, zsugorodni kezd, majd az eredetnél kisebb méretben kompaktálódik és némi kontrasztanyag halmozása ismét kialakul. MRI regressziót a legalább 2 éve követett betegeinknél valamennyi esetben észleltünk, a panaszok megfelelő csökkenésével. A betegek kezelése és követése során észlelt tapasztalataink megegyeznek a nemzetközi eredményekkel, azonban a várhatóan kisebb mellékhatás ráta miatt a közeljövőben mind inkább a frakcionált sztereotaxiás kezeléseket próbáljuk előtérbe helyezni.

ÖSSZEFOGLALÓK

Besugárzás rövidtávú érrendszeri és központi idegrendszeri hatásai fejlődő zebra-danio (*Danio rerio*) halembrión

Varga Zs. K., Magyary I., Farkas R., Hideghéty K.
SZTE, Onkoterápiás Intézet, Szeged

Céltűzés: A szakirodalom szerint egyre több olyan hal- modell válik ismertté, amely alkalmas humán daganatok, és antitumorális kezelések tanulmányozására. Célunk, hogy vad típusú és transzgenikus zebra-danio (*Danio rerio*) modelleken sugárterápiás hatásvizsgálatokat végezzünk.

Módszer: A kísérletek során három különböző típusú zebra-daniót használtunk (vad, EGFP illetve FLI-1). Az állatok besugárzása kobaltágyúval, a korábbi szakirodalmat figyelembe véve 20Gy dózissal embrionális korban történt. Az lárvákat ezután 7 napon keresztül vizsgáltuk. Értékeljük a halálozási és torzulási arányt, illetve a torzulások típusait. A fluoreszcens anyaggal ér- illetve ideg-jelölt transzgenikus vonalakon fluoreszcens mikroszkóppal detektáltuk az elváltozásokat.

Eredmények: A vad típus LD50 értékét 20 Gy-ben határoztuk meg, és a transzgenikus embriók lethális szempontjából hasonló sugárérzékenységűnek bizonyultak. Nagyszámú torzulást figyeltünk meg, amelyeket több típusba soroltunk. A transzgenikus vonalakon észlelt érrendszeri és idegrendszeri elváltozások magyarázatot adhatnak a makroszkópikus torzulásokra, illetve a pusztulásra.

Következtetés: Az ionizáló sugárzások hatásának tanulmányozására megfelelő alannak bizonyult a zebra-danio, mind a vad típus, mind pedig a transzgenikus vonalak. Ez utóbbiak értékes információval szolgálnak a sugárhatás pathomechanizmusára vonatkozóan. A modell továbbfejleszhető, jó alapot nyújt radiobiológiai vizsgálatok végzésére és sugárhatást módosító (szenzitizáló ill. protektív) vegyületek tesztelésére.

Köszönetnyilvánítás: A kutatás a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 azonosító számú, „Kutatóegyetemi Kiválósági Központ létrehozása a Szegedi Tudományegyetemen” című projekten belül az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósult meg.

VI. SUGÁRFIZIKUS SZEKCIÓ:

IMRT besugárzási terv verifikálása géldozimetria segítségével

Glavák Cs.¹, Perlaki G.², Hadjiev J.¹, Repa I.¹

¹Kaposvári Egyetem EÜ Centrum, Onkoradiológia; ²Pécsi Diagnosztikai Központ

Céltűzés: Az intenzitás modulált sugárterápiás (IMRT) besugárzások komplexitásuk miatt fokozott elővigyázatosságot, minőség-ellenőrzést követelnek meg mind az orvosok, mind a fizikusok részéről. Többek között arra is szükség van, hogy a besugárzási tervet verifikáljuk a kezelések megkezdése előtt. Az abszolút dózis több pontban történő ellenőrzése mellett a tervezőrendszer által kalkulált relatív dóziseloszlást is össze kell vetni a mérhető eloszlással.

ÖSSZEFOGLALÓK

A dóziseloszlás 3D-ben történő verifikálására a géldozimetria a legalkalmasabb módszer. A polimer gélekben az ionizáló sugárzás olyan szerkezeti változásokat okoz, amelyek MRI-vel detektálhatóak, így megfelelő kalibrálást követően a dóziseloszlás meghatározható. Célunk az volt, hogy egy IMRT besugárzás 3D-s dóziseloszlását verifikáljuk egy általunk elkészített és előzetesen kalibrált polimer gél segítségével.

