

A MAGYAR SUGÁRTERÁPIÁS TÁRSASÁG IX. KONGRESSZUSA

Pécs
2009. május 21–23.

Összefoglalók

MR-VEZÉRELT PROSZTATA-BRACHYTERÁPIÁS KEZELÉS IN VIVO REKTÁLIS DOZIMETRIÁJA

Antal Gergely, Lakosi Ferenc, Vandulek Csaba, Kovacs Árpád, Glavák Csaba, Hadjiev Janaki, Rákász István, Farkas József*, Bogner Péter, Repa Imre*

Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum, *Kaposi Mór Oktató Kórház, Urológiai Osztály, Kaposvár

Célkitűzés: MR-vezérelt prosztatata-brachyterápiában az elülső rektumfal dózisterhelésének pontos mérése, illetve a kezelés dozimetriai verifikációja, melyhez egy saját fejlesztésű műanyag MR-kompatibilis doziméter-modell segítségével határoztuk meg az ötcsatornás félvezető doziméter mérési pontjainak pontos pozícióját.

Anyagok és módszerek: 12, közepes vagy magas rizikójú prosztatatumoros beteg 46-60 Gy 3D konformális külső sugárterápiás kezelést követően egy vagy két frakcióban, frakciónként 8-10 Gy dózisu MR-vezérelt HDR-boost-ot kapott. A templát-rekonstrukció, a trajektóriatervezés, a kontúrozás és a 3D konformális tervezés T2-súlyozott FSE képeken alapult. Az implantációt követően a betegek a templát-obturátor rendszerrel együtt változatlan pozícióban maradtak. Az obturátoron belül futó hengeres üregbe az in vivo rektális doziméter és annak modellje pontosan és reprodukálhatóan volt behelyezhető. Az FSE sorozatokhoz az obturátorba helyezett doziméter-modell 5 műanyag "detektora" a gél-szeparáció segítségével tisztán beazonosíthatóvá vált a szeleteken. A besugárzási terv alapján a detektorok pozíciójában elnyelt dózisek kiszámolhatók, illetve – tetszőleges síkban – megjeleníthetők. A kezeléshez a modell helyére a valódi rektumszonda került, melynek mért dózisei a számoltakkal összevethetők.

Eredmények: MR-alapú in vivo rektális dozimetriai méréseket 9 betegnél végeztünk. A rektumra vonatkozó dózismegszorításaink a következők voltak: az elülső rektumfalra $D_{0,1cc} \leq 85\%$ és az elülső rektális nyálkahártyára $D_{max} \leq 60\%$. Grade 3 (RTOG) vagy annál magasabb toxicitást nem észleltünk. A célterület 82-99%-a kapta meg az előírt dózist. Az elülső rektumfalra vonatkozó $D_{0,1cc}$ értékek 85% alatt maradtak. A detektorok helyén számolt (átlagértékek Gy-ben; $D_1:1,97$, $D_2:2,36$, $D_3:2,20$, $D_4:1,66$, $D_5:1,06$) és mért ($D_1:1,91$, $D_2:2,29$, $D_3:2,15$, $D_4:1,68$, $D_5:1,13$) dózisek átlagos eltérései, illetve standard deviációik az 5 pontban rendre a következőknek adódtak: +1,9% (11,9); -2,7% (14,2); -4,6% (15,6); -2,8% (11,9); -3,0% (10,3). A viszonylagosan nagy szórású értékek a mérési pontok környezetének nagy dózisgradiensére, valamint a detektorok pozícionálási pontosságára és méretére vezethetők vissza.

Következtetések: A rektális doziméter MR-modellje lehetőséget kínál a rektális dózisterhelés pontos mérésére, a kezelés dozimetriai verifikációjára. A további tapasztalatok gyűjtése, valamint az uretra-dózisterhelés hasonló elveken alapuló mérése a közeli jövőben esedékes.

I-125 IZOTÓPPAL VÉGZETT PERMANENS IMPLANTÁCIÓS PROSZTATA-BRACHYTERÁPIA BEVEZETÉSE OSZTÁLYUNKON

Ágoston Péter, Major Tibor, Fröhlich Georgina, Szabó Zoltán, Lövey József, Somogyi András, Kásler Miklós, Fodor János, Polgár Csaba
Országos Onkológiai Intézet, Budapest

Cél: A korai prosztaták sugárkezelésére osztályunkon bevezettük az egyedüli, I-125-tel végzett permanens implantációs prosztatata-brachyterápiát (PIPB). Ismertetjük a kezelési protokollunkat és az első kezelésekkal szerzett tapasztalatainkat.

Beteg és módszer: 2008 decemberében elvégeztük az első I-125 PIPB-t. A kezelést szervre lokalizált, kis és szelektált közepes kockázatú betegeknél alkalmazzuk ($\leq T2aN0M0$, PSA ≤ 15 ng/ml, Gleason score ≤ 6). Eddig 8 beteget kezeltünk a módszerrel. Öt beteg közepes, 3 kis rizikójú csoportba tartozott, öten a kezelés előtt citoreduktív hor-

monterápiát kaptak. Ismertetjük a PIPB abszolút és relatív ellenjavallatait. A beavatkozást spinális érzéstelenítésben, a beteget kómetesző helyzetben fektetve végezzük. Hólyagkatétert helyezünk fel, majd transzrektális UH-val a prosztatáról longitudinális képsorozatot készítünk. Körberajzoljuk a prosztatát, az urethrát és a rektumot. Az UH-képek 3 dimenziós rekonstrukciójára előtervezést végzünk, amely alapján tűvezető sablon segítségével a gát felől tűket helyezünk a prosztatába. Felszereljük a 'seed-loader't, amely egyenként összeállítja és betölti a tűkbe az aktív izotópokat és inaktív távtartókat. Elvégezzük az izotópok implantációját valós idejű UH-ellenőrzés mellett, majd eltávolítjuk a tűket. A prosztatára előírt dózis 145 Gy. Az izotópok helyzetét és számát a beavatkozás után készült röntgenfelvételeken, majd a kezelés másnapján CT-felvételen ellenőrizzük, majd a hólyagkatétert eltávolítjuk. A vizeles rendeződése után, általában a posztoperatív 2. napon, hazaengedjük a beteget. Négy hét múlva újra CT-felvétel készül a prosztatáról, amelyre elkészítjük a végleges dózistervet. A betegeket 3, majd a 2. évtől 6 havonta ellenőrizzük. Rendszeresen feljegyezzük a PSA-értéket, a fizikális állapotot és a mellékhatásokat.

Eredmények: A betegek átlagéletkora 68 év (tart.: 59-84 év), átlag PSA-ja 10,3 ng/ml (tart.: 3,9-15 ng/ml) volt. A prosztata átlagtérfogata 27,3 cm³ (tart.: 12,3-57,8 cm³) volt. Az implantációt minden esetben el tudtuk végezni. A perioperatív szakban 1 betegnél hereduzezzanat jelentkezett. Enyhe hematuria 4 betegnél alakult ki. Újra katéterezést szükségessé tevő retenció nem fordult elő. Hét betegnél sikerült a protokollunkban meghatározott dóziselőírásokat teljesíteni, 'seed' elvándorlást nem észleltünk. 3 hónapos toxicitást 3 betegnél tudunk értékelni: egy esetben gr 2, egy esetben gr 1 urogenitális mellékhatást tapasztaltunk. Gasztrointesztinális toxicitás nem volt. A betegek átlagosan 3 napot (tart.: 2-5 nap) töltöttek az osztályon.

Következtetések: Magyarországon elsőként alkalmaztunk I-125 permanens prosztataimplantációs brachyterápiát. A kezelést a betegek jól tolerálták. Rövid kórházi ápolást követően a betegek visszatértek az aktív életbe. Súlyos mellékhatást eddig nem észleltünk.

A LEE-RIEGER-BARTHA MODELL FIZIKAI HÁTTERE ÉS KAPCSOLATA A SUGÁRTERÁPIÁVAL

Baricza Károly¹, Lengyel Erzébet², Döme Balázs³, Tímár József⁴

¹Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, ²Uzsoki utcai Kórház, Onkoradiológiai Osztály, ³Országos Korányi TBC és Pulmonológiai Intézet, Tumorbiológiai Osztály, ⁴Semmelweis Egyetem, II. sz. Patológiai Intézet, Budapest

Célkitűzés: Három kutató egy hidrodinamikai folyással korrelált kötésperekolációs modellt dolgozott ki a növekvő tumorok érhálózata átalakulásának leírására (Lee, Rieger, Bartha: Phys. Rev. Lett. 2006, a továbbiakban: [LRB]). Célunk a modell bemutatása, fizikai, főként perkolációelméleti háttérének ismertetése, valamint az érhálózat morfológiájára és a tumorsejtek oxigénszint által befolyásolt sugárérzékenységére gyakorolt hatásának tárgyalása.

Módszer: A tumorok érhálózata egy háromdimenziós gráffal írható le. Míg az [LRB]-ben vizsgált gráf reguláris volt a számítógépes szimuláció megkönnyítése céljából, tanulmányunkban ezt nem követeljük meg, csak annyit feltételezünk, hogy a gráf egy z átlagos koordinációs számmal jellemezhető. Legyen p annak valószínűsége, hogy a gráf egy véletlenszerűen kiválasztott éle az érhálózat egy kiserének felel meg. Az ilyen élek/kiserek különböző méretű klasztereket alkotnak. Ha p meghalad egy perkolációs küszöbnek nevezett p_c kritikus értéket, megjelenik egy végtelen klaszter. Az [LRB]-ben leírt modellben p nem állandó, hanem különböző értékeket vesz fel a tumor kisérsűrűségükkel (MVD) jellemzett különböző tartományokban. Az MVD p-vel arányos, míg z megegyezik az egy csomópontban található kiserek számával abban a tartományban, amelyben az MVD eléri a lehetséges maximális értékét. Egy empirikus módszert fejlesztettünk ki a háromdimenziós rácsok kötésperekolációs küszöbeinek becslésére z alapján. Tanulmányozzuk a véges klaszterek eloszlását és szerepét a tumor növekedése és érhálózatának átalakulása során fellépő jelenségekben. A modellben használt kötésperekoláción kívül röviden ismertetjük a perkoláció további típusait (hely-, lap- és testperkoláció) is, a kötés- és lapperkoláció esetén Monte Carlo szimulációval illusztráljuk a klasztereloszlás változását p függvényében.

Eredmények: Egy z átlagos koordinációs számú háromdimenziós rács kötésperekolációs küszöbe a 2,72/(2z-1) formulával becsülhető. A becsült és a pontos érték eltérése valószínűleg 1%-on belül van. A véges klaszterek a tumor közelében fejlődő új véredényekből alakulnak ki, vagy a végtelen klaszterből jönnek létre a tumor belsejében a véredények összeomlása révén, helyi eltéréseket okozva az oxigénkoncentrációban.

Következtetések: Ha egy héj MVD értékének az MVD tumorbeli maximumához viszonyított aránya kisebb, mint a z alapján becsült kötésperekolációs küszöb, az ezen héj által körülvevett régió majdnem biztosan kizáródik a vérkeringésből. A tumorsejtek sugárérzékenysége a tumor felszínétől annak centruma felé haladva tendenciájában csökken, de kis tartományok érzékenyebbek lehetnek közvetlen környezetüknél. A kötésperekoláción kívül valószínűleg a perkoláció más típusai is alkalmazhatók az onkológiában, ennek tisztázása azonban további kutatómunkát igényel.

COMBINED RADIO- AND CHEMOTHERAPY TREATMENT IN INOPERABLE ESOPHAGEAL CANCER

Barna Ruxandra Manuela, Carmen Letitia Gheta
Institutul Oncologic Bucuresti, Spitalul Clinic Judetean de Urgenta Craiova, Romania

Aims: The purpose of this study was to evaluate the efficiency of combined radio- and chemotherapy in locally advanced esophageal cancer.

Methods: We investigated 35 patients with locally advanced esophageal cancer treated with external radiotherapy (50 Gy) and chemotherapy (cisplatin 75 mg/m² + 5-fluorouracil 1000 mg/ m²).

Results: We obtained local control in 12 patients and one patient became operable at the end of the radio-chemotherapy treatment. The acute complications of treatment were esophagitis, fatigue, digestive toxicity (mucositis, nausea), hematologic toxicity grade 1-2.

Conclusions: The combined radio-chemotherapy in locally advanced esophageal cancer may provide better local control, improvement of quality of life, survival benefit, convertibility to surgery.

A TEAM-MUNKA JELENTŐSÉGE A SUGÁRTERÁPIÁBAN

Benkő Zs, Fröhlich M, Jekkel O, Zsiros E, Mátyás Sz-né
Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Kórháza Kecskemét Onkoradiológiai Központ

Az előadásomban szeretném bemutatni, hogy az ápoló teamnek milyen jelentős szerepe van a sugárterápia eredményességének elérésében.

Az ápolói team tagjai között

- krónikus sebellátásban jártas személy
- dietetikus
- gyógytornász
- ápoló

szoros együttműködésre van szükség a mellékhatások és az alapbetegség okozta tünetek enyhítésében.

AZ EMLŐTUMOROS BETEGEK KOMPLEX SUGÁRTERÁPIÁS ELLÁTÁSA INTÉZETÜNKBEN

Branyiczkiné Fehérvári Renáta
B-A-Z Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház, Klinikai Onkológiai Sugárterápiás és Központi Szűrő Centrum, Miskolc

Az elmúlt néhány év során centrumunk átfogó szakmai és technikai fejlődésen ment keresztül.

Előadásom célja az emlődagánatos betegek komplex sugárterápiás kezelésének bemutatása intézetünkben a kezdeti időszaktól kezdődően a jelenlegi új és korszerű protokollokig, beleértve a tervezési módszerek, a betegpozicionálás, a képi ellenőrzések változását.

A komplex ellátás tárgykörébe tartozik az esetlegesen fellépő radiogén mellékhatások kezelése, valamint a betegek pszichés támogatása is, melyeket szeretnék a kezeléseken túl asszisztensi szemszögből bemutatni.

TERMOPLASZTIKUS MASZK KÉSZÍTÉSE FEJ-NYAKI DAGANATOK ESETÉN

Brauner Tiborné, Rápolti Edit, Futó Andrea, Gallainé Földvári Dóra, Olaszné Halász Judit, Mangel László
Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkitűzés: Fej-nyaki dagánatos betegek maszkolásának bemutatása.

Eszközök: A betegrögzítő-rendszer bemutatása, mely két részből áll: egy fix eszközcsoportból (Orfit típusú rögzítő eszközök) és egy individuális részből (termoplasztikus maszkok). A fix eszközcsoport kis variálási lehetőséggel azonos, az individuális rész minden páciens sajátja és általában egyszerhasználatos eszköz. **Módszer:** A maszkkészítés lépései: 1.) 65 Celsius fokos vízfürdőbe 3 percre behelyezzük a merev 4 pontos fej-nyak maszkot; 2.) a maximum 20 másodperc alatt szárazra törölt lágy anyagot a már előkészített, rögzített betegre helyezzük; 3.) 1-2 perc áll rendelkezésre a maszk pontos megformálására, ebben segítenek a referenciapontok; 4.) 5 perc szükséges a maszk végleges megszilárdulásához.

Eredmények: Intézetünkben 2008 januárjától év végéig 326 beteget kezeltünk ezzel a technikával. Ellenőriztük a beállítási pontosságot heti gyakorisággal. Az X irányú eltérés 0,3-3,8 mm, az Y irányú eltérés 0,3-5 mm volt, az eredő 0,42-6,28 mm.

Következtetés: Jelentősen javítható a rögzítőrendszerrel a beállítási pontosság. A maszkok által kiváltott mellékhatás nem jelentős. A betegek jól tolerálták a maszk használatát.

A VÉDENDŐ SZERVEK ÉS A CÉLTÉRFOGATOK ÁTFEDÉSÉNEK VIZSGÁLATA NAGY KOCKÁZATÚ PROSZTATADAGANAT SUGÁRKEZELÉSÉNÉL

Czigner Krisztina, Ágoston Péter, Forgács Gyula, Szabó Zoltán, Pap Éva, Zaka Zoltán, Fodor János, Polgár Csaba
Országos Onkológiai Intézet, Budapest

Célkitűzés: A céltérfogatok és a védendő szervek átfedésének értékelése hason, illetve háton fekvő pozícióban, telt és üres húgyhólyag mellett készített topometriás CT-felvételek alapján.

Módszer: Prospektív vizsgálatot végeztünk 25 nagy kockázatú prosztatadaganatos betegnél. A betegekről CT-sorozat készült telt hólyaggal térd-láb-rögzítővel (TL-TH) és „belly-board”-dal (BB-TH). A felvételeket megismélteltük a hólyag kiürítése után (TL-UH, BB-UH). A felvételek előtt megmértük a betegek háskőrfogatát (HK). A tervezéshez Pinnacle tervezőrendszert használtunk. A tervet minden esetben négyezős box-technikával készítettük. A CT-szeleteken meghatároztuk a kismedencére (PTVkm), a prosztatata + vezikulákra (PTVpvs) és a prosztatára (PTVp) felvett céltérfogatokat. Körberajzoltuk a védendő szerveket (rektum, rektumfal, hólyag, hólyagfal, belek, szigmbél és csípők). Megvizsgáltuk a céltérfogatok és a védendő szervek átfedését a PTVkm \cap rektum, PTVpvs \cap rektum, PTVp \cap rektum, PTVkm \cap hólyag, PTVpvs \cap hólyag, PTVp \cap hólyag, PTVkm \cap belek paramétereit alapján a beteg fektetése, hólyagtelttsége és a HK függvényében. A HK szerint két csoportba soroltuk a betegeket: HK \leq 103 cm (kisHK, n=13) és HK $>$ 103 cm (nagy HK, n=12).

Eredmények: A kis és nagy HK szerinti összehasonlításakor a védendő szervek térfogatának százalékos arányában kifejezett térfogatmetszetek átlagértékei között a különbség szignifikáns volt a következő esetekben: TL-TH: PTVkm \cap rektum: 48,32% és 56,11% (p=0,0255), PTVpvs \cap rektum: 22,57% és 16,02% (p=0,0179), PTVp \cap rektum: 11,33% és 7,98% (p=0,0386), PTVkm \cap hólyag: 56,37% és 42,51% (p=0,0355). BB-TH: nem volt szignifikáns eltérés. TL-UH: PTVpvs \cap hólyag: 29,73% és 18,14% (p=0,0184), PTVp \cap hólyag: 14,94% és 8,64% (p=0,0107). BB-UH: PTVpvs \cap hólyag: 29,12% és 20,37% (p=0,0238), PTVp \cap hólyag: 15,07% és 8,82% (p=0,0076).

A telt és üres hólyag szerinti összehasonlításakor a következő térfogatmetszetekben volt szignifikáns különbség: PTVkm \cap hólyag: 48,62% és 57,08% (p=0,0069), PTVpvs \cap hólyag: 13,13% és 24,53% (p<0,001), PTVp \cap hólyag: 5,91% és 11,97% (p<0,001), PTVkm \cap belek: 9,01% és 14,87% (p=0,0055). Az alkalmazott rögzítők közötti vizsgálat, tekintet nélkül a hólyagtelttségre, egyik térfogatmetszetenél sem mutatott szignifikáns eltérést.

Következtetés: TL-TH betegfektetés esetén a kismedencei céltérfogat és a rektum átfedése a kis HK-ú betegeknél szignifikánsan kisebb, mint a nagy HK-nál. A hólyag és a céltérfogatok átfedése a nagy HK-ú betegeknél kedvezőbb. A céltérfogatok és a hólyag, valamint a belek átfedése telt hólyaggal készült beállításkor mindkét rögzítővel szignifikánsan kisebb, mint üres hólyaggal.

RECIDÍV MALIGNUS GLIOMÁK FRAKCIONÁLT SZTEREOTAXIÁS BESUGÁRZÁSÁVAL ELÉRT EREDMÉNYEINK

Csere Péter, Blank Hilbert, Geyer Peter, Alheit Horst, Herrmann Thomas

Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus und der Medizinischen Fakultät der Technischen Universität Dresden, Németország

Célkitűzés: A primer terápiában a kis malignitású gliomatózis agytumoroknál egyre növekvő, míg a nagy malignitásúaknál mindig nagy szerepet játszik a sugárterápia. Így egy recidíva esetén a terápiás lehetőségek gyakran igen korlátozottak. Meghatározott esetekben kis recidívák esetén és jó általános állapotú betegeknél egy agresszív terápiás terv operációval és/vagy egy második besugárással jó eredményt adhat. A kranialis sztereotaxiás kezelést a recidíváknál mi mint frakcionált sztereotaxiásan vezérelt sugárterápia (FSST) végezzük. Az eredményeket egy retrospektív tanulmányban foglaltuk össze.

Beteganyag és módszer: 1998 és 2008 októberé között 98 beteget 101 esetben kezeltünk recidív gliomatózis tumorról. A primer terápia keretében 59,4 Gy medián dózist adtunk a tumorra. Az első besugárzás vége és a második besugárzás közötti idő átlagosan 337 nap volt.

A második besugárzás egy sztereotaxiás maszk fixációban (BrainLab) történt. A besugárzás tervezése egy natív, 2 mm-es szeletvastagságú CT-vel BrainLab lokalizációs rendszerrel készült. A PTV-t (planning tumor volumen) egy kontrasztanyagot T1 valamint Flair szekvenciás 3D-s MR valamint a fenti CT-adatbázis képfúzióját követően a kontrasztanyag-halmozó területtel és egy, az azt körülvevő 3-5 mm-es biztonsági zónával definiáltuk. Néhány éve aminosav-PET (OMFD-PET) vizsgálat is segíti a besugárzástervezést. Ezekben az esetekben az MR- és PET-információk együtt határozzák meg a CTV-t (clinical tumor volume), amelyhez egy 3 mm-es biztonsági zóna kiterjesztés adja a PTV-t. Legtöbbször a recidívbesugárzás 5 frakcióban (65 beteg), nagyobb volumen esetén 6 frakcióban (6 beteg), az izocentrumra megadott (100%-os izodózis) 30 Gy dózissal történt. A 80%-os izodózis, amennyiben lehetséges volt, a PTV-t körülölelte. A betegek először hat hét, majd 3 hónap múlva kerültek kontrollra. A medián követési idő a FSST-t követően 332 nap volt.

Eredmények: A medián túlélési idő Kaplan-Meier szerint az összes betegre vonatkoztatva 382 nap a recidíva/progresszió diagnózisától. Az egy éves túlélés 50,8%. A legtöbb beteg az első két évben halt meg, így a kétéves túlélés 29,9% volt, a hároméves túlélés 26,5%-os. Mivel majdnem minden betegünk kemoterápiában (Temozolomid vagy ACNU) is részesült, s a betegség lefolyásának további idejében gyakran operációra és esetleg újbóli 3. besugárzásra került (7 beteg), ezek az eredmények természetesen nem csak a FSST-nak tulajdoníthatóak. A túlélést meghatározó faktorok az általános állapot és a beteg kora a recidíva kezelésekor, valamint a tumor gradus. Szignifikáns különbség adódik a túlélésben, ha a Karnofski Index 90% feletti ($p=0,001$). Az 50 év alatti betegek jobb prognózisúak, mint az ezt meghaladó korúak ($p=0,02$) a teljes túlélést tekintve. Szintén egy jobb prognózisú tendencia figyelhető meg a korábban low-grade tumoroknál, szemben a high-grade tumorokkal ($p=0,13$ logrank-teszt). A különbség a korábban Grade 3 versus Grade 4 tumoroknál szignifikáns szintet is elér ($p=0,006$).