Eredmények: Vizsgálatunkhoz az ún. MAGIC gélt választottuk, melyből kisebb mintákat ismert dózissokkal besugaraztunk, és meghatároztuk a mintákban mérhető R2 relaxáció-sebességeket. Az R2 és az elnyelt dózis között lineáris összefüggést találtunk, az irodalmi értékeknek megfelelő paraméterekkel. A gélt tartalmazó edénnyel identikus fantom CT képsorozatára elkészítettünk egy IMRT besugárzási tervet, amely alapján a gélt besugaraztuk. A tervezőrendszer által számolt dóziseloszlást ezután kvantitatívan összehasonlítottuk a gélben MRI-vel mért eloszlással.

Következtetés: A géllal kapott R2-dózis összefüggés lineáris, így a gél könnyen kalibrálható, ezáltal alkalmas a dóziseloszlás 3D-s meghatározására MRI segítségével. A módszer lehetővé teszi, hogy az IMRT kezeléseket verifikáljuk, és ezzel a kezelések megfelelő minőségét biztosítsuk.

Lineáris gyorsítók hibáinak korai felismerése a rutinszerű ellenőrző dózismérés adatainak elemzésével. Lehet-e prediktív a QC6 műszerrel végzett napi dózismérés?

Heim A., Farkas B., Lorencz P., Horváth L.*, Csejtei A.

Vas Megyei Markusovszky Kórház, Onkoradiológia, Szombathely

*Siemens Zrt.

Cél: Intézetünkben a fizikusok munkájának szerves részét képezi a lineáris gyorsítók napi ellenőrzése. Ezen belül is a leadott dózis nagyságának és eloszlásának mérése QC6 mérőrendszer segítségével. A megadott határokon belüli eltérések a gép működését és gyógyászati használatát nem akadályozzák, ugyanakkor a gép állapotáról fontos információkat nyerhetünk a mérési adatok részletes elemzésével. Célunk a mérési eredmények és a gép később bekövetkezett hibái között összefüggéseket kimutatni, hogy az időben végrehajtott szerviz segítségével megelőzhesük a gyorsító kényeszerű leállítását, és az ebből fakadó kellemetlenségeket.

Anyag és módszer: A napi mérési eredményeink elemzése. A grafikonon ábrázolt mérési eredményeket vetettük össze a tapasztalt géphibák felmerülésével és a szervizek jegyzőkönyveivel.

Eredmények: Határozott összefüggéseket találtunk a mért dózisok kisebb-nagyobb eltérései, illetve a később bekövetkezett fej-beállási hiba között. Ezen kívül vannak további adatok, melyek olyan géphibákra utalnak, amik nem okoztak leállást.

Következtetés: A lineáris gyorsítók mindennapi dozimetriai ellenőrzése a biztonságos kezelése elengedhetetlen feltétele. Az így szerzett adatokat elemezve, a szervizes szakemberekkel való együttműködés révén lehetőség van bizonyos géphibák korai felismerésére, illetve ezek kiteljesedése elkerülhető. Így a lineáris gyorsítók állásideje, a kezelések csúsítása nagymértékben csökkenthető.

ÖSSZEFOGLALÓK

Sztereotaxiás tervek ellenőrzése a „PTW neck-fantomban” önhívó Gafchromic filmmel és ionizációs kamrával.

Heim A., Kiss B.

Vas Megyei Markusovszky Kórház, Onkoradiológia, Szombathely

Cél: A sztereotaxiás tervek ellenőrzésére a feszített munkatempó (Jellemzően az együléses kezeléseknél.) illetve a gépek magas kihasználtsága miatt ezekre korlátozott lehetőségeink vannak. Az új önhívó Gafchromic film használatával elméletben lehetőség van ennek a szűk keresztmetszetnek az áthidalására.

Anyag és módszer: Az eddig elkészült terveket a „PTW neck-fantomra” átültetjük, majd filmre és ionizációs kamrára megkezeljük. Az így kapott dóziseloszlásokat, illetve az egy pontban mért dózis értékeket a tervbeli értékkel összehasonlítva a terv „jóságáról” kaphatunk információt. Ezekkel a retrospektív ellenőrzésekkel igyekszünk a módszert finomítani és a kivitelezésében rutint szerezni, hogy a későbbiekben lehetőség legyen minden tervet előzetesen ellenőrizni.

Eredmények: A mostanáig feldolgozott viszonylag kis számú terv alapján nehéz messzemenő következtetéseket levonni, de egyelőre a legfontosabb észrevétel, hogy a PTW neck-fantom nem ideális eszköz ezekhez a mérésekhez. A dóziseloszlásokban jelentős eltéréseket eddig nem találtunk. Ez egyrészt a tervek pontos kivitelezhetőségének jelzése, illetve a sztereotaxiás rendszer tervezőrendszerbeni pontos modellezésének indikátora.

Következtetés: A fantom rögzítése minél jobban hasonlít a kezeléskori állapotra annál könnyebben és kevesebb munkával kivitelezhető az ellenőrzés. A filmek kiértékelése időigényes, ennek gyorsabbá tételéhez a módszerek kidolgozása és a megfelelő rutin elérése elsődleges. Az eddig vizsgált tervek alapján a kezelések pontosságára nem lehet panaszunk.

Sztereotaxiás agyi sugársebészet az Országos Onkológiai Intézetben

Kontra G., Bagó A.*, Bajcsay A., Fedorcsák I.*, Julow J.**., Horváth Á., Major T.

Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

*Országos Idegtudományi Intézet, Budapest

**Szent János Kórház, Idegsebészeti Osztály, Budapest

Célkítűzés: Az Országos Onkológiai Intézetben alkalmazott sztereotaxiás agyi sugársebészet fejlődésének bemutatása, továbbá a jelenleg működő sugársebészeti rendszer és az azon végzett dozimetriai és minőségbiztosítási mérések eredményeinek ismertetése.

Eszköz és módszer: Az Országos Onkológiai Intézetben 1991. július elejétől 2011. március elejéig 2190 sztereotaxiás agyi sugársebészeti kezelést végeztünk. Az első, részben saját fejlesztésű rendszert Leksell-típusú keretre és a Neptun 10p lineáris gyorsítóra dolgoztuk ki. Ezzel hetente egy, 1997-től hetente három beteget tudtunk kezelni. Sugársebészeti rendszerünket 2000. októberében a Mevatron gyorsítóra is adaptáltuk. 2002-ben saját fejlesztés révén a Szent János Kórház Fischer-kereten és BrainLab tervező szoftveren alapuló rendszerével is kompatibilissé tettük rendszerünket, így ezzel a rendszerrel megtervezett betegeket is tudjuk fogadni.

ÖSSZEFOGLALÓK

2010. februárjától lényegesen korszerűbb rendszerrel dolgozunk: BRW sztereotaxiás fejkere-
tet és Xknife V4.0 tervező szoftvert alkalmazunk kör alakú kollimátorokkal vagy 2.5 mm-
es lamella vastagságú mikro-multileaf kollimátorral (ModuLeaf MMLC). A tervező szoftver
CT-MR fúzió alapján MR-alapú besugárzástervezésre is lehetőséget biztosít. A régi rendszer
egyes elemeit (sztereotaxiás állvány, kör alakú kollimátorok) megtartottuk, így továbbra is két
gyorsítón (Mevatron és Primus) tudunk agyi sugársebészeti kezeléseket végezni. A dozimetriai
méréseket PTW MP3 vízfantomban PTW diódával végeztük. Besugárzó rendszerünk mecha-
nikai beállítását Winston-Lutz teszttel, míg a teljes sztereotaxiás rendszer (CT + BRW fejkere-
tet + besugárzó készülék) összhibáját (célzási pontatlanságát) fejfantomba helyezett filmmel ellen-
őriztük. A méréseket (csakúgy, mint a kezeléseket) 6 MV foton energián végeztük.

Eredmények: Sugársebészeti rendszerünk két gyorsítóra történt adaptálásával a kezelések biz-
tonságát jelentősen sikerült növelni, hiszen az egyik gyorsító invazív keret felhelyezése utáni
meghibásodása esetén, a másikkal be tudjuk fejezni a kezelést. Ennek köszönhetően 2000. ok-
tóberétől gyorsító meghibásodás miatt nem kényszerültünk kezelés elhalasztására. A Winston-
Lutz teszt alapján besugárzó rendszerünknek a kollimátor, a besugárzó asztal és a lézerek be-
állításának pontatlanságából, továbbá a gyorsító mechanikai deformációjából adódó együttes
hibája 1.1 mm alatt volt a Primus gyorsítóra installált Radionics kör alakú kollimátorokkal és
CouchMount-al. Ugyanezen teszt 1.4 mm-es eltérést adott erre a gyorsítóra szerelt ModuLeaf
MMLC-vel. A Mevatron gyorsítón kör alakú kollimátorokkal és a sztereotaxiás állvánnyal a
Winston-Lutz teszt 0.8 mm-nél kisebb eltérést mutatott. A többször elvégzett tesztek alapján
a teljes sztereotaxiás rendszer célzási pontatlansága a Primuson 0.3-1.6 mm, a Mevatronon
0.3-1.0 mm között volt. A Mevatronnal mért pontosabb célzást a sztereotaxiás állvány alkal-
mazásának tulajdonítjuk. Méréseink alapján a kör alakú mezők 5 cm mélyen mért 80-20%-os
félárnyéka a Primuson 1.5-2.1 mm, míg a Mevatronon 2.2-2.9 mm között van mezőméret-
től függően. A ModuLeaf MMLC-vel mezőmérettől függően 2.1-3.2 mm közötti félárnyékot
mértünk 10 cm mélyen a Primuson. A közvetlenül mért TMR-ek (tissue-maximum ratio) és
a mélydózisból számolt TMR-ek között 1.5-3.4%-os eltérést kaptunk 1.5 cm-es mezőátmérő
alatt 10 cm mélységben. Az eltérés a mezőátmérő csökkenésével nőtt.