Következtetés: A gliomatózus tumorok esetén a sugárterápia előbb vagy utóbb mindig szerepet kap, így a recidívák ezt követő kezelése terápiás kihívást jelent. Megfelelő idővel az első besugárzást követően (intézetünkben nem kevesebb, mint 3 hónap) egy második kezelés kis tumortérfogat esetében lehetséges. Az eredmények azt mutatják, hogy egy agresszív terápiás tervvel tekintélyes túlélési idő érhető el, azonban betegtől és tumornagyságtól függően megadható dózisok ezt jelentősen befolyásolják.

PROSZTATATUMOROS BETEGEK KÉPALKOTÁS-VEZÉRELT SUGÁRTERÁPIÁJÁBAN SZERZETT TAPASZTALATOK

Csere Péter, Geyer Peter, Alheit Horst, Herrmann Thomas

Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus
und der Medizinischen Fakultät der Technischen Universität Dresden, Németország

Céltűzés: A besugárzási mezők pontos beállítását javítandó különböző képalkotó eljárásokat hasonlítottuk össze a mindennapi gyakorlatban való alkalmazhatóság tekintetében. Drezdában a BMBF kutatási program által támogatott Oncoray® számára rendelkezésre bocsátott eljárásokat (ExacTracX-Ray6D®-BrainLAB; Sensation Open, Primatom® in-room-CT-Siemens) vizsgáltuk prosztatarákban megbetegedettek primer illetve posztoperatív sugárterápiájában.

Módszer: A fenti, képezérelt sugárterápia 2005 októbere óta áll rendelkezésünkre. Évente mintegy 50-60 prosztarákos betegen végzünk sugárterápiát. Az izocentrum börtetoválások alapján történő beállítását követően két sztereoszkopikus röntgenfelvételt készítettünk az ExacTracX-Ray6D®-vel. A beállítási pontosságot az ortogonális EPID-felvételek és a tervezésből származó digitális referenciaképek összehasonlításával számítottuk ki. Az eltérést korrigáltuk. Az így beállított izocentrumot a bőrön megjelöltük és CT-vel az izocentrum helyzetét, valamint adaptív targetinggel (Siemens-Adaptive Targeting software) a Clinical Tumor Volume (CTV) helyzetét a tervezési képekkel összehasonlítottuk.

Eredmények: Az összehasonlított eltérése az ExacTracX-Ray6D® rendszeres kontrollok esetén, az infravörös markerekkel végzett beállítással szemben -11,5 – 7,9 mm vertikális, -4,4 – 7,0 mm longitudinális és -5,7 – 4,8 mm laterális irányban. A CT kontrollok alapján az izocentrum helyzete a csontos struktúrákhoz képest -0,9 – 2,2 mm vertikális, -1,2 – 1,9 mm longitudinális és -2,1 – 0,4 mm laterális eltérést, a CTV adaptív targetingjét követően az izocentrum -4,1 – 4,3 mm vertikális, -2,2 – 1,8 mm longitudinális és -1,3 – 1,8 mm laterális eltérést mutatott. Tapasztalataink alapján ExacTracX-Ray6D® és a kb. 10 perces CT-vezérelt targetadaptáció együttes végrehajtását az első 3-5 frakció során javasoljuk. Ha a prosztata mobilitása kevesebb, mint 5 mm, csak az ExacTracX-Ray6D® beállítást végezzük 55,8 Gy dózisig. A CTV kiterjesztése PTV-vé dorsalisán 5 mm-es biztonsági zónával történik, a többi irányban 10 mm-es sávval. Ha a prosztata elmozdulása 5 mm vagy több, naponta CT-vezérelt, adaptív targeting ajánlott, csakúgy, mint 55,8 Gy feletti besugárzásnál 77,4 Gy összdózisig, ahol intézetünkben dorsalisán 0, a többi irányban 5 mm-es a biztonsági zóna.

Következtetés: Az ExacTrac rendszerrel történő beállítás gyors és megbízható a prosztatarák sugárterápiájában. További, időigényes, céladaptált CT-vezérelt beállítás a boostbesugárzás során és nagy mobilitású prosztata esetén szükséges (ami a kezdeti CT-vezérelt beállításoknál körvonalazódik).

CT-ALAPÚ BESUGÁRZÁSTERVEZÉS SORÁN ÉSZLELT PATOLÓGIÁS FOLYAMATOK ÉRTÉKELÉSE

Dérczy Katalin^{1,2}, Farkas Róbert², Kovács Péter², Sebestyén Zsolt², Arany Magdolna²
Pécsi Tudományegyetem, ¹Radiológiai Klinika, ²Onkoterápiás Klinika, Pécs

Bevezetés: A besugárzástervezéshez készített natív CT-vizsgálat a kezelni kívánt szerv egészének és a teljes testkörfogatnak az ábrázolásával történik.

Célkitűzés: A natív CT-méréseken történő rizikószervekontúr- és céltérfoogat-meghatározás alapján készülő terv sugárterapeuta, sugárfizikus és radiológus együttműködésével történik. Az elkészült vizsgálatok értékelése során kimutatott további kóros folyamatok felismerése fontos a sugárkezelés módja, a dózismennyiség és a várható sugárreakciók kivédése szempontjából.

Eredmények: 2008. január 1. és 2009. március 1. között 850 beteg natív CT-vizsgálatát áttekintve 46 esetben (0,05%) észlelt eltérések közül 8 esetben a műtéti terület nagy folyadékgyüleme került felismerésre, melynek punkciója szükséges volt a sugárkezelés megkezdése előtt. Kismencedei térfoglalások 5 betegnél vizelet pangást, veseüregrendszeri tágulatot okoztak. Aortaaneurysma, letapadt bélkacs, vese- és májcysta, vesekő, nyirokcsomó-megnagyobbodás, struma 3-3 alkalommal került felismerésre. További kontrasztanyag vizsgálatot végeztünk mediastinalis térfoglalás, nyirokcsomó-megnagyobbodás igazolására. Csontmetasztázisok gyanúja miatt csontszcintigráfia és célzott röntgenvizsgálat készült.

Összefoglalás: A besugárzástervezéshez készített natív CT-vizsgálat során észlelt kóros folyamatok felismerése és helyes értékelése a sugárkezelést befolyásolhatja, kiegészítő vizsgálatok elvégzését teheti szükségessé.

KITERJEDT MULTIPLEX AGYI ÁTTÉTEK SIKERES PALLIATÍV SUGÁRKEZELÉSE. ESETISMERTETÉS

Dobi Ágnes, Hideghéty Katalin, Gaál Szilvia, Fodor Emese, Kahán Zsuzsanna, Thurzó László
Szegei Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika, Szeged

Célkitűzés: Idős férfibetegünk ellátásának ismertetése segítségül hasonló esetek kezelésének mérlegeléséhez, mikor az onkoteamben felmerül, hogy humánusabb a „ne kínozzuk” megközelítés.

Esetismertetés: Az 1932-ben született, jó állapotú betegnél 2002-ben történt melanoma malignum eltávolítása a hajas fejbőről. Szövettan: 12x10x5 mm nagyságú, 2,736 mm mélységi kiterjedésű, pT3b, pNx nodularis melanoma malignum exulceratum. A 2008. 10. 09-én hirtelen kialakult neurológiai tünetek (AV paraparesis és érzészavar, mko. comb hátsó felszínének fájdalma, valamint inkontinencia) háttérében feltételezett intraspinalis meningeomát eltávolították. Állapota ennek ellenére romlott, melynek okaként multiplex 3-5 cm cerebralis metasztázisok igazolódtak. A zavart, térben, időben dezorientált, sensomotoros beszédzavarral küzdő, paraparetikus, inkontinens betegnél heves interdiszciplináris vitát követően palliatív sugárkezelést kezdtünk. Staging vizsgálatok pulmonális- és mellékveseáttétet igazoltak. A betegség RPA szerint III osztályba tartozott (Karnofsky <60%, progrediáló extracranialis áttétek, nagy, multiplex cerebralis manifesztációk). Az irradiációt CT-alapú 3D konformális technikával végeztük, termoplasztikus maszkrogzítéssel. Két céltérfoogatot jelöltünk be, a teljes agyat (PTV) és az MR alapján látható áttéteket +5 mm biztonsági zónával (PTV1). A sugárkezelést 13 frakcióban végeztük úgy, hogy naponta 2 Gy-t adtunk a PTV-re, melyet 1 Gy-vel kiegészítettünk a PTV1-re (konkomittáns boost). Így a PTV összdózisa 26 Gy volt, egyidejűleg a makroszkópos tumort 39 Gy-vel láttuk el. A kezelés alatt osztályunkon ápoltuk, lényeges mellékhatást nem észleltünk. Hazabocsátása után állapota fokozatosan javult, inkontinenciája megszűnt, tudata kitisztult, önállóan járóképessé vált. Jelenleg a sugárkezelés után 4 hónappal fizikai, szellemi képességeinek birtokában él családja körében.

Következtetés: A palliatív sugárterápia a betegeket nem megviselő, a legjobb tüneti ellátáshoz sorolható kezelés, melynek tudatosítása a szakmaközi munkacsoportokban rendkívül fontos. Esetünk jó példa a korszerű besugárzási technika alkalmazásával 13 frakcióban, életminőség-romlás nélkül kivitelezett, kifejezett állapotjavulást eredményező sikeres palliációra.

ACUTE TOXICITY OF A SHORT COURSE OF HYPOFRACTIONATED RADIOTHERAPY OF PROSTATE CANCER

Dubinský Pavol, Katarína Belanová, Pavol Matula, Natália Janičková, Gabriela Barilíková, Eniko Tolvajová
Klinika rádioterapie a onkológie, VOÚ a.s., Košice, Slovakia

Introduction: The lack of resources for conformal radiotherapy had led us to introduce hypofractionation of prostate cancer into clinical practice. Taking an estimated α/β ratio of 1.5 Gy for prostate cancer we calculated a dose of 52.8 Gy in 16 fractions as equivalent to 73 Gy in conventional fractionation. Diminished late side effects can be

expected with hypofractionation, as α/β ratio of 3 Gy has been reported for late normal tissue reactions. Acute side effects represented major concern of the proposed regimen as high dose is delivered over short period of time.

Purpose: To retrospectively evaluate early side effects of the short course of hypofractionated three dimensional conformal radiotherapy (3DCRT) of prostate cancer.

Patients and methods: A total of 115 patients were treated with 52.8 Gy in 16 fractions delivered on consecutive working days between January 2007 and December 2008. Androgen deprivation therapy was used in intermediate and high risk disease. Early toxicity was assessed using Common Terminology Criteria version 3. Symptoms of gastrointestinal (GI) and genitourinary (GU) side effects were evaluated during radiotherapy and 6 weeks afterwards. The results were compared with a previously assessed cohort of 219 patients treated with 2D planned radiotherapy of 70 Gy in conventional fractionation.

Results: None of the patients experienced grade 3 or 4 toxicity. Grade 1 GI and GU toxicity was observed in 77% and 78% and grade 2 GI and GU toxicity in 11% and 13% respectively. Most of GI and GU symptoms were recorded under terms of proctitis and urinary frequency/urgency. The majority of symptoms had resolved six weeks after treatment, GU symptoms being more persistent. The corresponding figures for conventionally fractionated radiotherapy were 61%, 61%, 11% and 21%. The difference was not statistically significant ($p=0.07$ for G1 and $p=0.112$ for G2 toxicity).

Conclusion: Frequency of mild to moderate acute side effects was similar in hypofractionated 3DCRT and conventionally fractionated 2D radiotherapy. Most symptoms resolved within 6 weeks after completion of radiotherapy. Hypofractionated regimen of 52.8 Gy in 16 fractions is feasible in terms of acute toxicity.

MAKROSKÓPOS FEJ-NYAKI TUMOROK DEFINITÍV ONKOLÓGIAI ELLÁTÁSÁNAK EREDMÉNYESSÉGE A TERÁPIÁS HATÁS TÜKRÉBEN

Fazekas Olga, Hideghéty Katalin, Varga Zoltán, Nagy Zoltán, Maráz Anikó, Gaál Szilvia, Zag Levente, Thurzó László
Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika, Szeged

Célkitűzés: definitív dóziszú kemo-radioterápia illetve radioterápia hatásának eredményessége a besugárzás közben végzett ismételt topometriás CT-vizsgálat illetve a terápia után 6 héttel végzett kontrollvizsgálat alapján.

Betegek és módszer: 2006 szeptemberétől 152, makroszkópos fej-nyaki tumoros beteg CT-alapú 3 D tervezésű konformális besugárzását végeztük a tervezett dózis felénél/kétharmadánál történő ismételt topometriás CT-vizsgálat végzésével. Az esetek felében 2 ciklus indukciós 5 FU-cisplatin kemoterápia történt, a többi esetben az indukciós kemoterápia kontraindikációja miatt konkomittáló kemo-radioterápiás kezelést végeztünk. A sugárterápia előtt az esetek döntő hányadában PET-CT-vizsgálatot végeztünk a célterület pontos feltérképezéséhez, illetve távoli metasztázis kizárásához, mely vizsgálatot a besugárzás alatt is használt fektető-rendszerrel, azonos pozicionálással végeztettünk a Pozitron Kft-nél. Minden esetben standard paraméterekkel meghatározott besugárzástervezés történt. Individuális fektetés, termoplasztikus maszk rögzítés (ORFIT) után az elkészített CT-sorozatokon GTV- és PTV-kijelölés történt. A besugárzási tervek 80%-ban forward tervezett intenzitásmodulált (IMRT) technikával készültek. 45-50 Gy dózis elérése után azonos fektetés-rögzítés mellett ismételt tervezési CT-sorozat készült, majd képfúziót követően a tumorválaszt minden esetben egyénileg értékeltük. Ezen második CT-sorozaton is újra kontúroztuk a makroszkópos tumort (GTV1), majd definiáltuk a tumorregresszió alapján csökkentett céltérfogatot (PTV1). Új 3 D terv alapján, a környező szervek dóziseloszlását figyelembe véve az összdózist átlagosan 69,2 Gy (40-72 Gy) között komplettáltuk. A sugárterápia befejeződése után 1 hónappal fül-orr-gégészeti/szájsebészeti kontrollvizsgálat, 6 héttel nyaki-lágyrész CT, szükség szerint 3 hónappal ismételt PET-CT készült.

Eredmények: a képfúzió alapján 83%-ban regressziót észleltünk, az átlagos tumortérfogat-csökkenés 49 cm³ (2-180 cm³), mely 412 cm³-es átlagos célvolumen-redukciót eredményezett (PTV – PTV1). A 2 ciklus indukciós kemoterápia hatására 95%-os ORR, az önálló kemo-radioterápia hatására 97%-os ORR történt. Az utánkövetés során átlag 6 hónap komplett remissziót észleltünk (1-13 hó).

Következtetések: a betegek standardizált fektetése és rögzítése alapot teremt a megbízható képfúzióhoz. A tumorválasz besugárzás alatti értékelése lehetővé teszi az individuális céltérfogat-kijelölést a boost alkalmazásánál. Az indukciós kemoterápia illetve kemo-radioterápia jelenős esélyt ad ezen rossz prognózisú betegcsoport esetében komplett illetve parciális regresszió elérésére.

Xstrahl 200 RÖNTGENTERÁPIÁS KÉSZÜLÉK BEMUTATÁSA

Fehér Zsuzsanna, Vízkeleti Júlia, Kontra Gábor
Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Célkitűzés: A 2008 augusztusában üzembe helyezett Xstrahl 200 röntgenterápiás készülék felszerelése és az azzal szerzett tapasztalataink bemutatása.

Módszer: A szerzők bemutatják a készülék technikai paramétereit. Szemléltetik a besugárzó működését, a betegbeállítás lehetőségeit. Bemutatják a röntgenbesugárzó készülék sugárminőségeit, a 20 és 50 cm-es FSD távolságról használt applikátorokat. Ismertetik a használt filterek tulajdonságait. Szemléltetik a besugárzón alkalmazott ellenőrző protokollt és adatrögzítést. A szerzők néhány, a készülékkel kezelt érdekesebb esetet demonstrálnak.

Eredmények: A röntgenterápiás készülék 20-220 kV-os energiájú röntgensugarat állít elő. A csóáram 10-20 mA között állítható. A készülék alkalmas felszínes-felületes bőrelváltozások, csonttátek, reumatikus panaszok kezelésére. 40 kV-tal a dózis 80%-a 0,8 cm-nél, 220 kV-tal a dózis 80%-a 3 cm-nél mérhető. A tubusok beállítása, mozgatása, használata egyszerű. A nehezen mobilizálható, pozicionálható betegek beállítása is elvégezhető. Tapasztalataink szerint a hőmérsékletre és légnyomásra kompenzált beépített dózismonitor, továbbá a számítógépes 'record and verify' rendszer a manuális beállítások ellenére biztosítja a kezelés reprodukálhatóságát, és a biztonságos dóziskiszolgáltatást. Eddigi 7 hónapos üzemideje alatt egyetlen komolyabb meghibásodása volt.

A PROSZTATARÁK KEZELÉSE KIZÁRÓLAGOS LDR BRACHYTERÁPIÁVAL
VAGY "BOOST"-KÉNT. AZ ELSŐ 100 PÁCIENS A KOLOZSVÁRI MEDESTET MAGÁNKLINIKÁN

Fekete Zs¹, Dordai D¹, Dordai Edina¹, Drăghici Roxana¹, Crișan N², Kacsó G¹

¹Kolozsvári Onkológiai Intézet, ²Kolozsvár Városi Kórház, Urológia Osztály, Kolozsvár, Románia

Célkitűzés: Az ESTRO, ABS, NCCN, EAU és más konszenzus-javallatok előírják, hogy a LDR prosztata-brachyterápia kezelési opció lehet egyedül használva a kezdeti, alacsony recidivakockázattal bíró prosztata-adenokarcinómában és kombinálva más kezelési módszerekkel sikeresen használható a köztes- és magas kockázatú tumoroknál is. A jelen munkával saját eredményeinket szeretnénk bemutatni, leírva az implantok jellemzőit, a páciensek evolúcióját, az akut és krónikus mellékhatásokat.

Módszerek: 2006 szeptembere és 2009 márciusa között 101 prosztata LDR brachyterápia kezelésre került sor Kolozsváron, Romániában elsőként. Ennek során fűzérben elhelyezkedő, radioaktív ¹²⁵I magok kerültek beültetésre.

A páciensek kora 50-80 év volt, 65 év mediánal. 20 cT1c, 47 cT2a, 1 cT2b, 3 cT2c, 29 cT3a és 1 cT3b stádiumú daganat volt. Az első PSA 0,8 és 119 ng/ml között volt; 52 esetben 10 ng/ml alatt, 34-nél 10-20 ng/ml között, és csak 15 esetben 20 fölött (egyetlen esetben 50 fölött, ahol a kezelés a páciens kívánsága volt). A Gleason-érték 6 vagy annál kisebb volt 68 páciensnél, 27-nél volt G7 és 6 páciensnél G8 vagy G9. A ¹²⁵I magok aktivitása 0,6 mCi körüli érték volt, de 8 páciensnél, dozimetriai okok miatt kétféle aktivitású magot használtunk, a második típus aktivitása a legtöbb esetben kb. 70% volt a standardhoz képest. A felírt dózis 145 Gy volt 64 esetben, a többieknél 110 Gy, és ezek addicionális külső sugárkezelésben részesültek a BT után, 45-50 Gy-ig. A prosztata intraoperatorikus térfogata 12-65 cm³ volt, de 73 páciensnél 40 cm³ alatti értékkel. A vizelet-debitmetria értéke egy esetben sem volt 10 ml/s alatt.

Eredmények: A D90% majdnem minden esetben a prosztata felírt dózis 120%-a fölött volt, csak 3 esetben volt 114-120% között (ESTRO előírás 100% fölött). A V100% minden esetben 99% fölött volt (ESTRO előírás 95% fölött). A húgycső esetében a D10% csak 10 esetben volt 150% fölött (de kisebb mint 158%). A végbél Rmax 66 páciensnél volt 100% fölött, de csak 6 esetben a javasolt küszöb, 200 Gy felett. Ha csak a nyálkahártyát vesszük figyelembe, csak 7 esetben haladtuk meg a 100%-ot. A poszt-implant dozimetria folyamatban van. A követés max. 28 hónap, medián 9 hónap. 13/43 evaluálható esetben a PSA-érték nem csökkent 1 ng/ml alá 1 év után. Egyetlen páciensnél jelentkezett recidíva, 2 évre a kezelés befejezte után, csonttátek formájában, azonban e páciens iPSA-ja 23 ng/ml volt (Gleason 7 (3+4), cT3a). A PSA 17 esetben mutatott növekedést 78 követett esetben („bounce PSA”), de csak 3 esetben nőtt 2 ng/ml-el, majd megint lecsökkent. Három akut vizeletretenció jelentkezett, mely katéterezést tett szükségessé. Két tardív G3 húgycsőelzáródás volt, és ezek endoszkópiás sebészeti kezelésben részesültek. Kb. 40% G3 erekciós zavar volt, de ezen páciensek nagy többsége hormonkezelésben is részesült. Egyetlen G4 rectalis toxicitás volt vérzés formájában, és ideiglenes colostomiában részesült. Megjegyzendő, hogy egy nem javasolt biopszia súlyosbította a vérzést.

Következtetések: Sikertelt betartani az ESTRO által javasolt dozimetriai paramétereket, sőt a D90% és V100 esetében sikertelt szigorúbbakat is elérni. Ez nem volt akadály a húgycső D10 betartására, amely 90%-ban 150% alatt

volt. Hasonlóképpen a rectum Dmax 200 Gy alatt volt a páciensek 95%-ánál. A rövidtávú eredmények kitűnőek, csak 1 recidíva volt. "Bounce PSA" 22%-nál jelentkezett, de egy esetben sem nőtt tartósan 2 ng/ml-rel. A tardív súlyos toxicitás alacsony mértékű: 2,5% G3 urológiai, 1% G4 rectalis és 40% G3 szexuális (csak 10% a brachyterápia következménye).

KOMPLEX PALLIATÍV CÉLÚ BETEGELLÁTÁS – ESETBEMUTATÁS

Fekri Katrin

Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Oktató Kórház, Klinikai Onkológiai Sugárterápiás és Szűrőcentrum, Miskolc

Intézetünkben a daganatos betegek kuratív ellátása mellett nagy számban végzünk palliatív célú kezeléseket is. Ezek közül szeretnék előadásomban kiragadni egy konkrét esetet, ahol a palliatív sugárterápiától egészen a terminális állapotig követtük a beteg útját. A beteg komplex ellátásában fontos szerepe van a különböző ellátó egységek szoros együttműködésének, jelen esetben a sugárterápiának, az onkológiai fekvőbeteg-osztályoknak, valamint a Hospice-nak. Előadásom erről az együttműködésről szól.

PERMANENS IMPLANTÁCIÓS PROSZTATA-BRACHYTERÁPIA DOZIMETRIAI ELEMZÉSE

Fröhlich Georgina^{1,2}, Major Tibor¹, Ágoston Péter¹, Lövey József¹, Polgár Csaba¹

¹Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, ²Semmelweis Egyetem, Doktori Iskola, Budapest

Célkitűzés: A Magyarországon elsőként bevezetett permanens implantációs prosztata-brachyterápia (PIPB) első kezeléseinek dozimetriai elemzése és a nagy dózisteljesítményű (HDR) izotóppal végzett technikával való összehasonlítása.