Következtetések: A Primus lineáris gyorsítóra installált Radionics sztereotaxiás agyi sugár-
sebészeti rendszer célzási pontatlansága nem haladta meg az 1.6 mm-t, a Mevatron gyorsító
esetén az 1.0 mm-t, ami hasonló a korábbi Leksell-kereten alapuló rendszerünkkel mért célzási
pontossághoz. Ugyanakkor az új rendszerrel (elsősorban a CT-MR fúzió és az MMLC révén)
a célterület pontosabb meghatározására és besugárzására van lehetőségünk mint a korábbi
rendszerünkkel. Dozimetriai méréseink alapján 1.5 cm-es mezőátmérő alatt a TMR görbék a
mélydózisból pontatlanul számolhatók, ezért közvetlen mérések szükségesek.

ÖSSZEFOGLALÓK

Mérési eljárások, tapasztalatok és minőség-ellenőrzés a mikro-multileaf kollimátoros sztereotaxiás besugárzásnál

Kovács P., Sebestyén Zs., Mangel L.
PTE KK Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkitűzés: A sztereotaxiás mikro-multileaf kollimátor (mMLC) rendszer körültekintő üzembe helyezése, és minőség-ellenőrzése.

Eszközök és módszer: Intézetünkben dozimetriai mérésekkel újra elkészítettük a BrainLAB m3 mMLC dózismodelljét, és betöltöttük a BrainScan 5.31-es besugárzástervező-rendszerbe. A dózistervezéshez szükséges méréseket a rendelkezésünkre álló Scanditronix-Wellhöfer dozimetria eszközökkel végeztük. A hagyományos sugárterápiában megszokott mérési elrendezést a kis mezők pontos méréséhez szükséges volt módosítani. A mezőfaktor mérések esetén az apró mezőméretek miatt több különböző detektor által adott eredményt is össze kellett vetni. A tervezőrendszer minőség-ellenőrzésekor a hagyományos mellett az IMRT kezeléseknél használatos 2D-gamma verifikációs eljárást alkalmaztuk három különböző axiális síkban. Az izocentrum pontosságát minden kezelési napon a „Winston-Lutz test wEPID” módszerrel ellenőriztük.

Eredmények: A mezőfaktor méréskor az összevetés alapján a legkisebb mérőtér fogatú detektor eredményeit használtuk. A filmdozimetriai verifikáció esetében a számított és mért dózistérképek és dózisprofilok között elhanyagolható különbséget találtunk, a gamma értékek a besugárzott terület környezetében mindenhol 1-nél kisebbnek adódtak. Az izocenter a lézerek által kijelölt ponttól minden esetben 1 mm-nél kisebb távolságra volt.

Következtetés: Az mMLC bemérése és rendszer minőségellenőrzése több ponton eltér a gyorsítóknál hagyományosan előírtaktól, ezért a feladatot nagyfokú körültekintéssel és precizitással kell végezni. A méréseknél a legnagyobb felbontást biztosító detektort kell használni. Az izocentrum pontosság ellenőrzéséhez az alkalmazott módszer megfelelő.