Módszerek: Az Országos Onkológiai Intézet Sugárterápiás Osztályán 7 prosztatatumoros beteg PIPB-s, és 10 beteg HDR brachyterápiás besugárzási tervét elemeztük. PIPB során transzrektális UH-vezérléssel, inverz optimalizálással készített besugárzási terv alapján fém tűket implantáltunk a prosztatába, majd a I-125 sugárforrásokat („seed”-eket) távvezérelt módszerrel juttattuk a tűkbe, végül a tűket eltávolítottuk a betegből. A beavatkozás után a beültetett sugárforrásokat RTG-felvételen, majd 1 nap múlva SPECT-tel is ellenőriztük. A prosztata felszínére normalizált dózis 145 Gy volt. Az urethra és rectum megengedett dózisa $D_{10}(u) \leq 150\%$, $D_{30}(u) \leq 130\%$ és $D_{2cm^3}(r) \leq 145$ Gy, $D_{0,1cm^3}(r) \leq 200$ Gy volt. A dóziseloszlások kvantitatív értékelésére a DVH-k alapján a következő paramétereket használtuk: V90, V100, V150, V200, D90, D100, DHI, CI, D_{ur} , $D_{10}(u)$, $D_{30}(u)$, $D_{0,1cm^3}(u)$, D_r , $D_{10}(r)$, $D_{0,1cm^3}(r)$ és $D_{2cm^3}(r)$. A PIPB és HDR kezelések összehasonlítására a DVH-paramétereik között Student t-próbát vagy Mann-Whitney U-tesztet végeztünk.

Eredmények: PIPB kezelésnél az implantált tűk medián száma 17 (tartomány: 13-20), a seed-ek száma 51 (30-57), a prosztata átlagtérfogata $24,8 \text{ cm}^3$ ($12,2\text{-}37,8 \text{ cm}^3$) volt. Az átlag V90, V100, V150 és V200 98% (98-99%), 96% (95-97%), 55% (50-64%) és 26% (23-33%), a D90 és D100 112% (110-115%) és 72% (63-100%) volt. Átlagosan a cél-térfogat 96%-a kapta meg az előírt dózist (CI=0,96, 0,95-0,97), a DHI 0,43 (0,33-0,48) volt. Az urethra és rectum maximális dózisa 128% (117-142%) és 93% (81-106%) volt, illetve $D_{10}(u)=122\%$ (116-130%), $D_{30}(u)=118\%$ (112-126%), $D_{0,1cm^3}(u)=122\%$ (115-130%) az urethrára és $D_{10}(r)=74\%$ (58-82%), $D_{0,1cm^3}(r)=124\%$ (101-136%), $D_{2cm^3}(r)=71\%$ (54-81%) a rectumra. A HDR kezelésekhöz viszonyítva a V150, V200, D90, D_r , $D_{10}(r)$, $D_{0,1cm^3}(r)$ és $D_{2cm^3}(r)$ szignifikánsan nagyobbak voltak: 55% vs. 36% ($p < 0,0001$), 26% vs. 13% ($p < 0,0001$), 112% vs. 119% ($p = 0,009$), 93% vs. 82% ($p = 0,0035$), 73% vs. 66% ($p = 0,0181$), 122% vs. 75% ($p = 0,0233$) és 71% vs. 55% ($p = 0,001$); míg a V90, V100, CI és DHI kisebbek: 98% vs. 100% ($p = 0,0002$), 96% vs. 97% ($p = 0,0036$), 0,96 vs. 0,97 ($p = 0,0013$) és 0,43 vs. 0,63 ($p < 0,0001$). A prosztata térfogatában, a tűk számában, a D100-ban és az urethra dózisparamétereiben nem találtunk szignifikáns különbséget a két technika között.

Következtetések: Az inverz optimalizálási technikával végzett permanens implantációs prosztata-brachyterápia valamennyi esetben megfelelő dóziseloszlást eredményezett a lefedettség és homogenitás szempontjából, emellett a védendő szervek dózisa is a megengedett értékek alatt maradt. PIPB-nél kisebb volt a cél-térfogat lefedettsége, nagyobbak a nagy dózist kapott térfogatok, kevésbé homogén a dóziseloszlás, mint HDR kezelés esetén. Az urethra dózisában nem volt különbség a két technika között, viszont a PIPB nagyobb rectum-dózist eredményezett. A dózis-térfogat paraméterek és a klinikai mellékhatások közötti összefüggések további vizsgálatokat igényelnek.

AZ AGYI METASZTÁZISOK AZONNALI ÉS KÉSLELTETETT BOOST KEZELÉSÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA TELJES AGYI BESUGÁRZÁST KÖVETŐEN

Gaál Szilvia, Dobi Ágnes, Nagy Zoltán, Fodor Emese, Varga Zoltán, Fazekas Olga, Maráz Anikó, Zag Levente, Hideghéty Katalin, Thurzó László

Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika, Szeged

Célkitűzés: A teljes agyi irradiáció (whole brain radiation therapy, WBRT) az agyi áttétek standard terápiája, melyet kiegészíthet sztereotaxiás besugárzás (SRS), idegsebészeti ellátás, kemoterápia és a tumorágy vagy a makroszkópos tumor boost kezelése. Az agyi és az extracerebrális kezelés időzítése kulcsfontosságú. Célunk a 3D konformális WBRT-t követő késleltetett boost kezelés hatásának vizsgálata volt.

Módszer és betegek: 2005 augusztusa és 2008 augusztusa között 149 agyi metasztatizis beteg (átlagéletkor 63 (44-86) év) kezeltünk CT-alapú 3D teljes agyi besugárzással (10x3 Gy ill. 18x2 Gy), vagy reszekcióval/SRS-sel + teljes agyi besugárzással (41 beteg). A 149 betegből 52 kapott kiegészítő konformális boost kezelést. A kezelés WBRT-vel kezdődött, miközben sz.e. primertumor-kutatás és staging történt. A betegek további ellátása a betegség stádiumának megfelelően zajlott. Azonnali boost kezelés történt 26 betegnél. Ha a primer tumor lokális vagy szisztémás kezelése szükséges volt, a boost-ot halasztottuk (26 beteg), majd kontroll koponya-MRI alapján meghatározott céltérfogatra 3D konformális boost kezelést végeztünk. A betegek két csoportját hasonlítottuk össze retrospektíven: az azonnali (n=26) és a késleltetett, 40 napnál később végzett (n=26) boost-ot kapókat. Elemeztük továbbá a 149 agyi áttétes beteg performance státuszát, tumortípusát, agyi áttéteinek számát, extracerebrális betegségük státuszát, a központi idegrendszeri (KIR) progressziót és a mortalitás neurológiai okát.

Eredmények: A Karnofsky státusz 82 betegnél 70% feletti, 57 betegnél 70% alatti volt az irradiáció megkezdésekor. A betegség első manifesztációja 26 esetben agyi metasztatizis volt (ebből 13 a boost-tal kezelt csoportban). A primer tumor lokalizációja 118 betegnél tüdő, 12 esetben melanoma, 5 esetben emlő, 6 esetben kolorektális, 4 esetben egyéb és 2 betegnél ismeretlen volt. Szoliter metasztatizist 58 esetben mutattak ki, 2-4 áttétet 46, ≥5 áttétet 45 betegnél igazoltak. A legnagyobb áttét átlagos mérete 26,9 (±10,55) mm volt. Az átlagos túlélés 8,2 hónap volt boost nélkül és 11,4 boost kezelés esetén. Többváltozós analízissel szignifikáns különbség nem mutatkozott sem a KIR progresszióban, sem pedig az agyi metasztatizis eredetű halálozási arányban az azonnali és a késleltetett boost-tal kezelt csoportok között. A legjobb eredményeket a műtétet követő WBRT + boost kezelés esetén találtuk.

Következtetések: A boost késleltetése nem befolyásolta a neurológiai progressziót, így a WBRT hatását (az agyi áttétek individuális sugárérzékenységét) két hónap után elemezhetjük és elvégezhető volt a beteg optimális komplex kezelése. Ez megfelelő időt biztosított sz.e. a primer tumor vagy más extracerebrális manifesztációk kezelésére, stagingre ill. primertumor-kutatásra a WBRT és a boost között. A késleltetett boost tehát egy hasznos terápiás eszköz lehet az agyi áttétes betegek optimális és individuális kezelésében. Eredményeink megerősítéséhez nagy betegszámú prospektív vizsgálatok lennének szükségesek.

CETUXIMABBAL KOMBINÁLT RADIOTERÁPIA LOKÁLISAN ELŐREHALADOTT FEJ-NYAKI DAGANATOS BETEGEKNÉL

Gaál Szilvia, Hideghéty Katalin, Zag Levente, Dobi Ágnes, Rus-Gal Paul, Nagy Zoltán, Fazekas Olga, Maráz Anikó, Németh István, Kahán Zsuzsanna, Thurzó László

Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika, Szeged

Célkitűzés: Részlegünkön 2007 júniusa óta cetuximabbal kombinált radioterápiában (E-RT) részesült betegek adatainak értékelése.

Módszer és betegek: Intézetünkben 18 lokálisan előrehaladott T1-T4 N1-N2c stádiumú, ill. 2 recidív fej-nyaki carcinomás beteg (átlagéletkor 58,1 év (38-77)) E-RT-ját indítottuk. Részlegünkön cisplatinnal kombinált kemoterápia a standard kezelés előrehaladott fej-nyaki tumor esetén, mely helyett indokolt esetben E-RT-t végeztünk. Ez utóbbi kezelés 5 esetben kemoterápiát kontraindikáló ko-morbiditás miatt történt, 7 esetben pedig 1-2 ciklus 5FU-cisplatin kemoterápia után kezdtük annak sikertelensége és/vagy toxicitása miatt. Az E-RT előtti héten telítő dóziszú (400 mg/m²) EGFR-inhibitor adtuk. Ezt követően CT- vagy PET/CT-alapú konformális 3D-tervezett sugárkezelést végeztünk. A tervezett dózis 28x1,8 Gy (primer tumor + nyirokrégiók) + ismételt topoCT alapján kis volumenben 12x1,8 Gy volt. Az irradiatio alatt a betegek hetente egyszer 250 mg/m² cetuximab kezelésben részesültek. A betegkövetés rendszeres gégeészeti vizsgálattal/LMC-vel, MR-rel, PET/CT-vel és sz.e. biopsziával történt. Az iniciais szövetmintákból biológiai markerek immunhisztokémiai vizsgálatát indítottuk.

Eredmények: A 2 lokális relapszus miatti cetuximab-reirradiáció (4-5 ciklus cetuximab, 14-32 Gy) jó regressziót eredményezett, jelentős mellékhatás nélkül, a kombinált kezelés után egy esetben progresszióig, 1 éven át történt cetuximab monoterápia. A második beteg 3 hónap múlva kialakult recidíváját műtétilag eltávolították. A defini-

tív kombinált terápia 13 beteg esetében értékelhető. A betegek átlagosan 69,5 (61,4-72,0) Gy összdózist kaptak, és átlag 3,7 (3-8) ciklus cetuximab kezelésben részesültek. Kifejezett akut mellékhatások (>grade 3 radiodermatitis, ill. radiomucositis) miatt frakciódózis-csökkentés 4, kisebb ill. hosszabb kezelési szünet 4 ill. 8 esetben történt, a cetuximab kezelés felfüggesztése 3-4 ciklus után egy kivétellel minden esetben szükségessé vált. A besugárzás 2/3-ánál végzett topoCT-reCT fúzió 5 betegnél átlag 47%-os, 3 betegnél átlag 27,3%-os, 5 betegnél 14%-os tumorvolumen-csökkenést, egy esetben pedig változatlan állapotot igazolt. Átlagosan 10,7 hónappal a komplex kezelés befejezése után 4 beteg él tumormentesen, 6 betegnél észleltünk átlag 2,6 hónap múlva progressziót, 1 beteg kezelése folyamatban van. 1 beteg a komplex kezelés alatt, 6 beteg pedig átlag 3,4 hónap múlva exitált. A halálokok között 4 esetben szerepelt vérzés, ebből 2 esetben progrediáló tumorból.

Következtetések: Tapasztalataink megegyeznek az utóbbi hónapokban megjelent publikációk eredményeivel, miszerint a gyakorlatban végzett E-RT kezelés kissé elmaradt a randomizált vizsgálat által kiváltott várakozástól. Különösen a remélt kedvező mellékhatásprofilal szemben tapasztaltunk kifejezett toxicitást, amely miatt biológiai hátrányos terápiamegszakításra kényszerültünk, ami visszahatott a kezelés eredményességére. A sikeres kombinált reirradiácót követő cetuximab monoterápia melletti 12 hónapon át tartó remisszió a kezelési séma át-gondolására késztet (esetleg folytatás E monoterápiával). Egy újszerű terápiás kombináció bevezetése során új problémákkal szembesül a kezelőorvos (betegválasztás, szupportív ellátás), melyekre klinikai adataink és biológiai tumorjellemzők elemzésével keressük a válaszokat, megoldásokat.

SZTEREOTAXIÁS SUGÁRSEBÉSZETI KEZELÉS: MÓDSZEREK ÉS EREMÉNYEK

Gallainé Földvári Dóra¹, Rápolti Edit¹, Sebestyén Zsolt¹, Gulybán Ákos¹, Farkas Róbert¹, Bellyei Szabolcs¹, Horváth Zsolt², Mangel László¹, Kovács Péter¹

Pécsi Tudományegyetem, ¹Onkoterápiás Intézet, ²Idegsebészeti Klinika, Pécs

Céltűzés: A mikro-multileaf kollimátorral (mMLC) végzett sztereotaxiás sugársebészeti kezelések objektív kiértékelése.

Eszközök és módszer: Intézetünkben 2005 novemberétől 2008 végéig 154 betegen, összesen 202 tumorgócon végeztünk együlétes sugársebészeti kezelést. A céltérfogatok és a rizikószervek meghatározása MRI-CT képfúzió alapján történt. A besugárzástervezéshez BrainSCAN 5.31 rendszert (BrainLAB AG, Heimstetten, Németország), a kezeléshez Elekta Precise TS lineáris gyorsítót (Elekta Oncology Systems Ltd, Crawley, Egyesült Királyság) és BrainLAB m3 mMLC-t használtunk. A betegeket invazív fejkerettel rögzítettük. Az elkészített terveket konformitás (CI), homogenitás (HI), az ép szövet relatív terhelése (HTOF) és céltérfogat-ellátottság (LCF) vizsgálatával objektíven minőségileg értékeltük (*Int J Rad Onc Biol Phys* 64:333-342, 2006).

Eredmények: A céltérfogatok átlagos nagysága 3,72 cm³ (0,12-17,11). Az átlagos konformitás 0,56 (0,28-0,74), a homogenitás 1,15 (1,05-1,71), az ép szövet relatív terhelése 0,84 (0,12-2,05), a céltérfogat-ellátottság 0,95 (0,57-1) volt. Klinikailag releváns mellékhatásokat nem észleltünk, a tumorkontroll minden esetben megfelelt a klinikai elvárásoknak.

Következtetés: A céltérfogat homogén és jó lefedettségű ellátását csak a konformitás és az ép szövet relatív terhelésének rovására tudtuk megoldani, ám ez a kompromisszum klinikai eredmény szempontjából jónak bizonyult.

LANGERHANS-SEJTES SARCOMA A SZÍV JOBB PITVARÁBAN. RITKA LOKALIZÁCIÓJÚ DAGANAT BESUGÁRZÁSTERVEZÉSÉNEK ISMERTETÉSE

Geszti Imre, Godó Zsolt, Ésik Olga, Fekesházy Attila, Molnár Katalin

Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház Klinikai Onkológiai Sugárterápiás és Központi Szűrő Centrum, Miskolc

A 75 éves nőbeteg klinikuma: 3 évvel ezelőtt a bal submandibularis régióban 11x20 mm-es elmosódott kontúrú echoszegény cystosus képlet, szövettana eredetileg anaplasticus nem differenciált cc., majd 2008-ban a kórszövet-tani lelet revideálása után histiocytaer típusú daganat (SOTE). 2006. 11. 20-tól 2007. 01. 08-ig a bal submandibularis régió 28x2 Gy 6 MV foton irradiációja MLC-vel 3D sugárterv alapján.

2008. 12. 15-től 2009. 01. 15-ig a jobb felkar proximalis harmadában a subcutisban megjelent 2,8x2,8x2,6 cm nagyságú lágyrésztörzse 6 MV foton irradiációja 20x1,8 Gy dózisban. A jobb felkar subcutan bőrből vett túbiopsziás anyag histiocytaer típusú daganatnak felelt meg (szövettani revízió, SOTE). 2008. 09. 03-án PET-CT: a jobb szív-pitvar és fülcse vetületében egy 3,6x2,5x2,2 cm-es, körülírtan intenzíven halmozó góc malignus folyamatra típusos körülírt kóros FDG-halmozás a mellkasfalizomban, subcutan lágyrészképletekben, jobb tüdő középső lebe-

nyében illetve a jobb pitvar közelében. Multidisciplinaris TEAM: a jobb pitvarban lévő tumoros góc irradiációja LMWH-védelemben, EKG, ECHOKG, troponinszint ellenőrzése mellett. Sugárbiológia: a szívburok illetve a szív-izomzat károsodása emlőrák sugárkezelése esetében elvétve fordulhat elő. A szívdaganatok előfordulása ritka, 1%, szívdaganat miatt irradiáció 0,1% alatti (Perez-Brady). Pericardium radiogen károsodása: TD 5/5 1/3 szív 60 Gy, teljes szív 40 Gy. Myocardium radiogen károsodása: a szív teljes volumenének károsodása 20-75 Gy-el 50%-ban okoz EF-csökkenést. A radiogen szívkárosodás valószínűsége nő a besugárzott szív volumenének, dózisának és frakciódózisának a növekedésével, továbbá ronthatja a hypercholesterinaemia. Sugárfizika: besugárzástervezés ismertetése, DVH bemutatása.

COMBINED RADIOTHERAPY, CHEMOTHERAPY AND SURGERY IN CERVICAL CANCER (FIGO STAGE IB-IIIIB)

Gheta Carmen Letitia, Veronica Dita, Dragos Mitulescu, Gabriel Mitulescu

Spitalul Clinic Judetean de Urgenta Craiova, Institutul Oncologic Bucuresti, Institutul Clinic Fundeni, Romania

Aims: The purpose of this study is to evaluate the results of treatments (radio- and chemotherapy followed by extended radical hysterectomy) in patients with FIGO stage IB-IIIIB cervical cancer.

Methods: This is a retrospective study of 15 patients with cervical cancer, biopsy proved, FIGO stage IB-IIIIB, median age 45 years, treated with combined chemotherapy (cisplatin+5-fluorouracil), external radiotherapy (using conventional 4 field box technique, in a total dose of 46-50 Gy, 2 Gy/day, 5 days/week) followed by intracavitary brachytherapy HDR (Ir192) in a total dose of 15 Gy in point A (2 fractionsX7.5 Gy, 1 fraction/week; using uterine tub+2 vaginal ovoids). After 4-6 weeks from radiotherapy (last fraction of brachytherapy) patients were operated (extended radical hysterectomy).

Results: After surgery 11 patient presented complete histological local response. These patients were followed through periodical controls. The other 2 patients had residual cervix disease but negative nodes and 2 patients had positive nodes. After median follow-up of 10 months all patients are still alive, 11 patients free of disease, 4 with disease. The acute side effects of treatment: dysuria (9), abdominal cramping (8), diarrhea (5), rectal discomfort (8), vaginitis (12), erythema of the perineum (7), fatigue (10), nausea, hematologic toxicity grade 1-2. Late effect: one patient presented vesico-vaginal fistula and one acute dyspareunia.

Conclusions: The combined radio-chemotherapy followed by extended radical hysterectomy in cervical cancer FIGO stage IB-IIIIB may provide complete histological local response, better local control, survival benefit with manageable side effects, and improvement of quality of life among women with this disease.

PET-CT-ALAPÚ BESUGÁRZÁSTERVEZÉS ÉS KIVITELEZÉSE

Géhlné Kaulák Ágota¹, Pintye Éva¹, Simon Mihály¹, Horváth Ákos¹, Szűcs Éva², Négyesi Erika²

Debreceni Egyetem, OEC, ¹Sugárterápia Tanszék, ²PET-CT Orvosi Diagnosztikai Kft, Debrecen

Célkitűzés: A Debreceni Egyetemen 2007 áprilisában adták át a Philips gyártmányú Gemini TF típusú PET-CT készüléket. A vizsgálat során leggyakrabban használt vegyület a ¹⁸F izotóppal jelzett FDG. Ez az anyag a rosszindulatú sejtekre jellemző gyors glükózanyagcsere miatt a daganatban felhalmozódik. A vizsgálat során ezt a dúsulást detektálják gammakamerák segítségével. Így lehetővé válik a terápiás céltérfogat pontos meghatározása.

Módszerek: A low dose CT és a PET technika egymás utáni alkalmazása lehetőséget ad a normális és a kóros működések térbeli ábrázolására, elkülönítésére. A módszer előnye, hogy a vizsgálat keretében megítélhető az elváltozás kiterjedése, környezethez való viszonya, kóros anyagcsere-aktivitása. A berendezés felépítése és tartozékai lehetővé teszik, hogy a terápiás tervezéshez használható lokalizációs PET-CT-vizsgálat készüljön. Az operátorok a megadott paramétereknek megfelelően (feketés, kiegészítők, maszk) elvégzik a vizsgálatot. A sugárterapeuta a CT- és a PET-képek fúzióját követően meghatározza a célterületet, a fizikusok pedig megtervezik a sugárkezelést. Munkafolyamat: előszimulálás – PET-CT – célvolumen-meghatározás – tervezés – utószimulálás – verifikáció, ellenőrzés, iView – kezelés. Miután a PET/CT gantry átmérője (85 cm) nagyobb, mint egy átlagos CT-é, lehetőség van nagy testkeresztmetszetű beteg vizsgálatára és tervezésére is. A terápiás asztalbetét segítségével reprodukálható a megfelelő betegfektetés.

Eredmények, következtetés: A PET-CT-vizsgálat finanszírozott indikációs köre igen szűk, így nem tudjuk rutinszerűen alkalmazni a besugárzástervezéshez, mégis, ha lehetőségünk nyílik rá, élünk az általa nyújtott előnyökkel.

KÉPALKOTÁS OPTIMALIZÁLÁSA A KOMPLEX DAGANATKEZELÉS ÉS 3D KONFORMÁLIS BESUGÁRZÁS FOLYAMATAIBAN

Hideghéty Katalin¹, Cserháti Adrienn¹, Zag Levente¹, Nagy Zoltán¹, Varga Zoltán¹, Turcsányi Veronika¹, Russ-Gal Paul¹, Pávics László², Kahán Zsuzsanna¹, Thurzó László¹

Szegedi Tudományegyetem, ¹Onkoterápiás Klinika, ²Nukleáris Medicina, Szeged

Célkitűzés: Korszerű képalkotással támogatott folyamatrendszer kidolgozása, amely lehetővé teszi az egyéni tumorválasz és terápiatolerancia figyelembevételét makroszkópos daganatok komplex kuratív kezelésében, illetve a 3D konformális besugárzás tervezése és kivitelezése során.

Betegek és módszer: 2005 szeptemberétől bevezetett protokollok alapján részlegünkön iniciais staging vizsgálatok után bizonyos lokálisan előrehaladott makroszkópos daganatok kezelését indukciós kemoterápiával kezdtük, melyre adott egyéni választ 2 hónap múlva mértük le. Kemoszenzitivitás, és jó tolerancia esetén konkomitáns kemoradioterápiát végeztünk, kizárólagosan CT-alapú 3D konformális technikával, individuális maszkrográzással. A besugárzás kétharmadánál ismételt tervezési CT történt, melyet ko-regisztráltunk és fuzionáltunk a kezdeti tervezési CT-vel. 2007. februártól ¹⁸FDG-PET-CT-t alkalmaztunk képfúzió után besugárzástervezésre, illetve az ezt megelőzően végzett kezelés hatásának értékelésére. 152 beteg adatait elemeztük terápiamódosítás, ill. terápias válasz szempontjából, és összehasonlítottuk a csak CT illetve PET-CT alapján berajzolt tumorvolumeneket (GTV). 321 beteg esetén értékeltük a sugárkezelés első kétharmada utáni változásokat és az ez alapján végzett terápiamódosításokat.

Eredmények: Tumorlokálizációkénti megoszlás: 46% fej-nyak, 17% tüdő, 7% nyelőcső, 4% lymphoma, 7% egyéb (melanoma, rectum, thymus), 13% ismeretlen primer, 3,5% duplex tumor. A besugárzás előtt végzett PET-CT 8,2%-ban módosította a diagnózist (más tumor, ismeretlen szinkron tumor), az ismeretlen primer tumort a betegek 2/3-ában azonosította, műtét utáni lokoregionális reziduális tumor kimutatását eredményezte 35%-ban és lehetővé vált a kemoterápiára adott tumorválasz megítélése. A CT illetve PET-CT alapján berajzolt GTV az esetek 78%-ában szignifikáns eltérést mutatott ($p=0,001$), 46%-ban csökkent, 26%-ban növekedett. Az első és az ismételt besugárzástervezési CT-k fúziója alapján berajzolt GTV-GTV1 a betegek közel negyedénél lényegében nem változott, 4%-ban növekedett a tumor, 72%-nál a bejelölt GTV térfogata átlagosan 90 cm³-t (1,2-410,4 cm³) csökkent, mely jelentős célvolumen-redukciót eredményezett.

Következtetés: A fenti, Magyarországon jól kivitelezhető, gazdaságos képalkotási algoritmus javasolható makroszkópos tumorok individuális kezelési döntéseinek támogatására. ¹⁸FDG-PET-CT bevezetése jelentősen pontosította a daganatok kezelési koncepcióját (rejtett primer, szimultán második tumor, ill. távoli metasztázis detektálása), illetve a besugárzási céltérogat meghatározását. A besugárzás során végzett ismételt CT lehetőséget nyújt az adott kezelési kombináció (KRT, RT) hatásának megítélésére, ez alapján a céltérogat egyéni módosítására, mely a terápás index jelentős javulását eredményezheti.

STEREOTACTIC BODY RADIATION THERAPY: WHAT IS CYBERKNIFE?

Horváth Gábor, Joseph Herman

The Johns Hopkins Medicine International, Baltimore, MD, USA; Al Ain, Abu Dhabi, UAE

Introduction: Stereotactic body radiation therapy (SBRT) uses sophisticated technology to deliver a focused ablative dose to tumors. Tumors include lung, liver, spine, pancreas, kidney, and prostate. Prospective trials have demonstrated efficacy and acceptable acute and subacute toxicities.

Material and Method: The authors introduce the basics of stereotactic body irradiation and compare characteristics of Linac based systems and robotic radiosurgery. Examples are shown to describe the treatment of different body sites and the efficacy is assessed.

Results: Conventional (3-5 beams) radiation is delivered by 3-D conformal radiation therapy, intensity modulated radiation therapy (IMRT) that is Linac based radiation or eventually tomotherapy. Stereotactic radiation therapy (10-unlimited beams) can be delivered by gamma knife, Linac based systems (isocenter) or CyberKnife (non-isocenter) or ultimately with proton therapy (one beam repeated). All have certain advantages over the others.

Conclusion: Different stereotactic radiation systems offer accurate dose delivery with low dose to organs at risk. Treatment delivery is usually time demanding and quality control is lengthy. How cost effective are they?

ISMÉTELT SUGÁRSEBÉSZETI KEZELÉS TERVEZÉSÉNEK TECHNIKÁJA A PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEMEN

Horváth Zsolt¹, Sebestyén Zsolt², Kovács Péter², Farkas Róbert², Szigeti András², Dóczi Tamás³, Mangel László²
Pécsi Tudományegyetem, ¹Idegsebészeti Klinika, ²Onkoterápiás Intézet, Pécs

A Magyar Sugárterápiás Társaság korábbi konferenciáján már beszámoltunk a Pécsi Egyetemen lineáris gyorsító-ra szerelt „micro-multileaf” kollimátorral végzett sztereotaxiás sugárkezelésekkel szerzett tapasztalatainkról.

A jelen előadásban olyan többszörös agyi metastasisos betegek eseteit mutatjuk be, akiknél két sugársebészeti kezelést alkalmaztunk különböző időben kifejlődő áttétek kezelésére. A normális szövetek sugárterhelésének csökkentése érdekében a második beavatkozás tervezését az első (megvalósított) terv alapján kezdtük, majd a kész tervet adaptáltuk a második kezelés új sztereotaxiás keret pozíciójához. Ezzel a technikával elkerülhető a reirradiatio okozta interferencia, s ennek következtében az ép agyállományban létrejövő sugárnecrosis kialakulása.

FEJ-NYAKI DAGANATOK INDUKCIÓS KEMOTERÁPIÁJÁT KÖVETŐ SUGÁRKEZELÉS: HATÉKONY ÉS BIZTONSÁGOS KEZELÉSI MODALITÁS

Jakab G, Gábor G, Hódi Zs, Bolgár J, Kara L, Hajnal L, Megyesi Cs, Vízványó R, Pajkos G
Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Kórháza, Onkoradiológiai Központ, Kecskemét

Célkitűzés: III-IV. stádiumú fej-nyaki daganatos betegeknél alkalmazott Taxotere-cisplatin-5-FU kombinációjú indukciós kemoterápia és azt követő radio-, vagy radiokemoterápia tolerálhatóságának és hatékonyságának vizsgálata.

Módszerek: 2008. május és december között 42 III-IV. stádiumú, ECOG: 0-1 statusú fej-nyaki daganatos betegnél indítottunk indukciós céllal TPF sémájú kemoterápiás (KT) kezelést. A jelen feldolgozásban azon 14 beteg adatai szerepelnek, akik a KT-t követő teljes dózisu sugárkezelést (ST) is megkapták. Alkalmazott KT: docetaxel + cisplatin + 5-FU 3 hetente ismételve, pegfilgastrim védelemben. 12 beteg 4 ciklust, 2 beteg 3 ciklust kapott. A KT-ra adott válasz lemérése fizikális és képalkotó vizsgálaton (nyaki UH és/vagy CT, 1 esetben PET-CT) alapult. A ST-t 10 esetben CT-tervezés alapján 3D konformális módszerrel végeztük, 4 esetben 2D opponáló izocentrikus laterális mezőkből adtuk, 6 MV fotonnal, 1,8-2 Gy-s napi frakciókkal. A leadott átlagdózis a GTV-ben 64,7 Gy (58-70 Gy) volt. 4 beteg kapott platina-tartalmú radiokemoterápiát (RKT), itt 3 betegnél 2 ciklust, 1 betegnél 1 ciklust tudtunk megadni a kialakult mellékhatások miatt.

Eredmények: A TPF KT-t a betegek jól tolerálták, 1 esetben alakult ki Grade 3 mellékhatás (hasmenés, hányás) a CTC kritériumok szerint. Az indukciós KT mind a 14 betegnél parciális regressziót idézett elő. A RKT kezeléseket Grade 2-3 neutropenia, Grade 3 dysphagia és Grade 2 vesefunkció-romlás kísérte. A csak ST-ben részesült betegeknél 3 esetben fordult elő Grade 3 radiomucositis. A radio(-kemo)terápiát követő 1 hónapos kontroll vizsgálaton 13 betegnél klinikailag komplett regressziót állapítottunk meg, 1 betegnél jelentős parciális regressziót. Továbbiakban képalkotó vizsgálatukat (PET-CT) tervezzük.

Következtetések: A TPF sémájú indukciós kemoterápia és az azt követő radio- ill. radiokemoterápia igen hatékony kezelési módszer a III-IV. stádiumú fej-nyaki tumoros betegeknél, tolerálható mellékhatásprofilal. A lokoregionális és szisztémás betegségkontrollra gyakorolt hatás értékeléséhez a betegek tartós, szoros követése szükséges.

A BELSŐSZERV-MOZGÁS DÓZISHATÁSAINAK VIZSGÁLATA VERIFIKÁCIÓS FANTOMBAN

Kovács Péter, Sebestyén Zsolt, Farkas Róbert, Bellyei Szabocs, Dérczy Katalin, Szigeti András, Liposits Gábor, Mangel László
Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkitűzés: A céltérfogat-mozgás napi on-line korrekciója által a leadott dózisra gyakorolt hatás vizsgálata prosztata tumoros beteg modelljének intenzitásmodulált (IMRT) és 3D konformális (3D-CRT) besugárzása esetén.

Módszerek: Víz-ekvivalens szilárdtest fantommal modelleztük a prosztatakezelések során mérhető anteroposterior irányú belső szervmozgásokat. A fantomba, a prosztata reprezentációjának közepébe egy Farmer-típusú ionizációs kamra (IC) befogadására alkalmas lyukat helyeztünk. A rectum szimulációjaként 2x2 cm²-es levegő-ekvivalens anyagot (AEM) tettünk 2 cm-rel az IC lyuk alá. A PrecisePlan 2.03 (Elekta, Atlanta, GA, USA) tervezőrendszerrel való besugárzástervezéshez 3 mm-es szeletvastagsággal CT-felvételt készítettünk. A rizikószervek és a céltérfogat kontúrozását egy valós beteg anatómiai adatai alapján végeztük. A rectum- és a

prostatatartományokat a fantom jellemzőihez alakítottuk. A TCT-t az RTOG 0126-os vizsgálat alapján határoztuk meg. Intézetünk gyakorlata illetve M. J. Zelefsky, et al. (Radiother Oncol 55:241–249, 2000) és G.O. De Meerleer et al. (IJROBP 47:639–648, 2000) alapján IMRT és 3D-CRT besugárzási tervet készítettünk, figyelembe véve az RTOG 0126 vizsgálat dóziskorlátait. Az IC helyének változtatásával szimuláltuk a prosztata ± 1 cm-es mozgását, és ezzel együtt a hólyagtelítettség változását is. Az AEM méretének változtatásával a rectum térfogatát csökkentettük ill. növeltük. A fantom mozgásával korrigáltuk az IC elmozdítását. A leadott dózist mértük IMRT és 3D-CRT tervek esetén, valamint egyszerű négyzetes mezők (SSqB) esetén: anteroposterior (AP), poszterioanterior (PA) és laterális (LAT).

Eredmények: A tervezett dózistól való eltéréseket a különböző AEM méret és IC pozíció függvényében az alábbi táblázat mutatja:

	2×2 cm		AEM 1×2 cm		3×2 cm	
	IC↑	IC↓	IC↑	IC↓	IC↑	IC↓
IMRT	-0,4%	<+0,1%	+0,6%	+0,7%	-0,9%	-0,8%
3D-CRT	-1,1%	+1,1%	-0,9%	+1,1%	-0,9%	+1,6%
AP SSqB	-4,3%	+4,1%	-4,3%	+4,1%	-4,4%	+4,3%
PA SSqB	+4,3%	-4,0%	<-0,1%	-8,6%	+7,4%	-0,3%
LAT SSqB	-0,2%	-0,2%	-0,3%	+0,5%	-0,7%	-0,4%

(eltolások: ↑ anterior, ↓ poszterior)

A dózis-elérést IMRT-nél kevéssel 1% alatt, 3D-CRT-nél 1% körül mértük. AP SSqB esetén főként a hólyag térfogata befolyásolta, és kissé 4,5% alatt volt. A rectum és a hólyag térfogatától függően akár 9% is lehetett PA SSqB-nél. LAT SSqB esetén 0,5% körül volt.

Következtetések: Akár IMRT, akár 3D-CRT besugárzási technikát használunk, a szervmozgás napi on-line korrekciója klinikailag irreleváns mértékben befolyásolja a leadott dózist. Célszerű azonban a besugárzástervezéskor ügyelni a választott mezőirányokra, ajánlatos kerülni a PA közeli irányokat.

BETEGPOZÍCIÓ REPRODUKÁLHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA LÉZERES ÉS INFRAVÖRÖS POZICIONÁLÓ RENDSZEREKNÉL

Kovács Péter¹, Sebestyén Zsolt¹, Hideghéty Katalin², Gulybán Ákos¹, Farkas Róbert¹, Belyei Szabolcs¹, Szigeti András¹, Mangel László¹
¹Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, Pécs, ²Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika, Szeged

Célkitűzés: A lézerkereszt és az infravörös pozicionáló rendszer pontosságának vizsgálata prostatatumoros beteg beállításánál.

Eszközök és módszer: A betegek immobilizációja háton fekvő helyzetben, lábék és fejtartó használatával történt (Orfit AIO), a kezek a mellkason, összekulcsoltan voltak. A kezelés megkezdésekor digitálisan rekonstruált röntgenkép (DRR) és elektronikus portálkép (EPI) szoftveres összevetésével állítottuk be a helyes kezelési pozíciót. A beteg bőrén megjelöltük az így kapott lézerkereszt-vetületeket (L), illetve az infravörös helyzetjelző rendszerhez (IR) tartozó 5 marker helyét (hármát a medence környékén, egyet-egyét a térdeken). Tároltuk a pozíciót az IR vezérlőjében. A továbbiakban kezelési naponként váltakozva, az L illetve az IR alapján pozicionáltuk a betegeket, és EPI-ket készítettünk anteroposterior illetve laterális irányból. Minden EPI-t összevetettünk a DRR-rel, és meghatároztuk az adott napi diszpozíció mértékét. Meghatároztuk a pozicionáló eszközökre jellemző szisztematikus és random pozicionálási hibák (Σ és σ) mértékét. Statisztikai szignifikancia meghatározáshoz kétmintás u-próbát végeztünk $p < 0,05$ szignifikanciaszinten.

Eredmények: Összesen 36 mérési eredményt elemeztünk. Az L rendszer használatával a $\Sigma_L = 3,4$ mm, $\sigma_L = 4,5$ mm, IR használatával $\Sigma_{IR} = 3,3$ mm, $\sigma_{RI} = 4,3$ mm volt. Az eltérés sem Σ , sem σ esetén nem volt szignifikáns ($p_{\Sigma} = 0,86$, $p_{\sigma} = 0,87$).

Következtetés: Háton fekvő helyzetben csak lábékkel és fejtartóval rögzített prostatatumoros betegek kezelési pozíciója reprodukálhatóságának pontossága független attól, hogy lézerkeresztrel, vagy infravörös pozicionáló rendszer segítségével végezzük-e a beteg beállítását.

NUCLETRON MICROSELECTRON HDR CLASSIC AFTERLOADING KÉSZÜLÉK DÓZISELLENŐRZÉSE FORRÁSCSERE UTÁN

Kóbor József, Bálint András, Simonné Révész Judit
Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkitűzés: Az afterloading készülékek forráscseréjének végrehajtása után a felhasználó felelősségi körébe tartozik a készülék minőségi ellenőrzése, beleértve dóziskiszolgáltatás pontosságának ellenőrzését is. Elvileg külön meg kellene mérni a beszerelésre kerülő töltet össz-aktivitását is, a gyakorlatban azonban elfogadjuk a műbizonylatokon szereplő össz-aktivitást, betápláljuk a HDR készülékbe és a tervezőrendszerbe, majd abszolút dózismérést végzünk meghatározott geometriájú applikátoroknál, összevetve a tervezőrendszer által számítottal. Vizsgáltuk továbbá a standard hengeres árnyékolások (pl. rektumvédelemre) számított és gyakorlatban mérhető sugárelnyelését is.

Eszközök, módszerek: WP34 (Scanditronix-Wellhöffer) minivízfantom, FC-65P és RK-03 Farmer-típusú ionkamrák (utóbbi intézeti másodlagos standard), IDF-3 (rektumszonda) és ED-10 szilárdtest-detektorok. **Műszerek:** Dose-1 (Scanditronix-Wellhöffer) és DPD-510 (Scanditronix). **Afterloading:** Micro-Selectron HDR Classic, tervezőrendszer Plato BPS v.14.3, nőgyógyászati egyenes applikátorok és standard árnyékolások. **Mérések:** A lehető legnagyobb kezelési hosszakat használtuk (117,5 mm 2,5 mm-es lépéshossznál ill. 235 mm az 5 mm-esnél) a hosszirányban homogén dóziseloszlás elérésére. 2 Gray-t írtunk elő a tervezőrendszerben 1,5, 2,5, 3,5 cm-es távolságokra és optimalizáltunk. Végeztünk „pont-forrás” méréseket az applikátor közepén „megállított” forrással. Kalibráltuk az in vivo rektumszondát és kísérletet tettünk a teleterápiás in vivo mérés technika kalibrálására is a minivízfantom külső felületére helyezett szilárdtest-detektorokkal.

Eredmények összefoglalása: A leggyakrabban használt „hosszú egyenes” applikátorgeometriák esetében a standard teleterápiás Farmer-kamrák jól használhatók a dózispontosság ellenőrzésére, és ez kiváltja a forrás összaktivitása közvetlen ellenőrzésének szükségességét is. Az afterloadingos besugárzástervező programok viszonylag pontatlanul számolnak árnyékolások esetén és applikátorvégeknél, a mérés fontos információkat szolgáltathat erről is. Végül kísérletet tettünk arra, hogy a hagyományos üregi rektum-dozimetria mellett a testfelszínen elhelyezett detektorokkal működő teleterápiás in vivo dozimetria elemeinek alkalmazhatóságát is megvizsgáljuk az afterloading kezeléseknél.

Irodalom: Major T. Dózismérések HDR afterloading készülék árnyékolt applikátorai körül. Magyar Onkológia 39:121–124, 1995

CISZTÁS CRANIOPHARYNGEOMÁK ZSUGORODÁSÁNAK DINAMIKÁJA Y-90 BRACHYTERÁPIA UTÁN

Kolumbán Zsuzsa, Julow Jenő
SE, ÁOK, Szt. János Kórház Idegsebészeti Osztály, Budapest

Bevezetés: Előadásunk célja a craniopharyngeomás ciszták Y-90 brachyterápiáját követő térfogatváltozásának leírása egy olyan matematikai modellel, amely pontosan demonstrálja a ciszták zsugorodási tendenciáját az időtartományban.

Módszerek: 14 craniopharyngeomás ciszta intrakavitális besugárzását végeztük el Y-90 kolloid izotóp oldattal. A ciszta belső falára eső sugárterhelés 180-300 Gy között változott. A cisztatérfogatókat CT-MRI fuzionált kontroll képeken 28 hónapon át követtük nyomon a BrainLab képfúziós programjával. A sugártervezéshez saját fejlesztésű szoftverünket használtuk, míg a matematikai illetve statisztikai számításokhoz a Matlab programcsomagot alkalmaztuk.

Eredmények: Kiszámítottuk és az időtartományban ábrázoltuk az egyes betegekhez tartozó, a kezdeti cisztatérfogattal normalizált térfogatértékeket, az így normalizált adatokból meghatároztuk az egyes hónapokhoz tartozó átlagokat, végül az átlagértékekre polinomot illesztettünk. Tanulmányunk során arra az eredményre jutottunk, hogy a ciszták zsugorodása az alábbi egyenlettel írható le: relatív cisztatérfogó = $93,6 - 18,1t + 1,5t^2 - 0,1t^3 + 0,0007t^4$, ahol „t” a besugárzástól eltelt idő hónapokban. Számításaink hitelességét statisztikai úton, korrelációanalízissel igazoltuk.

Következtetések: Hosszú távú klinikai tapasztalatunk szerint az intrakavitális Y-90 brachyterápia egy noninvazív, nagyon hatásos terápia cisztás craniopharyngeomák esetén. Az általunk előállított polinom segítséget nyújthat (i) az ideális betegkezelés kialakításához, (ii) a betegkövetéshez és (iii) egy esetleges reirradiáció tervezéséhez.

GLIOMA CISZTÁK ENDOKAVITALIS BESUGÁRZÁSA ⁹⁰YTTRIUM KOLLOID OLDATTAL

Kolumbán Zsuzsa, Julow Jenő

SE, ÁOK, Szt. János Kórház Idegsebészeti Osztály, Budapest

Bevezetés: Huszonegy, glioma eltávolítása után esetenként kialakuló, a reszekciós üregtől távoli lokalizációjú és/vagy recidív cisztájának ⁹⁰Y kolloid oldattal történő endokavitális besugárzása során nyert tapasztalatait ismertetjük. Huszonegy ⁹⁰Y endokavitális besugárzás műtétünk után 5 esetben tudunk hosszabb időt felölölő objektív volumetriás adatokat demonstrálni.

Módszerek: A sugártervezéshez saját fejlesztésű szoftvert használtuk, a ciszta belső falára eső sugárterhelés átlag 300 Gy volt. A cisztatérfogatókat CT/MRI képfúzióval 32 hónapig követtük nyomon. Méréseink során a kontroll képeket a BrainLab képfúziós programjával fuzionáltuk a sugártervezés képeivel, illetve az izodózisgörbékkel.

Eredmények: A besugárzás után a betegek 70%-ában csökkentek a panaszok és a tünetek. Az eljárás alkalmazása során gliomák esetén sem észleltünk számottevő morbiditást ill. toxikus tüneteket. A ciszták átlagos térfogata 6 hónap után minden vizsgált esetben 30% alá csökkent.

Következtetések: Az immáron 20 évre visszamenő tapasztalatunk szerint az endokavitális ⁹⁰Yttrium kolloid brachyterápia hatásos, minimálisan invazív eljárás glioma ciszták posztoperatív illetve adjuváns kezelésére.

"POLINOMILLESZTÉSEN ALAPULÓ PROGNOZISGÖRBE" LINAC SZTEREOTAXIÁS SUGÁRSEBÉSZETI KEZELÉS UTÁNI VÁLTOZÁSOK DINAMIKÁJÁNAK BEMUTATÁSÁRA

Kolumbán Zsuzsa, Major Tibor, Kontra Gábor, Bajcsay András, Voight Éva, Viola Árpád, Julow Jenő

Országos Onkológiai Intézet Radioterápiás Osztálya, SE, ÁOK, Szt. János Kórház Idegsebészeti Osztály, Budapest

Bevezetés: 14 beteg inoperábilis és/vagy irreszekábilis agydaganatának sztereotaxiás LINAC sugársebészeti kezelését (SRS) követő térfogatváltozásait 48 hónapon át követtük nyomon ún. "polinomillesztésen alapuló prognózisgörbék"-kel. A LINAC SRS képkalkoló eljárásokkal kimutatható következményeit és a korábban ismertetett 125-I brachyterápia eredményeit az azokat leíró polinomok segítségével hasonlítottuk össze.

Módszerek: A LINAC SRS hatására is kialakuló "három gyűrű" térfogatait CT/MRI képfúzióval 48 hónapig követtük nyomon. A leadott dózis 15-40 Gy között változott. A képfúziót és a dozimetriai tervezést a BrainLab Target 1.19 szoftverrel, míg a matematikai és a statisztikai számításokat a Matlab numerikus analitikai és vizuális programcsomaggal végeztük el. Számításaink hitelességét korrelációanalízissel igazoltuk.

Eredmények: A LINAC SRS követő kontroll MRI-képeket a rajtuk megfigyelhető "három gyűrű"-vel fuzionáltuk a sugártervezés CT-képeivel, illetve az izodózisgörbékkel, ezután a referenciaterfoggal normalizált térfogatértékekből kiszámítottuk az egyes hónapokhoz tartozó átlagértékeket, melyekre polinomokat illesztettünk. Multivariációs analízist követően az így előállított LINAC polinomokat összehasonlítottuk a már korábban ismertetett 125-I brachyterápiát leíró polinomokkal.