Proton és alfa részecske energialeadásának szimulációja Monte-Carlo algoritmussal, MCNPX programmal

Oroszlány E., Major T.
Országos Onkológiai Intézet, Budapest

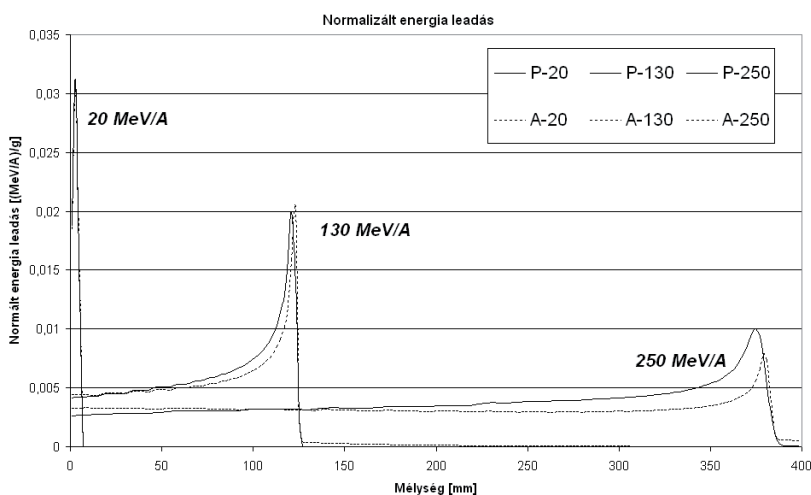
Célkitűzés: Proton és alfarészecskék energialeadásának vizsgálata az energia függvényében homogén közegben.

Módszerek: A MedAustron-ReglonCo projekt keretében beszerzett 98 processzoros HP szerver szolgáltatta a hardverfeltételt a nagy számításigényű Monte-Carlo szimulációkhoz. Az általunk használt MCNP programot Los Alamosban, elsősorban reaktorfizikai számításokhoz készítették, de a legújabb fejlesztései már átlépték a reaktorfizika határait. Az MCNPX verzió részecskegyorsítóval kapcsolatos kutatásokhoz, nagy energiás részecske dozimetriához és sugárterápiás célokra továbbfejlesztett szoftverváltozat, amit kutatási célokra az OECD Nuclear Energy Agency (Issy-les-Moulineaux, Franciaország) intézettől kaptunk meg. Monoenergiás

ÖSSZEFOGLALÓK

20-250 MeV/A energiájú proton és alfa részecskék kölcsönhatását szimuláltuk pontszerű nyalábokra, 10 MeV/A lépésközlőként. Az energia leadás nyalábra merőleges komponenseit és a kiszórást még nem vizsgáltuk. Az általunk használt geometria egy 40 cm-es élhosszúságú vízfantom volt, amiben a részecskék energialeadását a nyalábra merőleges vékony síkszeletekre összegeztük. A szeletek vastagsága 2 mm, illetve finom felbontás esetén 0,2 mm volt. Az energialeadás adatait táblázatokba gyűjtöttük, az adatokat feldolgoztuk és grafikus formában is ábrázoltuk.

Eredmények: A mellékelt ábrán bemutatjuk, hogy az alfa részecskék által leadott energia éle-
sebb csúcsot ad, de a csúcs és a plató aránya is változik. A könnyebb összehasonlítás kedvéért, normalizálás után, az egy nukleonra jutó leadott energiát ábrázoltuk. P a proton, A az alfa részecskét jelenti, a mögöttük levő számok pedig az energia MeV/A-ban.



Következtetések: A kapott eredményekből arra következtetünk, hogy a szimuláció paramé-
tereit megfelelően lettek optimalizálva és közelítéseink megfelelőek a további számolásokhoz. További terveink, hogy a besugárzás-tervezéshez használt proton modellek paramétereit il-
lesszük az alfa részecskékre is. Ehhez már nem a Bragg-csúcsnál használt síkszerű geometriát
fogjuk alkalmazni, hanem a tervezőrendszereknél használt voxel elrendezést.

ÖSSZEFOGLALÓK

MapCheck mérőberendezés klinikai alkalmazása

Pesznyák Cs.^{1,2}, Pócza T.², Sinkó D.¹, Zaránd P.¹

¹Fővárosi Onkoradiológiai Központ; ²BME Nukleáris Technikai Intézet, Budapest

Cél: A szerzők bemutatják a MapCheck mérőberendezés klinikai alkalmazásának lehetőségét.

Módszer: A MapCheck mérőberendezés működési elvének bemutatása. Besugárzási tervek dozimetriai ellenőrzése MapCheck mérőberendezéssel és meghatározni, hogy a készülék milyen feltételek mellett alkalmas portal dózisos mérésére.

Eredmény: A készülék alkalmas a besugárzási tervek ellenőrzésére, a soklevelese kollimátorok (MLC) minőségbiztosítására és dozimetriai mérésekre.