Következtetések: Az általunk bemutatott LINAC polinomok segítséget adhatnak (i) az ideális betegkezelés kialakításához, (ii) a betegkövetéshez, ill. (iii) egy esetleges reirradiáció tervezéséhez. A sugárterápiákat leíró polinomiális analízis lehetőséget nyújthat a két terápia összehasonlítására, ezáltal az egyes betegek számára a legmegfelelőbb terápia megválasztására.

GLIOMÁK ¹²⁵I-BRACHYTERÁPIÁJÁT LEÍRÓ POLINOMIÁLIS ANALÍZIS 48 HÓNAPRA

Kolumbán Zsuzsa, Major Tibor, Viola Árpád, Mangel László, Julow Jenő

SE, ÁOK, Szt. János Kórház, Budapest

Bevezetés: Előzetesen ismertetett, 20 szövettanilag jól differenciált, low grade glioma interstitialis ¹²⁵I-os brachyterápiája után kialakuló, képkalkoló vizsgálatokkal igazolt elváltozásait: az ún. „három gyűrű” dinamikáját bemutató nekrozis-, reaktív zóna- ill. ödéma polinomot 48 hónapra terjesztettük ki. Az eredményeket a jelenség pontosabb megismerése érdekében multivariációs analízisnek vetettük alá.

Módszerek: Az ún. „három gyűrű”-t alkotó régiók térfogatait CT/MRI képfúzióval 48 hónapig követtük nyomon. A tumor felszínére eső sugárterhelés 50-60 Gy volt. A képfúziót és a dozimetriai tervezést a BrainLab Target 1.19 szoftverrel, míg a matematikai és a statisztikai számításokat a Matlab numerikus analitikai és vizuális programcsomaggal végeztük el. Méréseink során a kontroll képeket a rajtuk megfigyelhető „három gyűrű”-vel fuzionáltuk a sugártervezés képeivel, illetve az izodózisgörbékkel. Számításaink hitelességét statisztikai úton igazoltuk.

Eredmények: A referenciatérfogattal normalizált térfogatértékekből kiszámítottuk az egyes hónapokhoz tartozó átlagértékeket, melyekre polinomokat illesztettünk. A kapott polinomokat különböző, orvosi szempontból érdeklődő aspektusból elemeztük. Vizsgáltuk a polinomok dinamikája és a betegek túlélésének összefüggését ill. azt, hogy a kezdeti tumorméret mennyiben befolyásolja az egyes paraméterek időbeli változását.

Következtetések: Az immáron 48 hónapra kibővített "polinomillesztésen alapuló prognózisgörbe" és az előállítását követő multivariációs analízis hasznos információt nyújthat (i) a terápia legmegfelelőbb kialakításánál, ill. (ii) a jelenség pontosabb megismerését szorgalmazó kutatómunka tervezésénél.

AZ ARTISTE MVISION LINEÁRIS GYORSÍTÓ VIRTUÁLIS ÉKEINEK DOZIMETRIAI JELLEMZŐI

Kontra Gábor, Major Tibor

Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Bevezetés és célkitűzés: A Siemens lineáris gyorsítók virtuális ékeinél az ékhatást az egyik kollimátor blende besugárzás alatti mozgásával és a dózisteljesítmény egyidejű változtatásával érik el. Ez több mérés technikai nehézséget vet fel. Ugyanakkor a virtuális ékek a fizikai ékektől jelentősen eltérő dozimetriai jellemzőkkel rendelkeznek. Jelen közleményünkben a mezőn kívüli dózist, a mélydózist és az ékfaktorokat hasonlítjuk össze virtuális ék és azonos szögű fizikai ék esetén.

Eszközök: A méréseket Artiste MVision lineáris gyorsító 6 MV-X fotonnyalábján végeztük. A sugármezőn kívüli dózist szilárd víz fantomban, 5,7 cm mélységben Farmer-kamrával mértük 15°, 30° és 45°-os fizikai éknél és ugyanilyen szögű virtuális éknél 20x10w cm-es mező esetén, a mezőszéltől 5 cm-re. A dózisprofilokat LA48 detektorral, a mélydózist és az ékfaktorokat PTW semiflex kamrával mértük PTW MP3 vízfantomban.

Eredmények: A sugármezőn kívül, a mezőszéltől 5 cm-re mért dózis 15°-os virtuális éknél 27%-kal, 30°-os virtuális éknél 40%-kal, míg 45°-os virtuális éknél 55%-kal adódott kisebbnek 20x10w cm-es mező esetén, mint az azonos szögű fizikai éknél. Virtuális éknél a 10 és 20 cm mélyen mért relatív mélydózisok az ékszög, a mezőméret és a mélység növekedésével egyre nagyobb mértékben eltérnek a nyílt mező relatív mélydózisától, de a legnagyobb eltérés is 1,5%-on belül marad, ha az ékszög nem haladja meg a 60°-ot. Ezzel szemben a fizikai ék relatív mélydózisa jóval nagyobb mértékben tér el a nyílt mező relatív mélydózisától: 20 cm mélységben, 60°-os ékszögnél ez az eltérés már 5%. A virtuális ékek 10 cm mélyen mért ékfaktorai 0,97 és 1,035 között változtak amennyiben az ékszög 15°-60° között, a mezőméret 6x6 - 20x20 cm tartományon belül maradt.

Következtetések: Virtuális ékek használatával emlőbesugárzás esetén az ellenoldali emlő dózisterhelése ékszögtől függően 27-55%-kal csökkenthető, ami kényelmi szempontokon túl is előnyössé teszi alkalmazásukat. Virtuális ékek esetén a mélydózisgörbe mérése (amely mérés technikailag problematikus) elhagyható, mert 1,5%-on belül egyezik a nyílt mező mélydózisával.

SPECIÁLIS VIZSGÁLATOK A SUGÁRTERÁPIÁS TERVEZÉSBEN ÉS A BETEG KÖVETÉSÉBEN

Kovács Attila, Miltényi László, Lengyel László, Jámbor László, Garay Ildikó**, Horváth Ákos*

Debreceni Egyetem, OEC Sugárterápia Tanszék, *EUROMEDIC Dg. Kft, **PET-CT Orvosi Dg. Kft, Debrecen

A sugárterápia kivitelezése során a folyamatos ellenőrzés elengedhetetlen. A hagyományos fizikális és képalkotó vizsgálatok mellett a modern képalkotó vizsgálatok elvégzése a mai kor lehetősége, amellyel, hogy a daganatok biológiai jellemzőire is választ kaphatunk, a már ismert alaki eltéréseken kívül. A daganatok megítélésében a sugárkezelés alatt a tapintási lelet választ ad a nagyságbeli eltérésekre, a környezet változására. Konvencionális rtg- és UH-vizsgálatokat eddig is használtunk hasonló céllal. Jelenleg a speciális vizsgálatok közül a PET és a color Doppler UH módszerek felhasználását mutatjuk be, a terv megfelelése és a későbbiekben a beteg követése szempontjából adott esetben. A speciális vizsgálatok kivitelezésének lehetőségét és a betegen nyert adatok bemutatásához gazdag és számos képanyagot mellékelünk.

A kezelés előtt a besugárzási terv elkészítéséhez a PET-vizsgálat és a color Doppler UH megmutatja a daganat kiterjedése mellett az érellátás és izotóphalmozás értékeit, környezethez való viszonyát. Az izodózisok jól követhetők az összehangolt képeken. A sugárkezelés alatt az elvégzett speciális vizsgálatok választ adnak az eredményesség megítélésére. A kezelés elvégzése után a daganat visszafejlődésének meghatározására az ismertett speciális vizsgálatok gyakorlatilag más módszerekkel nem pótolhatók. A tumor biológiai jellemzőiből az aktivitás, a halmozás mértékének változása fontos prognosztikai jellemző más adatok mellett. Az érkepletek változása a megfelelő sugárhatás egyik mértékegysége lehet.

A KÖZPONTI IDEGRENDSZERI TUMOROK 3D ALAPÚ, FUNKCIONÁLIS MRI INFORMÁCIÓN ALAPULÓ BESUGÁRZÁSTERVEZÉSE. KORAI TAPASZTALATOK

Kovács Árpád, Hadjiev Janaki, Lakosi Ferenc, Liposits Gábor, Tóth Lilla, Glavák Csaba, Repa Imre, Bogner Péter
Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum, Kaposvár

Célkitűzés: Előadásunkban a központi idegrendszeri (CNS) daganatok sugárkezelésében alkalmazott fMRI-alapú 3D besugárzástervezésben szerzett tapasztalatainkat mutatjuk be.

Anyag és módszer: 2008-ban Intézetünkben három, high-grade astrocytoma miatt kezelt beteg részesült fMRI-alapú besugárzásban. A leadott dózis minden esetben 60 Gy volt, fokozatos mezőszűkítés mellett. A konvencionális tervezési procedúra mellett (posztoperatív kontrasztanyag MR-, CT-alapú tervezés, CT-MR képfúzió) betegek a műtétet követően fMRI-vizsgálaton estek át. A kontúrozási folyamatban a funkcionális képalkotással nyert információ is fuzionálásra került. Mindhárom betegnél 3 különböző terv készült (3D fMRI információ nélkül, 3D fMRI információ figyelembevételével, IMRT fMRI információ figyelembevételével).

Eredmények: Az fMRI-vizsgálat 4 kiegészítő OR-t (organ at risk) eredményezett, melyeket a tervezési folyamatban figyelembe vehettünk. Eredményeink alapján ezen funkcionális aktív területeken akár 50%-os dózisredukciót is el lehet érni összevetve a konvencionális tervezési eljárással. Az IMRT alkalmazása további előnyöket mutat az egyéb rizikószervek (agytörzs, látóideg, stb.) védelmében, főleg a középvoali elváltozások esetén.

Konklúzió: Eredményeink azt mutatják, hogy az fMRI információ 3D tervezésbe integrálása a védendő szervek, aktív agyterületek jelentős dózisredukcióját, ezáltal a mellékhatások kialakulásának valószínűségét csökkentheti. Vizsgálatunkba további betegek bevonását, a kezelt betegek követését tervezzük.

MR-VEZÉRELT HDR PROSZTATA-BRACHYTERÁPIA: ELSŐ HAZAI TAPASZTALATOK

Lakosi Ferenc, Antal Gergely, Páll János, Vandulek Csaba, Kovács Árpád, Faour Amer, Hadjiev Janaki, Rákász István, Kiss István**, Repa Imre, Bogner Péter*

Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum, *Kaposi Mór Oktató Kórház, Urológia Osztály, **Aneszteziológiai és Intenzív Betegellátó Osztály, Kaposvár

Célkitűzés: Az MR-vezérelt interstitialis prosztata-brachyterápiával (BT) szerzett első technikai és klinikai eredmények bemutatása.

Betegek és módszerek: 2007. október és 2008. december között 10 klinikailag lokalizált, közepes (n=7) vagy nagy (n=3) kockázatú prosztatatumoros betegnél végeztünk 3D konformális teleterápiát (EBRT) és MR-vezérelt HDR BT boost besugárzást. Az EBRT összdózisa 46-60 Gy volt. A BT boost kezelést egy (n=7) vagy két (n=3) frakcióban epidurális anesztéziában végeztük, a percutan kezelést megelőzően és/vagy azt követően. A képi vezérléshez egy nyitott konfigurációjú 0.35T MR készüléket használtunk, melyben a betegeket oldalfekvő helyzetben pozicionáltuk. Az intervencióhoz MR-kompatibilis sajátfejlesztésű sablon-obturator-állványrendszert ill. fém coaxialis tűket használtunk. A fémtűkön keresztül a prosztatabázis síkjáig merev műanyag katétereket vezettünk be. A kezelési terv az axiális MR-sorozatokra történt. A céltérfogat a prosztata periferia volt. A prosztatára előírt átlagos frakciódózis 8,1 Gy (range: 8-10) volt.

Eredmények: Az átlagos prosztatavolumen és átlagos katéterszám 22,3 cm³ (range: 10,3-28,8 cm³) és 13 (r.: 11-15) volt. A céltérfogatra vonatkozó átlagos dózisparaméterek a következők voltak: V100: 93% (r.: 82-99), V150: 44,5% (r.: 34-64), V200: 20% (r.: 12-35), D90: 103,2% (89-122,8), DNR: 0,49, DHI: 0,51. A számított átlagos D0,1 cm³ ill D1 cm³ az intraprostaticus urethrára és elülső rectumfalra 119,5% (r.: 100-138,4), 97,4% (r.: 64-114,5) ill. 79,1% (r.: 68-85,6), 67,8% (r.: 62-72) volt. A rectum belső felszínének átlagos maximális dózisa: 55% (r.: 39-64). A membranosus urethra átlagos D0,1 cm³ paramétere 72% (r.: 57,8-98,6) volt. Perioperatív szövödményt 3 betegnél detektáltunk (makroszkópos hematuria: 3, hámiány nyomási pontokon: 1), minden esetben átmeneti jelleggel. Az akut RTOG gastrointestinalis (GI) és urogenitalis (GU) toxicitások a következők voltak: GI: Gr.0-1: 7 beteg, Gr.2: 3 beteg, GU: Gr.0-1: 3 beteg, Gr.2: 7 beteg. 100 katéterbehelyezést feldolgozva az átlagos eltérés célmélységben 2,2 mm±1,3 mm-nek bizonyult. Az átlagos munkaidő 5 óra (4,5-7,5) volt. A képminőség minden esetben kiválóan bizonyult.

Következtetések: Az általunk kidolgozott módszer alkalmas egy pontos, megbízható, kiváló képminőséggel megtámogatott MR-vezérelt prosztata-közelterápia kivitelezésére elfogadható idő alatt. Az MR-vezérelt besugárzás a legtöbb esetben jó dozimetriát eredményezett, az akut mellékhatások aránya kedvező. A közeljövőben nagyobb számú beteg bevonását (20-25 beavatkozás/év) tervezzük.

4 ILLETVE 6 MEZŐS TECHNIKA ÖSSZEHASONLÍTÁSA A NŐGYÓGYÁSZATI DAGANATOK 3D ALAPÚ ADJUVÁNS SUGÁRKEZELÉSÉBEN

Liposits Gábor, Hadjiev Janaki, Kovács Árpád, Lakosi Ferenc, Gugyerás Dániel, Antal Gergely, Glavák Csaba, Repa Imre, Bogner Péter
Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum, Kaposvár

Célkitűzés: Retrospektív kutatásunk célja nőgyógyászati daganatok adjuváns 3D kezelésében alkalmazott 4 illetve 6 mezős besugárzási technika összehasonlítása volt. Vizsgáltuk a célterület ellátottságát, a rizikószervek dózisterhelését valamint a két kezelési modalitásra jellemző akut mellékhatás-profil.

Anyag-módszer: Vizsgálatunkba 2006 és 2008 között Intézetünkben 3D alapú adjuváns sugárkezelésben részesült 40 beteget vontunk be. 13 beteg csak külső sugárkezelésben, 27 kombinált kezelésben (külső sugárkezelés+brachyterápia) részesült. A külső sugárkezelés dózisa minden esetben 50,4 Gy/28 frakció volt. 20 betegnél 4 mezős, 20 betegnél 6 mezős technikát alkalmaztunk. Rizikószervnek a húgyhólyagot, rectumot, beleket, femurfejeket, valamint a caudát tekintettük. A fellépő akut mellékhatásokat dokumentáltuk, CTCA rendszer szerint gradáltuk.

Eredmények: A PTV átlagdózisa 4 mezős boks esetében 53,36 Gy, 6 mezős technika esetén 53,40 Gy volt. A rizikószervek dózisterhelése 4 ill. 6 mezős technika esetén a következőképpen alakult: hólyag átlagdózisa 44,53 Gy ill. 43,08 Gy, belek 31,4 Gy ill. 32,50 Gy, rectum 45,6 Gy ill. 44,15 Gy. Akut mellékhatást a betegek 77,5%-ában tapasztaltunk. 4 mezős boxszal tervezett betegek esetében az enteritis fordult elő leggyakrabban, kisebb számban cystitis, egy esetben dermatitist láttunk. 6 mezős technikával tervezett betegek esetén enteritis és cystitis közel azonos számban fordult elő, dermatitist nem láttunk. Grade 3-4-es mellékhatást egyik csoportban sem tapasztaltunk.

Konklúzió: A vizsgált beteganyagban nem találtunk szignifikáns eltérést sem a mellékhatásprofilban, sem a betegek céltérfogat-ellátottságának, valamint a rizikószervek dózisterhelésének mértékében sem. A 6 mezős technikával csökkenthető a rizikószervek dózisterhelése.

PET/CT ALKALMAZÁSA NEM-KISSEJTÉS TÜDŐDAGANATOS BETEGEK SUGÁRKEZELÉSÉHEZ

Lőcsei Zoltán¹, Farkas Róbert¹, Bellyei Szabolcs¹, Hideghéty Katalin², Sebestyén Klára¹, Kovács Péter¹, Mangel László¹
¹Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, ²Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika

Célkitűzés: Nem-kissejtes tüdődaganatos betegeknél értékeltük az egésztest ¹⁸FDG-PET/CT-vizsgálat hatását a stádiumbesorolásra és a besugárzástervezésre.

Módszerek: 2007 januárjától a betegek kivizsgálásához, a terápiás döntéshez illetve besugárzástervezéshez készített PET/CT-vizsgálatok hatását elemeztük 15 nem-kissejtes tüdődaganatban szenvedő beteg komplex onkológiai ellátására. Az ¹⁸FDG-PET/CT-vizsgálat Siemens Biograph PET CT 16 berendezéssel történt, a topometriás CT-vizsgálat után, a későbbi besugárzási pozícióban, termoplasztikus maszkrogzítással (AIO solutionTM, ORFIT). A besugárzástervezés során mind a hagyományos CT-alapú topometriás szeleteken, mind az ¹⁸FDG-PET/CT-vel történő fúziós felvételeken elvégeztük a céltérfogatok és rizikószervek kontúrozását Precise Plan tervezőrendszerben. Értékeljük, hogy a PET/CT módosította-e a betegség stádiumát, illetve a komplex terápiás tervet. Továbbá vizsgáltuk, hogyan változtatta meg a tervezési céltérfogat (PTV) nagyságát és térbeni helyzetét, valamint a rizikószervek dózisterhelését (gerinc átlag- és maximum-, tüdő átlag- és V₂₀-, a szív átlag-, a bal kamra átlag dózisterhelését) a PET/CT-vizsgálat.

Eredmények: A betegek átlagéletkora 53 (46-58) év volt. 15-ből 9 esetben megváltozott a betegség stádiumbeosztása, távoli áttétek fedeztet fel a PET/CT, amely megváltoztatta a kezelés stratégiáját. Mind a 15 betegnél értékeltük a PTV és a rizikószervek dózisterhelésének változását, a sugárkezelés valós kivitelezésétől függetlenül. A PET/CT-vizsgálatot figyelembe véve a PTV 13 (átlag: 393,6 cm³) esetben csökkenést mutatott, 2 (átlag: 250,8 cm³) esetben pedig növekedést. A rizikószervek esetében vizsgálatunkban a következőket találtuk, gerinc átlag (CT-vezérelt tervezés átlag: 8,8 Gy, PET/CT-vezérelt tervezés átlag: 9,5 Gy) és maximum (CT-vezérelt tervezés átlag: 33,4 Gy, PET/CT-vezérelt tervezés átlag: 36,4 Gy) dózisterhelése nőtt, a tüdő esetében az átlagos dózisterhelése (CT-vezérelt tervezés átlag: 24,5 Gy, PET/CT-vezérelt tervezés átlag: 13,8 Gy) és a V₂₀ (CT-vezérelt tervezés átlag: 33,7%, PET/CT-vezérelt tervezés átlag: 22,1%) értéke csökkent. További csökkenést a szív (CT-vezérelt tervezés átlag: 17,3 Gy, PET/CT-vezérelt tervezés átlag: 16,8 Gy) és a bal kamra (CT-vezérelt tervezés átlag: 12,9 Gy, PET/CT-vezérelt tervezés átlag: 9,6 Gy) dózisterhelésében tapasztaltunk.

Következtetések: Betegeink többségénél az ¹⁸FDG-PET/CT-vizsgálat jelentősen befolyásolta a betegek onkológiai kezelését: 60%-ban a terápiás döntést változtatta meg, 100%-ban a besugárzandó volumen nagyságát. A rizikószervek dózisterhelése csökkent. A PET/CT-vizsgálat alapvető szerepet játszik a nem-kissejtes tüdődaganatok komplex onkológiai ellátásában.

AZ IONIZÁLÓ SUGÁRZÁSNAK A DAGANATELLENES IMMUNVÁLASZRA GYAKOROLT HATÁSAI

Lumniczky Katalin, Bogdándi Enikő Noémi, Balogh Andrea, Sáfrány Géza
Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest

Célkitűzés: A sugárterápia sikeréhez jelentős mértékben hozzájárulhat az, ha a beteg immunrendszere aktiválódik a daganat ellen, míg az immunszuppresszió ellentétes következményekkel jár. Ismert a nagydózisú ionizáló sugárzás immunrendszert gátló hatása. Vizsgálatainkban arra kerestünk választ, hogy a kis dózisú ionizáló sugárzás hogyan befolyásolja az immunrendszert, annak különböző szintjeit.

Módszerek: Egereket különböző dózisú egésztest-besugárzásnak vetettünk alá. Meghatároztuk a különböző limfocita-alpopulációk számbeli változását a besugárzás hatására. A sejteket specifikus antitestekkel jelöltük és arányukat áramlásos citométerrel mértük. A következő funkcionális paramétereket vizsgáltuk: a T-sejtek Concanavalin A-ra adott proliferációs válaszában bekövetkező változásokat; a lépsejtek apoptózisának mértékét TUNEL módszerrel, valamint a Th1-, illetve Th2-aktivációban szerepet játszó citokinek expresszióját valós idejű RT-PCR-rel. A fenti paramétereket a besugárzást követően több időpontban is meghatároztuk. Mértük továbbá lépből izolált dendritikus sejtek T-sejtaktiváló képességét kevert sejt limfocita-kultúrában, valamint a regulátor T-sejtek proliferációs és T-sejtgátló hatását.

Eredmények: Az összlépsejtszám, valamint valamennyi vizsgált sejtpopuláció száma dóziszfüggően csökkent. Lényeges eltérések voltak a különböző sejtek sugárérzékenysége között: a legsugárérzékenyebbek a B-sejtek mellett a dendritikus és a CD8+ sejtek, míg a legsugárrezisztensebbek az NK- és Treg-sejtek voltak. A sejtek időbeni regenerációja is eltérő volt. A T-sejtek proliferációs képessége összességében dóziszfüggően csökkent, de míg a besugárzást követő első napon a 10 mGy-es tartományban egy enyhe proliferációfokozódást észleltünk, addig a harmadik napon már ezen dózisok hatására is egy jól mérhető proliferációcsökkenés volt kimutatható. Az apoptózis mértéke a 10-100 mGy-es tartományban kevésbé változott, 500 mGy-nél viszont jelentősen megnőtt. A kis dózissal (50 mGy) besugarozott dendritikus sejtek jobban aktiválták az allogén T-sejteket, mint a kontroll, nem-besugarozott sejtek. Nagy dózisoknál (500 mGy felett) viszont jelentősen csökkent a dendritikus sejtek általi T-sejtaktiváció. A Treg-sejtek proliferációja és in vitro szuppressziós képessége dóziszfüggő csökkenést mutatott.

Következtetés: Már igen kis dózisok is jól kimutatható mennyiségi és funkcionális változásokat okoznak a különböző limfocita-alpopulációkban. A különböző sejtcsoportoknak a sugárzásra adott válaszaik azonban igen eltérőek.

KÜLSŐ BESUGÁRZÁS ELŐTTI BETEGBEÁLLÍTÁS PONTOSSÁGÁNAK ELLENŐRZÉSE MV-OS 'CONE-BEAM' CT-VEL: KÉPVEZÉRELT SUGÁRTERÁPIA

Major Tibor, Ágoston Péter, Polgár Csaba
Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Célkitűzés: Külső besugárzás előtt MV-os 'cone beam' CT-vel végzett betegbeállítás-ellenőrzés módszerének bemutatása és a beállítási pontatlanságokról kapott kezdeti eredmények ismertetése.

Módszerek: A betegbeállítás pontosságának ellenőrzésére 2008. december és 2009. február között 44 betegnél összesen 132 verifikációs MV-CBCT-s képalkotást végeztünk a Siemens-Artiste lineáris gyorsítón. A vizsgálatok közvetlenül az első három kezelési frakció leadása előtt történtek. A CT-képalkotást 6 MV-s fotonsugárzással, 27,4x27,4 cm-es mezőmérettel, 200 fokos 'gantry' forgatással, 15 monitoregység leadása mellett végeztük. A kezelési és tervezési CT-képeket a csontstruktúrák automatikus regisztrálásával háromdimenziósan illesztettük, majd meghatároztuk a két képsorozathoz tartozó izocentrum (tervezési és kezelési) koordinátáinak különbségét. A három fő irányban minden betegnél kiszámoltuk az átlagos beállítási és random hibát, majd a teljes betegpopulációra vonatkozó átlagos beállítási szisztematikus és random hibát. A szisztematikus és random hibákból meghatároztuk annak a CTV körüli biztonsági zónának a nagyságát, melyet a PTV meghatározásakor laterális (LAT), longitudinális (LONG) és vertikális (VERT) irányban használni kellene a beállítási hibák korrekcióba vétele szempontjából.

Eredmények: A 44 beteg közül 33-nál (75%) kismencedei besugárzás történt, míg a többi betegnél egyéb régiót kezeltünk. Az összes mérésre vonatkozóan az átlagos beállítási hiba LAT, LONG és VERT irányban -0,1, 0,0 és 0,5 cm volt. A teljes betegpopulációra vonatkozó szisztematikus és random hibák 0,44, 0,45 és 0,36 cm, valamint 0,31, 0,30 és 0,38 cm volt LAT, LONG és VERT irányokban. A kapott beállítási pontatlanságok korrekciójának figyelembevételére LAT, LONG és VERT irányokban 1,3, 1,3 és 1,2 cm-es biztonsági zónát kellene használni a PTV-nek a CTV-ből történő létrehozásakor, ha az egyéb pontatlanságokat nem vesszük figyelembe. Csak a kismencedei besugárzásokra számolva a biztonsági zónát, a megfelelő értékek 1,1, 1,3 és 1,3 cm.

Következtetések: A gyorsítóba integrált MV-os 'cone beam' CT-vel egyszerűen végezhető képvezérelt sugárterápia, a képminőség azonban nem teszi lehetővé a lágyszövet-információk alapján végzett képregisztrációt. A módszer klinikai használhatóságának pontosabb meghatározásához, valamint az eltérések alapján számolt biztonsági zóna tervezésnél történő alkalmazásához különböző daganatlokalizációkra lebontott, további vizsgálatok és adatelemzések szükségesek.

GYOMORRÁKOS BETEGEK ADJUVÁNS KEMO-RADIOTERÁPIÁJÁVAL (KRT) SZERZETT TAPASZTALATAINK

Maráz A, Fazekas O, Uhercsák G, Valicsek E, Torday L, Nikolényi A, Lázár M, Varga Z, Nagy Z, Fodor E, Szil E, Hideghéty K, Kahán Zs, Thurzó L*

Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika és *Nukleáris Medicina Intézet, Szeged

Gyomortumoros betegek posztoperatív KRT-jának toxicitását vizsgáltuk.

Betegek, módszer: Az adjuváns KRT-t kuratív műtét után adtuk. A séma a Macdonald protokoll volt, kemoterápia (KT) 5-FU, LV 4 ciklus, konformális sugárterápia (RT) 45 Gy összdózisban, 1,8 Gy frakciókkal, a 2-3. KT a RT-val konkomittánsan. A korai és késői mellékhatásokat elemeztük a védendő szervek dózisének függvényében.

Eredmények: Összesen 43 beteg adatait vizsgáltuk. Az átlagéletkor 59,05 (38-78) év, a performance status ECOG 0-1 volt. A műtét típusa total gastrectomia 29, részleges resectio 14 esetben volt. Szöveti típus: 22 adeno-, 9 sigillocellularis, 9 kevert és 3 diffúz carcinoma. Patológiai tumor- és nyirokcsomóstatus: pT2: 18, pT3: 20, pT4: 5; pN0: 12, pN1: 15, pN2: 15, pN3: 1. A legtöbb esetben (37) R0 reszekció történt. A védendő szervek átlagos dózisa (Gy): gerincvelő $32,2 \pm 8,47$, máj $19,99 \pm 4,67$, védett vese $5,78 \pm 3,13$, terhelt vese $26,5 \pm 11,48$.

Negyvenkezelést kompletáltunk, 3 KT-t és 3 RT-t halasztottunk. KT-dózisredukció 3 esetben, RT-dózis csökkentés 2 betegnél történt. Grade 3 hányás és hasmenés 2 volt. A többi gasztrointestinális és hematológiai mellékhatás grade 1-2 fokozatú volt. A performance status 16 esetben romlott. A késői nephrotoxicitás adatai (15 beteg) az esetek egyharmadában a terhelt vesék funkcionális romlását mutatják, 2 betegnél az egyik vese működése leállt. A védett vesék funkciója valamennyi esetben változatlan maradt. A máj toxicitási adatainak feldolgozása folyamatban van.

Konklúzió: A 3D konformális besugárzási technikával végzett KRT biztonságos a gyomortumor műtét utáni ellátásában.

RADIOKEMOTERÁPIA SUGÁRBIOLÓGIAI ALAPJA

Mayer Árpád

Fővárosi Önkormányzat Uzsoki utcai Kórháza, Fővárosi Onkoradiológiai Központ, Budapest

Célkitűzés: Áttekinteni a molekuláris szintű mechanizmusokat, melyek az egyedüli radioterápiához képest a sequentális és concomitans radiokemoterápia hatását magyarázzák.

Módszer: Irodalmi hivatkozások alapján magyarázatot adni a concomitans és a sequentális radiokemoterápia racionalitására a különböző szolid tumorokban.

Eredmények: Saját beteganyagunkban előrehaladott fej-nyaki-, hólyag-, méhnyak-, nyelőcsőtumorokban primer és végbél-tumorokban preoperatív módon használva a radiokemoterápiát véletlen bevezetéssel értékeltük eredményeinket. Vizsgálataink igazolták a méhnyaktumorban a standard radiokemoterápiában a cisplatin dózisredukciójának szükségességét, mindenekelőtt annak myelotoxicitása miatt, nyelőcsőtumorokban saját sémánkkal az eredeti irrezekabilitás után programozott műtét lehetőségét.

Következtetések: A legtöbb szolid tumorban már igazolódott, hogy a concomitans radiokemoterápia hatásosabb kezelés az egyedüli sugárterápiával szemben, újabban javasolják a lokális tumorkontroll kvantitatív értékelésére egy ún. chemotherapy-BED bevezetését. Ugyanakkor lokálisan előrehaladott méhnyaktumorban a radiohyperthermia és az eltérő frakcionálású sugárkezelés változatlanul hatásos kezelés.

Az előrehaladott laphámsejtes fej-nyaki daganatokban viszont a monoklonális ellenanyaggal kombinált sugárkezelés hatásosabbnak tűnik a radiokemoterápiánál.

PROGRESSÍV AGYI RADIONEKRÓZIS KIALAKULÁSA BÓRDAGANAT SUGÁRKEZELÉSE UTÁN 3 ÉVVEL. ESETTANULMÁNY

Mihály Kinga, Gömöri Éva¹, Horváth Zsolt², Farkas Róbert, Somogyi András³, Mangel László
Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, ¹Patológia Intézet, ²Idegsebészeti Klinika, Pécs,
³Országos Onkológiai Intézet, Budapest

A diagnózis idején 43 éves nőbetegnél a jobb arcfélről kiinduló, basalioma szövettanú bórdaganat miatt 10 év alatt számtalan alkalommal történt műtéti beavatkozás újabb és újabb kiújulások miatt, majd 2002-ben HDRAL kezelésben részesült 10x2,5 Gy dózisban. 2006-ban már az arckoponyát destruáló relapszus miatt kemoterápiás kezelésben részesült, majd 3D CT tervezett mezőkből 66 Gy fotonirradiációt végeztünk a jobb oldali fronto-orbitális régióra. Újabb kemoterápiás kezeléseket és műtéteket követően 2008 decemberében önellátási képtelenség és vizelettartási problémák háttérében koponya-CT agyi metasztázisok lehetőségét vetette fel. Koponya-MRI vizsgálatot végeztünk az esetleges direkt terjedés kizárására, ez a koponyabázis intakt volta mellett kiterjedt, 6-8 cm-es, kontrasztanyagot girland-szerűen halmozó, középen nekrotikus bennéki térfoglalást írt le. Az esetleges második primer cerebrális tumor igazolása céljából sztereotaxiás biopsziát végeztünk, a szövettan azonban daganatsejteket nem írt le és radioknekrózist valószínűsített. Áttekintve a 2006-os sugárkezelési tervet az agyi elváltozás nagyrészt összefüggött a magas dózistartományokkal. PET-vizsgálat szintén aktivitáscsökkenést mutatott, ezzel igazolva a iatrogén folyamatot. A PET többszörös tüdőáttéteket is leírt, további aktív kezelést a beteg már negált. Az alkalmazott szteroid alapú dehidráció ellenére körülbelül két hónapos tüneti remissziót követően a beteg állapota rohamosan romlani kezdett és valószínűsíthetően beékelődés tünetei között exitált. Esetünk rávilágít a maximálisan konformális sugárkezelés, a gondos kivizsgálás és az onkoteam megbeszélés fontosságára.

A TEAMMUNKA JELENTŐSÉGE AZ ONKOLÓGIAI ELLÁTÁSBAN

Miklós J-né, Mátyás Sz-né
Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Kórháza, Onkoradiológiai Központ, Kecskemét

Az elmúlt 10 évben az egészségügyi rendszer jelentős változáson ment át. A technikai fejlődés következtében a diagnosztikus és terápiás eljárások minőségi átalakulása történt. A gyógyszerkutatások eredményeképpen új eljárások bevezetése átalakította az ellátást.

A szakmai szempontok mellett a gazdasági elvárások is előtérbe kerültek, ezért a csapatmunka nélkülözhetetlen szerepet játszik a mindennapi munka megszervezésében.

FELNŐTTKORI GLIOBLASTOMA

Molnár Katalin
Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház, Klinikai Onkológiai, Sugárterápiás és Központi Szűrőcentrum, Miskolc

Bevezetés: A glioblastoma multiforme a felnőttek leggyakoribb primer agydaganata, általában gyors lefolyású, végzetes kórkép. A jelenleg alkalmazott standard kezelés újonnan diagnosztizált glioblastoma multiforme kezelésében a megfelelő nagyságú idegsebészeti resectio, és az ezt követő konkomitáns radiokemoterápia.

Ebben a retrospektív analízisben a ma már aranystandardként alkalmazott radiokemoterápia hatékonyságát vizsgáltuk a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház Klinikai Onkológiai Sugárterápiás és Központi Szűrőcentrumában 2005-től kezelt glioblastomás betegek adatait feldolgozva.

Módszer: Újonnan diagnosztizált, szövettanilag igazolt glioblastomás betegek a következő kezelést kapták: 3D konformális 6 MV foton-sugárterápia (összesen 60 Gy/2 Gy, 30 napon keresztül) napi 75 mg/m² temozolomide-dal kombinálva, heti 5-7 nap, a sugárterápia (heti 5 nap) első napjától az utolsóig, ezt követően adjuváns temozolomide monoterápia (150-200 mg/m² naponta 5 napig, 28 naponta ismételve). A retrospektív analízis célja a teljes túlélés felmérése volt.

Következtetés: Az újonnan diagnosztizált glioblastomás betegek kezelésében a sugárterápia mellett adott temozolomide klinikailag jelentős és statisztikailag szignifikáns túlélési előnyt jelentett minimális mellékhatások mellett. A sugárterápiás kezelés mellett konkomitánsan és adjuvánsan adott temozolomide kezelés javítja a medián és 2 éves túlélést glioblastomában. A glioblastomás betegek kezelésében a sugárterápia mellett adott temozolomide kezelési előnye a hosszú távú eredmények alapján is nagyon szignifikáns, és várakozásunk szerint a betegek mérsékelt de szignifikáns része hosszú távú túlélő lesz.

A MENTORÁLÁS SZEREPE ÉS GYAKORLATI MEGVALÓSÍTÁSA INTÉZETÜNKBEN

Nagy Károly, Kovács Zoltán, Farkas Andrea, Vandulek Csaba, Bogner Péter
Kaposvári Egyetem, Egészségügyi Centrum, Kaposvár

Célkitűzés: Intézetünk vezetői 2007 óta mentort jelölnek ki új dolgozóink mellé, a betöltött munkakörtől függetlenül, melynek célja a felvett munkatárs betanulási folyamatának és beilleszkedésének megkönnyítése.

Módszer: A mentor feladata a szakmai irányítás, ösztönzés, a szervezeti rendszer, a feladatkörök, valamint a munkahelyi kultúrával, értékrenddel való ismerkedés könnyítése, visszajelzés a vezetők felé. Az új munkatárs 3 hónapig dolgozik a mentor irányítása alatt, mely idő alatt különböző, szakmával kapcsolatos elméleti és gyakorlati írásbeli dolgozatot készít a megadott szempontok, illetve kérdések alapján. Majd ezt követően egy elbeszélgetés történik, melyet az ezzel megbízott illetékes vezető értékel. A mentor a vezetők számára kommunikációs csatorna a mentorált felé, munkája során az új dolgozón és önmagán is egyaránt fejlesztő tevékenységet folytat.

Eredmény: A dolgozat célja bemutatni a mentorált és nem mentorált új, főiskolát végzett dolgozóink véleményét a munkába állásukat érintő, kezdeti kihívásokkal kapcsolatban, valamint az Intézetünkben szerzett tapasztalatainkat ebben a kérdésben.

Következtetés: Természetesen módszerünk tökéletesítésével és az egyén habitusához és képességeihez is alkalmazkodva új dolgozóink egyre rövidebb idő alatt válnak munkahelyünk hasznos tagjaivá.

ERBITUX-SZAL KOMBINÁLT SUGÁRKEZELÉS HATÁSA ELŐREHALADOTT FEJ-NYAKI DAGANATOKBAN, ELSŐ TAPASZTALATAINK

Nagy Zs, Bércesi É, Csere T, Mangel L
Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, Pécs

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

Módszer: 2008 januárja és 2009 márciusa között 8 garattumoros, 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 dózisú, majd heti ciklusokban 7 illetve 8 fenntartó, 250 mg/m² dózisú cetuximab kezelést.

Eredmények: A kezelés során valamennyi betegünkönél – az alkalmazott tüneti ellátás ellenére – Grade III-IV nyálkahártya- illetve bőrtotoxicitást észleltünk. A betegek testsúlyuk legalább 10%-át veszítették el, a heves mellékhatások, illetve étkezési nehezítettség miatt egy hétnél hosszabb kezelési szünetet 5 (62%) betegnél kellett tartani, a radio-kemoterápiás kezelést azonban valamennyi betegnél komplettáltuk a tervezett dózisban. Hematológiai toxicitást nem észleltünk. A rövid követési idő alatt 5 betegünkönél (62%) parciális, 3 betegnél (38%) komplett regressziót észleltünk. Relapszus illetve progresszió miatt egy betegünket (12%) kellett ismét onkológiai kezelésben részesíteni.

Konklúzió: Tapasztalataink szerint az Erbitux-szal kombinált konformális radioterápia a megfelelő állapotú fej-nyaki 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.

IMPROVING QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH LOCALLY ADVANCED PANCREATIC CANCER

Negrei Cecilia Gabriela, Ruxandra Manuela Barna, Carmen Letitia Gheta
Institutul Oncologic Bucuresti, Spitalul Clinic Judetean de Urgenta Craiova, Romania

Aims: Most of the patients with pancreatic cancer (80%) present locally advanced disease or metastatic disease at diagnosis. For these patients the improving quality of life is the main goal of the treatment.

Methods: We investigated 60 patients with locally advanced pancreatic cancer, with age between 28-72 years old, 25 females, 35 males, ECOG status 0-2: 0/1/2=35/15/10. They were treated with external radiotherapy (45 Gy) and Gemcitabin-based chemotherapy.

Results: We obtained local control with decrease of pain, fade out of jaundice in 6 patients, increase of appetite and weight gain in 6 patients; 3 of these patients became operable; 5 patients presented disease progression. Median survival was 10 months. The acute complications of treatment were esophagitis, fatigue (66.7%), digestive toxicity (50%), hematologic toxicity (50%).

Conclusions: The radio-chemotherapy in locally advanced pancreatic cancer may provide improvement of quality of life due to local control with acceptable toxicity.

VERIFIKÁCIÓS LEHETŐSÉGEK A DEBRECENI SUGÁRTERÁPIA TANSZÉKEN

Nemes Judit, Pintye Éva, Simon Mihály, Horváth Ákos
 Debreceni Egyetem, OEC, Sugárterápia Tanszék, Debrecen

Célkitűzés: Jelenleg a debreceni Sugárterápia Tanszéken 3-féle verifikációs felvételi eljárást alkalmazunk. Ezeket az eljárásokat mutatjuk be a röntgenasszisztens szemszögéből.

Módszerek: Beállító felvételek készítésének a sugárterápiás kezelések során minőségbiztosítási szempontból van jelentősége. Ezek rutinszerű alkalmazásával folyamatosan lehet ellenőrizni a beállításokat a terápia alatt. Típusai: ólombetétes kazetta + diagnosztikus rtg-film, ipari film, portal imaging. A különböző eljárásokat eltérő esetekben alkalmazzuk. Ólombetétes kazettával a kezelési mező és a szimulátorban beállított mező egyezését lehet ellenőrizni, heti rendszerességgel, 1-2 monitor unit exponálásával gyorsító esetében illetve 1-2 sec exponálásával kobaltágyú esetében. Ipari film használatával több régió, illetve az egy régió belüli mezőillesztéseket verifikáljuk. 2007 novemberében a lineáris gyorsító upgrade-jének keretében felszerelésre került egy Iview GT típusú portal imaging berendezés. A készülék amorf szilíciumkristály detektorból és a hozzá kapcsolódó elektronikából áll. Ezzel a berendezéssel az előbbieken felsorolt módszereken túl sok egyéb összehasonlítási funkció áll rendelkezésünkre.

Eredmények: Példákon keresztül mutatjuk be a felvételi eljárások közötti különbségeket.

Következtetések: A képalkotó technikák fejlődésének köszönhetően a pontosabb verifikációs lehetőségek a sugárkezelés minőségbiztosításának javulását eredményezték.

PROGNOSZTIKAI FAKTOROK LOKÁLISAN ELŐREHALADOTT RECTUMTUMOROS BETEGEK BEN –
 NEOADJUVÁNS KEMORADIOTERÁPIA (KRT) EREDMÉNYEINEK ELEMZÉSE

Nikolényi Aliz¹, Hideghéty Katalin¹, Gaál Szilvia¹, Zag Levente¹, Nagy Zoltán¹, Bontovics Julianna¹, Maráz Anikó¹, Tiszlavicz László²,
 Németh István², Brinyiczki Kitti², Varga László³, Lázár György³, Thurzó László⁴

Szegedi Tudományegyetem ¹Onkoterápiás Klinika, ²Patológiai Intézet, ³Sebészeti Klinika, Szeged

Célkitűzés: diagnosztikus szövettani minták proteinexpressziós profilja és a klinikai valamint morfológiai paraméterek közötti összefüggés vizsgálata.

Betegek és módszer: 2008. decemberig 72, T2-4 és/vagy N+ rectumdaganatos beteg preoperatív KRT-ját végeztük. 45 +3,6-9 Gy, CT-alapú, 3D konformális sugárkezelést adtunk 5-7 hét alatt (1,8 Gy/fr) az 1-5. és 21-25. napon 350 mg/m² 5-FU és 20 mg/m² LV iv. bolus kemoterápiával. A műtéti specimen szövettani feldolgozása során értékeltük a patológiai tumorválasz (pTNM és Mandard score), a klinikai tumorválasz és a betegségmentes túlélés (DFS) közötti összefüggést, valamint tissue microarray technikával meghatároztuk 23 kezelés előtti szövettani minta p53-, Bax-, β-catenin-, APC-, EGFR-, MDR-, Villin-, Cox-2-, MLH-1-, MSH-2 expressziós profilját.

Eredmények: a daganatok 70%-a a rectum alsó harmadára lokalizálódott, az anusgyűrűtől való átlagos távolság 6,3 cm, az átlagos tumorhossz 6,2 cm volt. A KRT alatt mellékhatás miatt kezelési szünet nem vált szükségessé. Sphinctermegtartó műtetet a betegek 67%-ánál végeztek. Átl. 26 hónap követés után a betegek 90%-a él, 81%-uk tumormentesen (tábl.). Az ypN+ status, a TRG score, a rossz klinikai tumorválasz szignifikáns összefüggést mutatott a DFS-sel, a Cox-2- és p53-expresszió pedig a patológiai és klinikai tumorválasszal.

Következtetés: A neoadjuváns KRT a betegek jelentős részében sphinctermegtartást lehetővé tévő, jó tumorválaszt eredményezett, minimális mellékhatások mellett. A terápiareszisztens (ypT emelk., ypN+, és magas TRG) betegek azonosítása a kezelés előtt rendkívül fontos, hogy elkerüljük a daganat műtet előtti progresszióját. A neoadjuváns kezelés hatékonysága fokozható új, agresszív KRT-val. A betegszelekciót segíti a prediktív molekuláris markerek vizsgálata.

Műtét	TRG	Stádiumváltozás	ypN	Betegségprogresszió
transanalis reszekció n=5	TRG5=3 TRG4=11	downstaging n=33	ypN0=42	tumormentes n=58
TME n=42 abd.erin. exst. n=23	TRG3=33 TRG2=17 TRG1=6	upstaging n=23 nem változott n=14	ypN1=21 ypN2=7	lok. rec.+ távoli met. n=2 távoli met. n=13

AZ ALACSONY RIZIKÓJÚ PROSZTATATUMOROS BETEGEK 3D KONFORMÁLIS BESUGÁRZÁSTERVEZÉSI TECHNIKÁINAK KIÉRTÉKELÉSE

Olaszné Halász Judit, Szigeti R. Edit, Sebestyén Zsolt, Farkas Róbert, Kovács Péter, Sebestyén Klára, Gallainé Földvári Dóra,
Szigeti András, Mangel László

Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkitűzés: A rizikószervek átlagos és relatív dóziscsökkentési módjának bemutatása különböző tervezési technikák alkalmazásával alacsony rizikójú prosztatarákos betegek esetén.