Következtetés: A szerzők összefoglalják a félvezető detektor rendszerek alkalmazásakor felmerülő gondokat. Ajánlást adnak a klinikai alkalmazhatóságukhoz nélkülözhetetlen minőségellenőrzési protokoll összeállításához.

A Röntgensugárzás korai alkalmazása

Pesznyák Cs.^{1,2}, Hajdú Cs.², Bojtos P.², Elek R.², Légrády D.²

¹Fővárosi Onkoradiológiai Központ; ²BME Nukleáris Technikai Intézet, Budapest

Cél: Az előadás célja, hogy áttekintést nyújtson a sugárforrások effajta korai felhasználásáról és annak következményeiről.

Módszer: Az előadásban ismertetik, hogy már két évvel Röntgen felfedezését követően felismerték, hogy a röntgensugárzás káros mellékhatásokkal jár, mégis egyre-másra jelentek meg az új sugárzást felhasználó, az emberiség javát szolgálni hivatott, ám valójában igen ártalmas eszközök. Így jöttek létre olyan egzotikus felhasználási módok, mint a cipő és a láb illeszkedésének vizsgálatára szolgáló röntgenkészülék.

Eredmény: A XX. század elején a rádium az orvostudomány Szent Gráljának számított, közel 140 betegség gyógyítására tartották alkalmasnak és általános roborálószerként is alkalmazták.

Következtetés: A minőségbiztosítási eljárások hiányosságai következtében a korai diagnosztikai és terápiás alkalmazások komoly egészségkárosító hatással jártak.

A mezőellenőrző berendezések minőségi paramétereinek ellenőrzése

Pesznyák Cs.^{1,2}, Polgár I.^{1,†}, Zaránd P.¹

¹Fővárosi Onkoradiológiai Központ; ²BME Nukleáris Technikai Intézet, Budapest

Cél: A szerzők bemutatják a mezőellenőrző berendezések minőségi paramétereit és annak ellenőrzési módjait. A képek minőségének romlását gyakran csak akkor lehet észrevenni, ha már lényeges képi információ vesztesre kerül sor, mivel a szem fokozatosan alkalmazkodik a változáshoz.

Módszer: A szerzők vizsgálták a különböző mezőellenőrző rendszerek minőségi mutatóit a PTW EPID QC Phantom[®] segítségével, a begyűjtött képeket az epidSoft[®] 2.0. programmal

ÖSSZEFOGLALÓK

elemzték. Összehasonlították a Siemens OptiVue500aSi¹, Siemens BeamView Plus², Elekta iView³, Varian PortalVision™ mezőellenőrző berendezéseket, valamint a Kodak X-OMAT⁴ kazetta és Kodak X-OMAT V⁵ film mezőellenőrző rendszert és a Kodak EC-L Lightweight⁶ kazetta, Kodak Portal Localisation ReadyPack⁷ film rendszert.

Eredmény: A szerzők meghatározták a jel-zaj arány értékét, modulációs átviteli függvényt, a kis és nagykontraszt felbontást a különböző dóziszok esetén. A mezőellenőrző felvételek minőségi paramétereit vizsgálták a különböző fájlformátumok függvényében.

Következtetés: A szerzők összefoglalják a mezőellenőrző rendszerek alkalmazásakor felmerülő gondokat, a jelentkező hibák okait és következményeit. Eredményeiket összehasonlították a nemzetközi szakirodalomban található értékekkel, valamint kiegészítették azt.

Terápiás berendezéseknél mért spektrumok

Pintye É., Csepura Gy.*, Dobos E., Kovács A., Simon M., Balogh I., Schultes N., Szluha K.
DEOEC, Sugárterápia Tanszék, *ÁNTSZ, Debrecen

Célkitűzés: A ⁶⁰Co forrásból a jól ismert két γ -csúcsot kapjuk. A szimulátor röntgen csövéből és a lineáris gyorsítókból a folytonos spektrumú fékezési röntgen-sugárzást használjuk. De milyenek is ezek a spektrumok valójában? Kíváncsiak voltunk, hogy a szimulátorban, a gyorsítóban és a vezérlőkben milyen összetételű fékezési sugárzás van. Hogyan befolyásolja a szórt sugárzás spektrumát az éppen az asztalon fekvő beteg mérete.