Módszerek és anyagok: A pécsi Onkoterápiás Intézetben a 2006-, 2007-es évben 30, T2aN0M0 vagy annál alacsonyabb stádiumú prosztatatumoros beteget kezeltünk 3D-CRT (3D conformal radiotherapy) technikával. Három különböző tervezési módszert értékeltünk ki retrospektíven. A tervezési céltérfogatra (TCT) 46 Gy-t kaptak, majd a boost TCT 24 Gy-t 2 Gy frakciódózissal. A TCT-t mindhárom tervezési eljárás esetén standard négymezős bokszt (AP, PA és két laterális mező) technikával, míg a boost kezelést három különböző technikával terveztük: négy mezős bokszt (I.), öt mezős elrendezés (II.; AP, 45, 135, 225, 315) és – az intézetünkben is alkalmazott – ferde négy mezős elrendezés (III.; 250, 290, 70, 110; ékekkel). A tervek homogenitását az ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements) 50, 62 ajánlások alapján értékeltük. A konformitást a CN (conformation number) értékkel jellemeztük. A rizikószervek közül rectum, rectum anterior és posterior része, jobb és bal femurfej, hólyag átlagdózisát, és a rectum V40 (a rizikószerv térfogatának azon százaléka, mely legalább 40 Gy dózist kap), V50, V60, V70 értékét, valamint a hólyag relatív V30 értékét vizsgáltuk. A III. technikát hasonlítottuk össze az I. és a II. technikákkal. Két mintás u-próbával vizsgáltuk ($p < 0,05$ szignifikanciaszint mellett), hogy szignifikáns-e a különbség a tervezési eljárások között.

Eredmények: A III. technika alkalmazásával szignifikánsan csökkent a másik két technikához képest a rectum, a rectum anterior, a rectum posterior átlagdózisa. A rectum átlagdózisa: I. esetben 52,18 Gy, a II. esetben 51,72 Gy, a III. esetben 46,88 Gy. A rectum anterior átlagdózisa: az I. esetben 56,29 Gy, a II. esetben 56,22 Gy, III. esetben 53,3 Gy. A rectum posterior átlagdózisa I. esetben 47,49 Gy, a II. esetben 46,52 Gy, a III. esetben 39,47 Gy. A rectum V40, V50, V60 értékeket tekintve is statisztikailag szignifikáns a különbség. A V40 az I. esetben 85,453%, a II. esetben 82,932%, a III. esetben 66,352%. A V50 az I. esetben 62,733%, a II. esetben 58,081%, a III. esetben 36,352%. A V60 az I. esetben 29,88%, a II. esetben 31,213%, a III. esetben 21,155%.

A II. és a III. technika összehasonlításakor azt tapasztaltuk, hogy a jobb (22,069 Gy-ről 25,319 Gy-re) és a bal femurfej (48,912 Gy-ről 48,735 Gy-re) átlagdózisa emelkedik a III. esetén. A többi rizikószerv esetében nem szignifikáns a különbség. A III. tervezési módszer hátránya a homogenitás- és a konformitás értékek romlása.

Következtetés: A III. technika alkalmazásával a rectum dózisterhelése szignifikánsan csökkenthető, de a konformitás és a homogenitás is csökken. Ez megengedhető mértékű azon előny mellett, amit a rizikószervek dózisterhelése miatti késői mellékhatások kockázatának jelentős csökkenése eredményez.

SZTEREOTAXIÁS KOPONYABESUGÁRZÁSOK A SZOMBATHELYI MARKUSOVSKY KÓRHÁZBAN. ESETBEMUTATÁS

Padányi Gergő, Heim András, Tóth Mónika, Csejtei András

Vas Megyei Markusovszky Lajos Általános, Rehabilitációs és Gyógyfürdő Kórház, Egyetemi Oktató Kórház, Szombathely

Célkitűzés: Sztereotaxiás pontbesugárzás alkalmával lehetőség nyílik kis, körülírt céltérfogat nagy gócdózissal történő besugárzására, miközben az elfogadható minimumra csökkenthetjük a környező ép szövetek sugárterhelését, a kezelés sajátosságaiból adódó, céltérfogaton kívüli igen meredek dózisesésnek köszönhetően. Intézetünkben 2006 decemberétől kezdődhetnek meg a sztereotaxiás gócbesugárzások. A szerzők az eddigi beteganyagot ismertetik adatszerűen, majd egy frakcionált és egy együléssel szembeállítva demonstrálják a terápiás modalitásban rejlő lehetőségeket.

Betegek és módszerek: 2006. december óta 70 beteget (34 nő, 36 férfi; kor: 7-78 év) láttunk el sztereotaxiás besugárzási módszerrel, 33 esetben frakcionált sugárkezelést (legnagyobb tumorátmérő 3-7 cm, összdózis 15-60 Gy, frakciódózis: 5-2 Gy, a mezőszám esetenként 6 és 9 között változott), 37 alkalommal „klasszikus” együléssel sugársebészeti módozatot alkalmaztunk (legnagyobb tumorátmérő 0,6-3,5 cm, összdózis 10 és 20 Gy között, az esetenkénti mezőszám pedig 11 és 26 között változott). Szöveti megoszlás: benignus tumorok: acusticus neurinoma/vestibularis schwannoma: 14, meningeoma: 11, paraganglioma: 1, hypophysis-adenoma: 2; primer malignus daganat: nem osztályozott glioma: 2, oligodendroglioma: 1, astrocytoma: 2, glioblastoma multiforme: 1, haemangiopericytoma, sinus ethmoidalisból és sinus maxillarisból kiinduló hámeredetű dedifferenciált carcinoma: 1-1, primer intraocularis B-sejtes lymphoma: 1; szekunder malignitás: 33 (túlnyomórészt primer

tüdőtumor talaján, de 3 db világossejtes veserák-, valamint 1-1 rectum-, húgyhólyag-, emlőrák- és melanoma malignum áttét is előfordult.

Esetismertetés, eredmények: Frakcionált sztereotaxiás kezelés: 64 éves nőbetegünknel 2 hónapja fennálló szemgyulladás, duzzanat, bulbus protrusio kapcsán elvégzett vizsgálatok 32x26 mm-es, ethmoid sejteket, felső orrkagylót involváló, csontot destruáló, bal orbitába törő, szemgolyót és látóideget diszlokáló, hámeredetű dedifferenciált tumort igazoltak 2007 márciusában. Sztereotaxiás technikával, napi 2 Gy-s frakciódózissal elvégzett 50 Gy összdózisú sugárkezelést követően 23 hónapja a daganat teljes remisszióban van. Mellékhatásként ductus lacrimalis atresia alakult ki következményes epiphorával, visus a bal szemem 0,9; szemfenék ép, sugárcataracta még nem észlelhető.

Együlékes sztereotaxiás kezelés: 45 éves férfibetegünknel más intézetben, szövettanilag adenocarcinomának bizonyuló bal felső lebenyi, reszekábilisnak tartott tüdő tumor miatt műtétre 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 együlékes sztereotaxiás sugárkezelést alkalmaztunk a két elváltozásra. Ellenőrző MR-vizsgálaton teljes remisszió. Ezt követően a primer tüdő tumor „neoadjuváns” célzatú kezelése után mellkassebészeti műtét történt. A preparátumban irradiációs regresszív és reaktív jeleken kívül életképes daganatszövetet sehol sem találtak.

Következtetés: A kisméretű, kevés számú (1-3) koponyaúri ill. szomszédos régióban (orbita, orrmelléküregek) elhelyezkedő, kritikus lokalizációjú elváltozások kezelésében a sztereotaxiás kezelés új és eredményes alternatívát jelenthet, nem csak önmagában, hanem – mint ahogy második esetünk is mutatja – a komplex onkoterápia részeként is.

FDG-PET/CT FÚZIÓ ALAPJÁN VÉGZETT BESUGÁRZÁSTERVEZÉS NYELŐCSÖTUMOROS BETEGEK NEOADJUVÁNS SUGÁRKEZELÉSÉBEN. PROSPEKTÍV VIZSGÁLAT – KEZDETI EREDMÉNYEINK

Pap Éva¹, Ágoston Péter¹, Lengyel Zsolt³, Székely Judit¹, Lövey József¹, Czigner Krisztina¹, Borbély Katalin², Polgár Csaba¹
Országos Onkológiai Intézet ¹Sugárterápiás Osztály, ²PET, ³Pozitron Diagnosztikai Kft, Budapest

Célkitűzés: Annak vizsgálata, hogy a nyelvcsőtumorosok neoadjuváns sugárkezelése előtt végzett FDG-PET/CT-vizsgálat hogyan befolyásolja a klinikai stádiumot, a céltérfogat nagyságát, ill. a védendő szervek dózisterhelését.

Beteg és módszer: AZ OOI sugárterápiás osztályán 2008 októberétől prospektív vizsgálatban 6 (ffi/nő= 5/1) hagyományos képalkotó vizsgálattal reszekábilis és operábilis, szövettanilag igazolt nyelvcsőtumoros betegnél történt PET/CT-vizsgálat a sugárterápia megkezdése előtt. Hagyományos képalkotókkal (CT és UH) a betegek stádium szerinti megoszlása a következő volt: T2N0M0 (n=3), T2N1M0 (n=1), T2N2M0 (n=1), T3N1M0 (n=1). A PET/CT-vizsgálatot a sugárkezelésnél alkalmazott betegrögzítéssel végeztük 7-10 nappal a besugárzás előtt. 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 betegnek 3 D konformális sugárkezelést adtunk. 1 beteg 45 Gy/1,8Gy-t, 4 beteg 50,4/1,8 Gy-t kapott. Az első és utolsó héten párhuzamos ciszplatin alapú kemoterápiát végeztünk.

Eredmények: A PET/CT 2/6 betegnél módosította az N stádiumot (N0-ról N1-re), 1/6 betegnél az M stádiumot (M0-ról M1-re). A kezelést 5 beteg esetében tudtuk a protokoll szerint elvégezni. A CTV^{PET/CT} 3/5 betegnél 25%-nál nagyobb mértékben (39%, 39%, 37%) kisebb, 2/5 betegnél pedig 25%-nál nagyobb mértékben (57%, 127%) nagyobb volt, mint a CTV^{CT}. A 127%-os különbség a PET/CT-vel kimutatott és citológiával igazolt supraclavicularis metasztázis céltérfogatba vonása okozta. A PET/CT és CT alapján tervezett eseteknél a V20^{tüdő} különbsége a CTV különbségével arányos volt.

Következtetés: A kis esetszám miatt a vizsgálatból általános következtetés nem vonható le. Ugyanakkor megállapítható, hogy a betegek felénél a PET/CT-vizsgálat eredménye alapján módosult a stádium, minden betegnél jelentősen változott a céltérfogat mérete és ennek következtében a tüdő dózisterhelése.

A NYELŐCSŐRÁK KOMBINÁLT, NEOADJUVÁNS RADIO-KEMOTERÁPIÁJÁVAL ELÉRT EREDMÉNYEINK

Patonay Péter, Naszály Attila, Mayer Árpád

Fővárosi Önkormányzat Uzsoki utcai Kórháza, Fővárosi Onkoradiológiai Központ, Budapest

Célkitűzés: a nyelvcsőrák neoadjuváns radio-kemoterápiája hatékonyságának vizsgálata.

Módszerek: A Fővárosi Onkoradiológiai Központban 2000. január és 2006. december között 66 betegnél történt neoadjuváns, szimultán radiokemoterápia. A kezelés intraluminális HDR AL brachyterápiával indult (8 Gy frakció dózis 0,5 cm referencia mélységben, 7 nap időközzel, 3 alkalommal), melyet 3D tervezésű konformális MV fotonbesugárzás követett (napi 2 Gy gócfrakció, heti 5 alkalommal, 50 Gy összegdózisig). Az irradiáció első napján a sugárkezeléssel szimultán indult az első sorozat cytosztatikus kezelés (ciszplatin-5-FU kombináció), 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.

Eredmények: 58/66 betegnél a kezelést követően javult a nyelésfunkció (az RTOG kritériumok szerint 1-3 egységgel), míg 8/66 betegnél romlott. Az átlagos tünetmentesség 11 hónap, az átlagos követési idő 12 hónap (3-68 hónap) volt. 28/66 betegnél jelentős regresszió alakult ki, közülük 8/28 betegnél nyelvcsőreszekció történt. Ebből 7/28 szövettanilag is daganatmentes volt.

Következtetés: A neoadjuváns, intraluminális brachyterápiával kombinált szimultán radio-kemoterápia kedvező hatású, alkalmazásával down staging érhető el. Ezáltal esetleges műtét eredményessége is javítható.

MR-VEZÉRELT HDR PROSTATA-BRACHYTHERÁPIA: METODIKAI ASPEKTUSOK, FRAKCIONÁLÁSI LEHETŐSÉGEK

Páll János, Lakosi Ferenc, Antal Gergely, Vandulek Csaba, Kovács Árpád, Hadjiev Janaki, Bogner Péter, Repa Imre
Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum, Kaposvár

Célkitűzés: Az MR-vezérelt prostata-közelterápia metodikai, képalkotói evolúciójának, frakcionálási lehetőségeinek bemutatása.

Módszerek: A beavatkozásokat egy 0.35T nyitott MR-készüléken végezzük. Az eredeti protokollnak megfelelően a beteget oldalfekvő helyzetben pozicionáljuk, majd a képalkotáshoz felületi tekercset használva implantálunk. Ezt követően a templát-obturátor rendszert eredeti helyzetben hagyva végezzük a szállítást, majd rtg-kontrollt követően kezelünk. A beteg MR-kompatibilis tálcán fekszik, amelyre mind az állványzati rendszer, mind a lábtartók, betegfixáló mechanizmusok telepítve vannak. Frakcionálás (1 implantáció, 2 kezelés) irányában mutató új kezdeményezéseink elsősorban arra irányultak, hogy a katéterek behelyezése után a beteget hanyatt fektessük, a katétereket a gáton rögzítsük, a képalkotáshoz pedig medence-tekercset használjunk.

Eredmények: A képminőség a medence-tekercs használatával tovább javult, közelíti a diagnosztikai képalkotását. A zonális anatómia mellett különösen jól ábrázolódnak a neurovascularis kötegek. Habár a beteg testhelyzet-változtatása idő- és plusz munkaerő-igényes, a katéterek érdemi kimozdulása nélkül megvalósítható, a beteg komfortérzete javul, mely lehetőséget biztosít a frakcionált kezelésekhöz. A katéterekhez való hozzáférés, a rectalis dozimetria MR-modellezése új kihívásokat teremt. Az első frakcionált kezelésünk során az első frakciót eredeti protokollnak megfelelően, a második frakciót már hanyatt fektetve 6 óra különbséggel adtuk le új tervezéses MR alapján. Az egyes frakciók dozimetriai eredményei között érdemi különbség nem mutatkozott, a dózismegkötések egyaránt teljesültek.

Következtetések: A frakcionált MR-vezérelt brachytherápia metodikai alapjait leraktuk, az első frakcionált kezelésünk megtörtént. Megvalósításának alapja szigorú minőségbiztosítási protokoll és team-munka. A jövőben a tapasztalatszerzés, végleges metodikai, képalkotói alapok lerakása a célunk.

COMPUTERTOMOGRAFÍÁS KÉSZÜLÉKEK MINŐSÉGELLENŐRZÉSE BESUGÁRZÁSTERVEZÉS SZEMPONTJAI ALAPJÁN (MAGYARORSZÁGI HELYZETELEMZÉS)

Pesznyák Csilla¹, Weisz Csaba¹, Király Réka¹, Kiss Balázs², Zelić Stipan³, Polgár István¹, Zaránd Pál¹¹Fővárosi Onkológiai Központ, Budapest, ²Vas Megyei Markusovszky Kórház, Onkoradiológia, Szombathely, ³Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Kórháza, Onkoradiológia, Kecskemét

Cél: A jelen közlemény célja, hogy bemutassa, milyen követelményeknek kell, hogy megfeleljen egy számítógépes rétegvizsgáló (CT) készülék, amennyiben nemcsak diagnosztikus célra szeretnék használni, hanem a besugárzástervezés alapjául szolgáló CT-felvételek elkészítéséhez is.

Módszer: A szerzők különböző fantomokkal tesztelték a készülékeket, ellenőrizték a CT-számok pontosságát, a CT-asztlak minőségét és mechanikus paramétereit.

Eredmény: A különböző gyártók berendezéseinek mért CT-számok megfelelnek a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség követelményeinek. A CT-készülékek geometriai torzítása elhanyagolható, míg az asztlak mechanikus paramétereinek értékei igen változók.

Következtetés: A szerzők véleménye szerint a biztonságos működéshez nélkülözhetetlen a minőségellenőrzési – minőségbiztosítási protokoll kidolgozása.

NÉHÁNY ÉRDEKES ESET PET/CT HASZNÁLATÁVAL

Pintye Éva¹, Dobos Erik¹, Kovács Attila Barna¹, Simon Mihály¹, Szluha Kornélia¹, Horváth Ákos¹, Garai Ildikó²
¹Debreceni Egyetem, OEC, Sugárterápia Tanszék, ²PET/CT Orvosi Diagnosztikai Kft, Debrecen

Célkitűzés: A sugárkezelés eredményességének egyik alapvető feltétele a céltérfogat pontos meghatározása. Az elváltozás helyének, kiterjedésének, alakjának meghatározásához az ICRU Report 52 és 60 kiadása szolgáltatja az irányelveket.

Módszerek: A GTV/CTV/PTV berajzolásához minden rendelkezésünkre álló képalkotó eljárást igénybe kell venni. A CT, MR, PET működési elvéből következően az egyes szövetek másként ábrázolódnak. A besugárzástervezés alapja természetesen a CT, de ahhoz, hogy a CT-szeleteken esetlegesen nem korrektilen ábrázolható képlet is egyértelműen meghatározható legyen, az egyes technikákat követően képfúziót kell végeznünk, ami a kezelendő céltérfogat pontos helyét is megadja. A nem síkfelületű asztallal ellátott diagnosztikai berendezések asztalát a vizsgálat elvégzése előtt megfelelő betét, egyenes asztallap segítségével a kezelési geometriának megfelelővé kell alakítani.

Eredmények, következtetések: A PET alkalmazása a CT-vel meghatározott elváltozáshoz képest általában más kiterjedésű PTV berajzolását eredményezi. Olyan eset is előfordult besugárzástervezésünk során, hogy a PET segítségével addig ismeretlen elváltozásra derült fény.

A NEOADJUVÁNS RADIOKEMOTERÁPIA A LOKÁLISAN ELŐREHALADOTT REKTUMTUMOROK ELLÁTÁSÁBAN

*Rápolti Edit¹, Farkas Róbert¹, Szigeti András¹, Kovács Péter¹, Bellyei Szabolcs¹, Csere Tibor¹, Stefanits Klára¹, Ésik Olga¹,
 Dérczy Katalin^{1,2}, Mangel László¹*
 Pécsi Tudományegyetem, ¹Onkoterápiás Intézet, ²Radiológiai Klinika, Pécs

Célkitűzés: a neoadjuváns, szimultán radiokemoterápiával elérhető terápiás válasz (downstaging) és a kezelési mellékhatások vizsgálata lokálisan/regionálisan előrehaladott rektumtumoros betegeknél.

Betegek és módszer: 2005-ben 42, 2006-ban 69, klinikailag II.-III. (T3-T4, N0 valamint bármely T, N1-N2) stádiumú rektumtumoros beteg részesült neoadjuváns (műtét előtti) radiokemoterápiában. A kezelést megelőző staging részeként hasi-kismedencei CT (111), transzrektális UH (49), kismedencei MR (7), és PET-CT (2) vizsgálat történt. A sugárkezelés hason fekvő pozícióban, belly-board vékonybél-védelemmel, 18 MV fotonenergiával, 3D CT-alapú konformális technikával, 45 Gy összdózissal (napi 1,8 Gy) történt. Az irradiáció 1. és 5. hetében az 1-5. napon 500 mg/m²/nap folyamatos 5-fluorouracil és 30 mg/m²/nap bolus kalciumfolinát kezelésre is sor került. A radiokemoterápiát követően négy héten belül CT-vizsgálat készült, amit a RECIST-kritériumok alapján értékeltünk. A radiokemoterápia után 6-9 héttel került sor a sebészeti beavatkozásra, melynek részletes szövettani leletét áttekintettük. Mellékhatásokat CTCAE v3.0 szerint rögzítettünk.

Eredmények: akut grade 3-as gasztrointesztinális mellékhatás a betegek 12%-ánál, grade 3-as hematológiai toxicitás a betegek 9,5%-ánál jelentkezett, grade 4-es és 5-ös szövődmény nem volt. Kontroll CT-vizsgálatok 60,7%-os válaszrátát mutattak (részleges regresszió 67 betegnél és egy betegnél teljes regresszió). Mandard-féle tumorregressziós gradus (TRG) 14%-ban TRG1, 32%-ban TRG2, 29%-ban TRG3, 24%-ban TRG4 volt, míg TRG5 1%-ban fordult elő. Műtėti megoldásra 84 esetben került sor, 85,7%-ban R0 reszekció történt. A preparátumok szövettani feldolgozása alapján 46%-ban T, 34,5%-ban N kategóriában következett be downstaging. Fokozott műtėti szövődményráta-ról nincs tudomásunk.

Következtetések: a II.-III. stádiumú rektumtumoros betegek neoadjuváns, szimultán radiokemoterápiája alacsony toxicitású kezelés, mely a terápiás válasz szempontjából eredményes és magas R0 reszekciós arányt tesz lehetővé.

DOSE ESCALATION USING THREE-DIMENSIONAL CONFORMAL RADIOTHERAPY (3D-CRT) IN CONCURRENT SETTING WITH VINOURELBINE AND A PLATINUM COMPOUND, PRECEDED BY INDUCTION CHEMOTHERAPY AND FOLLOWED BY CONSOLIDATION CHEMOTHERAPY IN LOCALLY ADVANCED NON-SMALL CELL LUNG CANCER (NSCLC) – A PRELIMINARY REPORT OF A MODIFIED PHASE I-II STUDY

Rusu Petronela¹, Tudor E. Ciuleanu^{1,2}, Nicolae Todor¹, Nicolae Ghilezan^{1,2}

¹Institute of Oncology “Prof. Ion Chiricuta”; ²University of Medicine and Pharmacy „Iuliu Hatieganu”, Cluj – Napoca, Romania

Background and purpose: Local and distant control are poor in locally advanced NSCLC. In order to improve them we aimed to evaluate the maximum tolerated dose (MTD) and efficacy of dose escalation using 3D-CRT in concurrent setting with vinorelbine and a platinum compound, preceded by induction chemotherapy (ChT) and followed by consolidation ChT with the same drugs, in locally advanced NSCLC.

Patients and methods: Forty-nine patients (pts) were included from 14.02.2005 to 23.07.2008: median age 56(41–73), M/F=4/45, PS 1/2=32/17, stage IIIA/IIIB=10/39, squamous cell cc 36, large cell cc 2, adenocarc 7, „non-small” carcinoma 4. Treatment consisted of 2 cycles of induction ChT, followed by concurrent chemoradiotherapy and consolidation ChT. When given as induction or consolidation chemotherapy, drugs were given in full doses: Vrb (25 mg/sqm, d1, 8, q21) and Cis (100 mg/sqm, d1, q21), or Carbo (AUC 5, d1, q21), in concurrent setting, doses were reduced: Vrb 15 mg/sqm, d1, 8, q21, Cis 80 mg/sqm, d1, q21 or Carbo AUC 4, d1, q21. Pre and post-induction ChT computed tomography defined the target volumes for radiotherapy. Patients who fulfilled the dose-volume histogram constraints, underwent dose escalation of radiotherapy, in cohorts of 7 pts, if no more than two grade 3 or one grade 4 toxicities occurred, until MTD. If one grade 3 and one grade 4 toxicities occurred, further expansion continued by 5 more pts.