Módszer: A gyorsítók nyalábjainak jellemzésére azok áthatoló képességét használjuk. Általában az SSD=100 cm és 10x10 cm mezőméret esetén a 10 cm mélyen mért százalékos mélydózis értékkel adjuk meg a vizsgálni kívánt nyaláb energiáját. Még pontosabb képet kapunk, ha a nyalábot a $D_{20/10}$ vagy a $TPR_{20/10}$ értékkel, illetve a hozzájuk tartozó k_Q quality indexszel írjuk le. A gyorsító feszültség magadása valójában a nyaláb elnevezésére szolgál. Méréseinket az ORTEC gyártmányú hordozható spektrométerrel a vezérlőben beteg kezelése közben végeztük, míg a bunkerben alacsony dózisteljesítményt és abszorbenst használtunk.

Eredmény: A mérések során nem csak a gyorsító-feszültségek miatti eltérő spektrumokat tudtuk megmérni, hanem a neutron hozam méréseivel kimutattuk, hogy 6 MV esetén még nem kell neutrontermeléssel számolni, csak a 15 MV esetén lesz jelentős a neutronok száma, így a gyorsító fejének és az asztalnak a felaktiválódása is ekkor várható.

The precision of liver contouring as a function of slice thickness

Ruskó L.¹, Szántó E.², Kovács F.¹, Hideghéty K.²

¹GE Hungary Healthcare Division, Szeged, Szikra u 2, Hungary

²Department of Oncotherapy, University of Szeged, Korányi fasor 12, Hungary

Purpose: Liver contouring on 3D medical images (CR, MRI) has various clinical applications. One of its main applications is radiotherapy planning, where the liver is routinely contoured as an organ at risk. The manual contouring of the liver is very time consuming due to the

ÖSSZEFOGLALÓK

complex shape of the organ and the large number of slices to be processed. The processing time is usually reduced in the clinical practice by performing manual contouring on some of the slices and interpolating between them (using clinical software). In this work we investigate how the precision of liver contouring depends on the number of slices, for which the liver contour is interpolated.

Methods: 10 contrast-enhanced (portal venous) liver CT exams were taken with average slice number equal to 149 (minimum 128, maximum 187) and slice spacing equal to 1.25 mm (in all cases). One oncologist manually contoured all cases slice-by-slice, which was used as reference. Using automated software we simulated cases, when only some of the slices are manually contoured, and the rest is interpolated. In each test case, slices with (integer) multiple of the original spacing were taken from the reference and the remaining slices were interpolated. The interpolated contour was compared with the reference using absolute relative volume difference ($ARVD = \frac{ABS(1 - \text{volume of interpolated})}{\text{volume of reference}}$) and volumetric overlap error ($VOE = 1 - \frac{\text{intersection of interpolated and reference}}{\text{union of interpolated and reference}}$).

Results: Diagram 1 shows the ARVD value (y axle) for all exams in all test cases (x axle). According to these results the volume difference increases gradually up to slice thickness equal to 10 mm and significant oscillations occur above this slice thickness. Diagram 2 shows the VOE value for all exams in all test cases. According to these results the overlap error gradually increases up to slice thickness equal to 11.25 mm and significant oscillations occur above this slice thickness. The average of ten exams is shown for both error metrics on Diagram 3. According to these results the volume difference increases monotonically as function of slice thickness, however the overlap error reaches a maximum at 11.25 slice thickness and remains nearly constant above that.

Conclusions: Based on our results we claim that liver volume measurement is very precise if slices are manually contoured with 10 mm spacing ($ARVD = 2.2\%$), however, contouring with 10 mm spacing introduces large overlap error ($VOE = 27\%$) that means significant over- or under-segmentation, which can introduce large differences in clinical use-cases where the contour of the liver is also important (such as radiotherapy planning).

Proszтата sugárterápia jód-125 sugárforrások permanens implantációjával. sugárvédelmi tevékenység

Varjas G., Ágoston P., Major T., Fodor J., Baricza K., Polgár Cs.
Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Cél: A jód-125 izotóp magok (ún. „seed”-ek) prosztatába történő beültetése folyamatos sugárvédelmi ellenőrzés alatt történik. Bemutatjuk a műtét alatti sugárvédelmi tevékenységet, a beteg műtét utáni sugárvédelmi ellenőrzését és a kapott eredményeket, amelyek 2008.12.17. és 2011.03.07. között gyűltek össze.

Módszer: A beültetés alatt és a posztoperatív időszakban Victoreen Fluke 451 típusú ionizációs kamrás és Autocont és Contamat típusú felületi sugár szennyezettség mérő műszerrel

ÖSSZEFOGLALÓK

történtek a mérések összesen 49 betegnél. Végigkövettük a teljes munkafolyamatot a beültetés folyamatától a beteg otthonába bocsátásáig. Lemértük a sugárforrásokat tartalmazó implantációs készülék és az implantált beteg körüli dóziseloszlást. Ellenőriztük az implantáló készüléket, a kiegészítő eszközöket és a helyiséget esetleg elakadt, kihullott sugárforrás után kutatva. Másnap reggel ellenőriztük a beteg addig összegyűlt vizeletét és a beteg testét, az esetleg kiürült, vagy a távoli testtájakig elvándorolt sugárforrást keresve. A műbizonylat szerint, egyenként 19,3 MBq (0,522 mCi) aktivitású 30-80 db „seed” beültetése történik 13-20 tüben elosztva, melyeknek a helyzetét a céltérfogat nagyságától függően a besugárzástervezés segítségével optimalizáljuk 145 Gy összdózisra.

Eredmények: A készülék két műveletet hajt végre a sugárforrásokkal: 1./ a sugárforrásokat rendezi az implantációhoz, amely alatt a kezelő orvos irányában alakul ki a legnagyobb dózisintenzitás; 2./ a sugárforrásokat a betegbe betolja, amikor az implantáló vezeték körül hengeresen izotróp dóziseloszlás alakul ki. A rendezés alatt 40 cm-re a készüléktől 0,5 $\mu\text{Sv}/\text{óra}$ a dózisintenzitás (átlagban 20 sec rendezési idő alatt). A sugárforrások betolásakor 40 cm-re a készüléktől 1 $\mu\text{Sv}/\text{óra}$ (8 sec-ig). Ezek összegezve jelentéktelen sugárterhelést jelentenek. A betegbe betöltött sugárforrások viszont állandóan meglévő és az implantáció alatt folyamatosan növekvő dózisintenzitást hoznak létre a beteg körül. A dózisintenzitás a beteg testének hossz tengelye irányában az implantáció alatt folyamatosan nő, és teljes betöltöttség esetén max. 60 $\mu\text{Sv}/\text{óra}$ a felszínen, amely a felszíntől 40 cm-re pedig már csak 5 $\mu\text{Sv}/\text{óra}$. A beteg feje irányában és oldalt már nem érzékelünk említésre méltó dózisznövekményt. A kialakuló dóziseloszlást azzal magyarázzuk, hogy a beteg szöveteinek a sugárzás szempontjából adott irányú effektív anyagvastagsága határozza meg azt. A medencecsontok gyakorlatilag teljesen elnyelik a sugárzást és mintegy „kollimátorként” viselkednek. A beteg testátmérője szintén jelentősen befolyásolja a hasfalon átjutó dózisintenzitást (a felezési rétegvastagság lágy testszövetben 2 cm). Így a várakozásnak megfelelően az Országos Dozimetriai Szolgálat filmkiértékelései szerint csak az implantáló orvos dózismérője mutatott kissé emelkedett értéket, míg nem viselt ólomgumi köpenyt. A többi munkatárs dózismérőjén nem találtak sugárdózis emelkedést. A kezelőorvos a fenti eredményeket megismerve úgy döntött, hogy a továbbiakban sugárvédelmi felszerelést (ólomgumi köpenyt stb.) fog viselni. A test tengelye irányában lévő dózisintenzitás maximuma a normál testtartás körülményei között elfedésre kerül, így nem okoz sugárvédelmi problémát. A beteg sugárterhelése a heréket is figyelembe véve, más sugárkezelési eljárásokhoz képest még így is két nagyságrenddel kevesebb, mint azt már az előzőekben megállapítottuk. A műtét alatti folyamatos sugárvédelmi ellenőrzés azt a célt szolgálja, hogy az esetleges komplikációk alatt a sugárvédelmi támogatás a rendelkezésre álljon pl. sugárforrás elakadás, sugárforrás kihullás, sugárforrás szivárgás és sugárszennyeződés stb. esetére. Egy esetben találtunk a távtartóban elakadt sugárforrást. A beteg másnap ellenőrzésekor nem találtunk elvándorolt sugárforrást, de az összegyűjtött vizeletben egy alkalommal volt sugárforrás. 2599 db sugárforrás implantációja történt meg, de nem találtunk felhasadt, vagy szivárgó sugárforrást.

Következtetések: A prosztata I-125 brachyterápiájánál a beteg, az implantáló személyzet és a környezet sugárvédelme megfelelő. A munkafolyamat folyamatos sugárvédelmi ellenőrzésére szükség van.