Results: Forty pts underwent dose escalation in five cohorts: 64 Gy, 66 Gy, 68 Gy, 70 Gy, 72 Gy, without dose-limiting toxicity. For each dose level up to 7 pts were enrolled, with further expansion by five pts at 70 Gy dose level.

Acute toxicities, in the 49 evaluable pts, were preponderantly mild, of grade 1 and 2. Severe grade 3 and 4 toxicities were: esophagitis in 4 (10%), pulmonary toxicity in 7 (14%), neutropenia in 8 (16%) pts. There were 43% CR, 41% PR, 8% SD, 8% PD. RR was 84%. With a median follow-up of 15.9 months, the 1-year survival rate was 83% (95%CI: 70-91). The mS has not been reached yet.

Conclusion: As no MTD was reached during dose escalation this strategy has to be continued.

MODERN 3D KONFORMÁLIS CRANIOSPINALIS BESUGÁRZÁSI TECHNIKA

Sebestyén Zsolt, Kovács Péter, Gulybán Ákos, Farkas Róbert, Bellyei Szabolcs, Szigeti András, Gallainé Földvári Dóra, Mangel László
Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, Pécs

Célkitűzés: A craniospinalis (CNS) sugárterápia kritikus része a hosszú és bonyolult (irreguláris) tervezési céltér-fogat (TCT) miatt alkalmazott mezőillesztések biztonságos és pontosan reprodukálható megvalósítása. Célunk a mezők biztonságos illesztését megkönnyítő besugárzási technika kidolgozása.

Eszközök és módszerek: Intézetünkben 2006 óta 5 beteg kapott CT-alapú 3D konformális CNS sugárkezelést. A betegrögzítés hason fekvő helyzetben, vákuumágyban, fej- és medence-rögzítő maszkok segítségével történt. A céltér-fogatra előírt dózis 36 Gy, 1,8 Gy frakciódózissal. A tervezésnél figyelembe vett célok a következők: a célterület minden pontja megkapja az előírt dózis legalább 95%-át (az ICRU 50, 62 ajánlása alapján); az illesztéseknél az átfedő területeket teljes mértékben elimináljuk, hogy a gerincvelőben ne fordulhassanak elő összefekvő területek. A besugárzástervekben két laterális koponya-mezőt, p-a háti és hasi mezőt használtunk. Az illesztéseket egy frakción belül alkalmazott mezőkön belüli szegmensek segítségével, mezőhatár-eltolással valósítottuk meg. Az illesztések számát kettőről egyre csökkentettük a gerincvelőt ellátó háti és hasi mezők helyett használt egy háti mező fókuszbőr távolságának (SSD) növelésével.

Eredmények: A szilárdtest fantomban, filmmel végzett verifikáció az illesztések pontosságát igazolta.

Következtetés: A CNS besugárzás tervezésekor az illesztések számának meghatározásában döntő szerepe van a beteg testalkatának. Az egy frakción belül kivitelezett illesztés-eltolással a beállítás következtében fellépő túldozírozás esélye nagymértékben csökkenthető.

PANCREASTUMOROK BESUGÁRZÁSTERVEZÉSE CONKISS TECHNIKÁVAL

Sebestyén Zsolt, Kovács Péter, Gulybán Ákos, Farkas Róbert, Bellyei Szabolcs, Szigeti András, Liposits Gábor,
Dérczy Katalin, Mangel László
Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézet, Pécs

Céltűzés: Pancreastumorok standard 3D konformális technikával történő besugárzástervezésénél a tervezési céltérfogat (TCT) megfelelő dózisellátottsága mellett a vesék dózisterhelése sok esetben toleranciaszint felett van. Célnk egy új tervezési elrendezés kifejlesztése, ami hatékonyan védi a veséket a céltérfogat homogenitásának és konformitásának romlása nélkül.

Eszközök és módszerek: Intézetünkben 2005 februárjától 23 pancreastumoros beteg kapott sugárkezelést. A CT-alapú 3D-s besugárzástervezés PrecisePLAN 2.03 rendszerrel (Elekta, Atlanta, GA, USA) történt, 1,8 Gy-es frakciókban leadott 45 Gy összdózisra. A kritikus szervek közül minden esetben a veséket, a májat, a gerincvelőt és a vékonybelet jelöltük be. A standard, 6 MV-s 3 mezős elrendezést (ST) összehasonlítottuk a szintén 6 MV-s, 5 mezős – Intézetünkben kifejlesztett – CONKISS (CONformal KidneyS Sparing) tervekkel retrospektíven. A CONKISS 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 dózishomogenitását az ICRU 50 előírásának megfelelően a 95-107%-os dózisértékek közé eső térfogathányaddal ($V_{95-107\%}$), illetve a TCT 95%-át és 5%-át lefedő dózisok különbségével ($D_{95-5\%}$) értékeltük. A rizikósorgok esetében a következő átlagdózis-korlátokra törekedtünk: vesék <12 Gy, máj <25 Gy, vékonybél <30 Gy, illetve gerincvelő maximum <45 Gy. A statisztikai szignifikancia meghatározásához kétmintás u-próbát alkalmaztunk, $p < 0,05$ szignifikanciaszint mellett.

Eredmények: A vesék átlagdózisa szignifikánsan csökkent: bal vese 7,7 vs. 10,7 Gy, jobb vese 9,1 vs. 11,7 Gy, míg a máj átlagdózisa szignifikánsan nőtt (18,1 vs. 15 Gy). A tervek konformitása, a TCT dózishomogenitása, valamint a többi rizikósorg dózisterhelése nem változott szignifikánsan.

Következtetés: A CONKISS technika kiegyensúlyozza a rizikósorgok dózisterhelését és szignifikánsan csökkenti a vesékre jutó átlagdózist, míg a tervek konformitása és a TCT dózishomogenitása nem változik szignifikánsan. 3D konformális besugárzástervezési technikát alkalmazva a CONKISS technika az IMRT hatékony alternatívája lehet, valamint megteremti a dóziseszkaláció lehetőségét.

NARKÓZISBAN VÉGZETT HDR-AL BRACHYTERÁPIÁS KEZELÉSEK INTÉZETÜNKBEN

Simonné Révész Judit, Rápolti Edit, Bellyei Szabolcs, Bálint András, Mangel László
Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Onkoterápiás Intézet, Pécs

A brachytherápia kivitelezése az elmúlt évek során jelentős fejlődést mutatott, ez lehetővé tette, hogy „viszonylag” fájdalommentessé tehető a régen nem éppen kíméletes – főleg nőgyógyászati – belső besugárzást a betegek számára. Intézetünkben 1995-ben került beszerzésre egy Nucletron típusú afterloading készülék, mely Ir^{192} izotópot tartalmaz. Intracavitalis (üregi) és interstitialis (tűzdeléses) kezelésekre alkalmas, speciális applikátorok, tűk alkalmazásával.

Az előadás célja: az intézetünkben rutinszerűen rövid narkózisban történő preoperatív brachyterápiás kezelések bemutatása. Abban az esetben, amikor a behelyezés fájdalommal jár, mint pl. a méhnyak- és a méhtestrák preoperatív sugárkezelése, altató orvos és nővér is részt vesz a team munkájában, mivel a beavatkozás rövid altatásban történik.

Eredményeink: az elmúlt év során 58 kezelést végeztünk preoperatív, 132 kezelést pedig posztoperatív céllal. Az izotóptöltet külső vezérléssel jut a betegbe helyezett applikátorokba, amelyet a sugárfizikus egy tervezőprogram segítségével számol ki. A kezelés időtartama kb. 10-20 perc a beteg további kezelésétől és az izotóp aktivitásától függően. A kezeléseket során egyetlen esetben sem történt semmilyen korai, vagy késői szövődemény a rövid narkózis során. A betegek terápiás algoritmusáról a döntés az Onko-team megbeszélések során történik. Az előkészítés: UH, EKG, labor, altathatósági kivizsgálás, valamint a beteg belegegyezése.

Összefoglalás: a rövid narkózisban végzett beavatkozás sokkal kíméletesebb és fájdalommentesebb a betegek számára.

A PROSZTATARÁK SUGÁRKEZELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI NAPJAINKBAN

Szántai Péterné, Ágoston Péter, Harányi Gabriella, Polgár Csaba
Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Bevezetés: A prosztatacarcinoma sugárkezelését tele- és brachyterápiás módszerrel is végezhetjük. A kezelés formáját a daganatos stádiumnak megfelelően választjuk meg.

Metódus: A szerzők ismertetik a prosztaták külső besugárzásának folyamatát, a topometriás computeres tomográfiát (TOP CT), a céltérfogat-meghatározást, a mezőelrendezést és a dóziseloszlást, a 3 dimenziós konformális (3D-CRT) besugárzást. Szemléltetik az intenzitásmodulált (IMRT) besugárzás lehetőségét, és a képkötés-vezérelt (Image Guided Radio Therapy = IGRT) sugárkezelés gyakorlati alkalmazását. Bemutatják a dóziskiegészítésre használt brachyterápiás kezelést.

Eredmények: A prostata külső besugárzásában a CT-re alapozott besugárzástervezés, az új technikai lehetőségek a céltérfogat pontos meghatározását és besugárzását teszik lehetővé. Az IGRT-vel a betegbeállítás és a besugárzás pontossága növelhető, a biztonsági margók és így a toxicitás csökkenthető. A brachyterápia invazív módszer, amellyel valós idejű besugárzástervezés alapján a prosztatára konformális dóziskiegészítés adható a környező ép szövetek ideális védelmével.

Következtetés: A prosztaták sugárterápiával jól kezelhető daganat, de ennek feltétele a korai felismerés, a pontos stádiummeghatározás, a személyre szabott kezelés. A kuratív kezeléshez a prosztatára 70 Gy feletti dózis kiszolgáltatása szükséges, amely a mai technikákkal leadható. A pontos besugárzástervezés és sugárkezelés mind a tele-, mind a brachyterápia eszközeivel megvalósítható.

GLIOBLASTOMA MULTIFORME – RADIOKEMOTERÁPIA

Szántó Erika¹, Hideghéty Katalin¹, Valicsek Erzsébet¹, Tiszlavicz László², Németh István², Ficzer Anikó², Horváth Zoltán⁴, Barzó Pál³,
Kuncz Ádám³, Fodor Emese¹, Nagy Zoltán¹, Thurzó László¹

Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika¹, Patológiai Intézet², Idegsebészeti Klinika³, Neurológiai Klinika⁴

Célkitűzés: Glioblastoma multiforme-ban szenvedő betegek komplex kezelésével elért klinikai eredmények értékelése szövettani és immunhisztokémiai vizsgálatok adatainak feldolgozásával.

Betegek és módszer: Intézetünkben posztoperatív szimultán kemo-radioterápiát végeztünk 54 esetben. A besugárzást CT-alapú 3D konformális technikával végeztük 20x2 Gy dózisban protokoll szerint definiált céltérfogatra (PTV), majd 10x2 Gy-vel egészítettük ki a tumorágy (PTV1) dózisát. A sugárkezeléssel párhuzamosan 42 napon át 75 mg/m² dózisban Temozolomidot kaptak a betegek rendszeres vérképkontroll mellett. A kemoradioterápia befejezése után 28 nappal a komplex kezelést Temozolomid monoterápiával folytattuk (150 mg/m² majd 200 mg/m² dózisban). További 8 beteg korábban alacsonyabb fokozatú astrocytomája transzformálódott glioblastomává, akiknél reirradiációt végeztünk Temozolomiddal potencírozva. A betegek műtéti preparátumából a glioblastoma multiforme szövettani diagnózis megállapításán kívül 35 esetben speciális vizsgálatok történtek, melyeket a klinikai tumorválasszal együtt értékeltünk.

Eredmények: Intézetünkben 2005 novembere és 2008 decembere között kezelt 54 glioblastoma multiformében szenvedő beteg átlagéletkora 51,3 év (12-79 év) volt. A preoperatív képkötés alapján átlag 4,8 (1,5-7,2) cm legnagyobb átmérőjű tumort 50 esetben eltávolították, 4 esetben biopszia történt. A radiokemoterápiát minden beteg jól tolerálta, sem mellékhatás, sem progresszió miatt nem volt szükség a kezelés megszakítására. Az átlagos túlélés 14 hónap. Az elemzett biológiai markerek és az egyértelműen meghatározható jó ill. rossz tumorválaszt adó klinikai csoportok az MGMT-p53 (p=0,02), p53 (p=0,015), EGFR és az MDR paraméterekkel mutattak szignifikáns összefüggést.

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

VAN-E PREDIKTÍV ÉRTÉKE NSCLC-BEN INDUKCIÓS KEMOTERÁPIÁT KÖVETŐ RADIOTERÁPIA TERVEZÉSÉNÉL AZ FDG-PET/CT-DINAMIKUS CT VIZSGÁLATNAK?

Szluha Kornélia^{a,c}, Lazányi Kornélia^c, Abramyuk Andrij^a, Wolf Gunter^a, Tokalov Sergey^a, Kvasny Slavomir^a, Zöphel Klaus^{a,c,d}, Appold Steffen^{a,b,d}, Adamecz Zsolt^c, Urbancsek Hilda^c, Dér Ádám^c, Opauszki Adrienn^c, Horváth Ákos^c, Csere Péter^b, Abolmaali Nasreddin^{a,d}, Herrmann Thomas^{b,d}

^aOncoRay, Zentrum für Medizinische Strahlenforschung in der Onkologie; ^bKlinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie; ^cKlinik und Poliklinik für Nuklearmedizin; ^dMedizinische Fakultät und Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Németország; ^eDebreceni Egyetem, OEC, Sugárterápia Tanszék, Debrecen

Céltűzések: A Dinamikus CT (DCT) alkalmas a nem kissejtes tüdőtumorkok (NSCLC) releváns patofiziológiai paramétereinek monitorizálására. Vajon mennyire változtatja meg az indukciós kemoterápia a vérellátási paramétereket; vérvolumen (BV), permeabilitást (K^{trans}), s hogy lehet ezt a sugárterápia tervezésekor figyelembe venni? Kutatásunk célja a klinikai paraméterek és a kemoterápia, valamint a tumormetabolizmus és vérellátás közötti összefüggések kvantitatív mérése volt FDG-PET/CT-vel kombinált DCT-vel.

Beteganyag, módszer: 31 klinikailag inoperábilis NSCLC sugárterápiás tervezése előtt végzett FDG-PET/CT vizsgálatát a céltérfogot (GTV) definiálására, a primer tumor metabolikus aktivitásának (SUV^{max}) mérésére és sugárterápiás pozícióban történt DCT vizsgálat „region of interest” (ROI) meghatározására alkalmaztuk. A BV-t és a K^{trans} -t két radiológus egymástól függetlenül kétszer elemezte. A leleteket a klinikai adatokkal (TNM stádium, tumornagyság, grading, szövettani altípus, tumorlokalizáció, laboratóriumi és tumormarker-értékek, kemoterápiás kurzusok száma) valamint SUV^{max} értékekkel vetettük össze. Vizsgáltuk a paraméterek összefüggését a lokális kontrollal (LC), TTP-vel és az OS-sel a három éves követési idő alatt.

Eredmények: A BV magasabb volt az 1-3., mint a 4-6. kemoterápiás ciklusban részesülteknél ($p < 0,05$), illetve az indukciós kemoterápiában nem részesült betegeknél ($p < 0,01$). A korai (I-II) stádiumú NSCLC-s betegeknél a BV alacsonyabb volt, mint az előrehaladott stádiumúaknál III ($p < 0,01$). A perifériás tumorok alacsonyabb K^{trans} értéket mutattak, mint a centrálisak (0,05). A K^{trans} prediktív volt a TTP ($p = 0,008$) és az OS (0,005) vonatkozásában is.

Következtetések: FDG-PET/CT-vel kombinált DCT módszer alkalmazásával NSCLC-ben a kemoterápia nélküli és az indukciós kemoterápiában részesült betegek patofiziológiai paraméterei kvantitatíven meghatározhatóak, az összefüggések kimutathatóak. A BV és a K^{trans} értékek relevánsnak bizonyultak a korai és előrehaladott stádiumú, a centrális és perifériás tumorok, valamint a kemoterápia nélküli, 1-3 sorozat citosztatikus kezelésben, vagy több kemoterápiás ciklusban részesült beteg összehasonlításakor. A DCE-CT kvantitatív vérellátási adatai kiegészítik az FDG-PET/CT microenvironment-ről alkotott képét mutatva az interindividuális különbségeket. A K^{trans} prognosztikai faktorként, a BV a vérellátás szenzitív monitoraként figyelembe vehető a sugárterápia tervezésekor.

LOW-DOSE RADIOTHERAPY OF SACROILIAC JOINT ARTHRITIS: A CASE REPORT

Takács I, Bodis S

Institut für Radio-Onkologie, Kantonsspital, CH-5001 Aarau, Switzerland

Objective: Successful treatment with low dose fractionated ionizing radiation of a patient with refractory rheumatoid arthritis of the sacro-iliacal joint.

Materials and methods: The 41 year old female patient suffers from an undifferentiated rheumatoid arthritis since 06/05. Symptom control including pain reduction of the peripheral arthritis with sustained treatment of Methotrexate (MTX), Remicade and Aredia. Persistent symptoms of the axial SI-joint. Patient stopped working due to the persistent lower back pain. Therefore symptomatic low dose fractionated ionizing radiotherapy was indicated using our standardised RT-regimen of $6 \times 0.3 \text{ Gy} = 1.8 \text{ Gy}$, twice a week with 6 MeV photons and CT-based 3-D planning. Treatment response was documented with a standardised pain score and repeated MRI scans.

Results: Radiation was applied as planned. A two level response pattern was observed with initial pain increase for 3 months followed by steady pain decrease over the next 2 months without changes in the basic antirheumatoid medication and a steady reduction of the pain medication. MRI documented the treatment success. By 12/08 the patient was almost symptom free and able to work.

Conclusion: The low dose radiotherapy regimen was an effective and longlasting treatment for the affected SI-joint. Concurrent MTX might be one reason for the acute and prolonged reaction of the infield connective tissue to low dose RT.

IGRT A PROSZTARÁK SUGÁRKEZELÉSÉBEN. BESUGÁRZÁSTERVEZÉS: AZ MR/CT-KÉPFÚZIÓ JELENTŐSÉGE

Takács I, Khan Sh, Bodis S

Institut für Radio-Onkologie, Kantonsspital, CH-5001 Aarau, Svájc

Célkitűzés: A korai stádiumú prosztatarák kezelésében a sugárterápia az egyik lehatásosabb terápiás eljárás. Az elvárt tumorkontroll eléréséhez szükséges magas dózis leadásának a környező ép, sugárérzékeny szövetek szabnak gátat. Lényeges kérdés a besugárzott céltérfogat csökkentése valamint a hólyag és a végbél nyálkahártyájának alacsony sugárterhelése.

Módszer: A céltérfogatok meghatározásához tervező-CT-vizsgálat történik intézetünkben. A prosztata illetve az ondóhólyagok határai endorektális MR-vizsgálattal lényegesen jobban megítélhetők. A két kép fúziójával a szervhatárok sokkal pontosabban meghatározhatók. Mivel a prosztata (CTV) az MR-képeken kisebb, ezért a tervezett céltérfogat (PTV) is csökkenthető. A hólyag illetve végbél teltségétől függően a prosztata caudo-cranialis illetve dorso-ventralis elmozdulása 2-2,5 cm is lehet. Ezt figyelembe véve a tervezett céltérfogatot minden irányban ekkora mértékben kell megnövelnünk. Csak így érhető el, hogy a napi besugárzások során a CTV az előírt dózist megkapja. A célvolumen fixálására ballont használunk, mely a prosztata elmozdulását 0,5 cm alá csökkenti, ezzel együtt jelentősen csökken a PTV is.

Eredmények és megbeszélés: A CT/MR-bildfúzió illetve a rektumballon használata osztályunkon standard eljárássá vált. A céltérfogat jelentősen csökkent, az így a PTV-ben leadott dózist 78 Gy-ig növeltük. Ugyanakkor a rizikószervek sugárterhelése nem növekedett, így a betegek a sugárkezelést problémamentesen tolerálják. Kiegészítő, mellékhatásokat csökkentő gyógyszerek alkalmazása a betegek max. 5%-ánál szükséges. A rektumballon rutinszerű alkalmazása nem növeli a kezelési időt.

Összefoglalás: A rektumballon illetve a CT/MR-bildfúzió rutinszerű használata révén a mellékhatások növekedése nélkül sikerült a tumordózist növelnünk.

IGRT A PROSZTARÁK SUGÁRKEZELÉSÉBEN, BESUGÁRZÁSKIVITELEZÉS: „FIDUCIAL GOLDMARKER“, „CONE-BEAM“ CT JELENTŐSÉGE

Takács I, Rabe E, Bodis S

Institut für Radio-Onkologie, Kantonsspital, CH-5001 Aarau, Svájc

Célkitűzés: A nem áttétes prosztatarák eredményes kezeléséhez nagy tumordózis leadása szükséges, a környező ép szövetek lehető legkisebb sugárterhelésével. A legjobb besugárzási terv is csak akkor értékes, ha annak mindennapi realizálását rendszeresen kontrolláljuk. Előadásunkban kezelési módszerünket ismertetjük.

Módszer: A tervezés megkezdése előtt a prosztatába 3 darab goldmarkert ültetünk be. A besugárzás tervezése során digitálisan rekonstruált röntgenfelvételek (DRR) készülnek. Ezek pontosságát a gyorsító alatt azonnal ellenőrizhetjük az "electronic portal imaging device" (EPID) segítségével. Az egyes kezelések között a szervek helyzete változhat (setup error). A beállítási és szervemozdulási pontatlanságok kiküszöbölését szolgálja az IGRT, melynek lényege, hogy közvetlenül a kezelés előtt végzett képalkotással meggyőződünk a céltérfogat pontos térbeli elhelyezkedéséről. Ezt követően a betegpozicionálás korrigálásával a besugárzás pontosabban végezhető el. A céltérfogatok megjelenítésére többféle technika létezik, osztályunkon megavoltos „cone-beam“ CT-t alkalmazunk. A DRR és a „cone-beam“ CT-képeket fuzionáljuk és a kezelés előtt elvégezzük a szükséges korrekciót.

Eredmények és megbeszélés: A kezdeti nehézségek (markerkeresés, személyzet rutintalansága stb.) leküzdése után a képfúzió rutinjeljássá vált. Bevezetésével a kezelési idő mintegy 5 perccel lett hosszabb. A goldmarkerek legnagyobb előnye az, hogy a célterületben, a prosztatában helyezkednek el. Mivel a fúzió nem a csontképletek, hanem a markerek alapján történik, a maximális eltérést 2 mm-ben határoztuk meg. Ennek következménye a kisebb biztonsági zóna alkalmazása a tervezésben, mely csökkenti a komplikációk valószínűségét, valamint nagyobb dózisok alkalmazása (dóziseszkaláció), mely a lokális kontroll növeléséhez vezet.

Összefoglalás: A prosztatába helyezett „goldmarkerek“ napi rendszeres ellenőrzése – a DRR és „cone beam“ CT-felvételek fuzionálása – révén nagymértékben sikerült növelnünk a napi besugárzások pontosságát.

A HÓLYAGTUMOR RADIOKEMOTERÁPIÁJA

Takácsi Nagy László, Sinkó Dániel, Patyánik Mihály, Mayer Árpád
Fővárosi Önkormányzat Uzsoki utcai Kórháza, Onkoradiológiai Központ, Budapest

Cél: A radiokemoterápia jelenlegi helyzete a hólyagtumor modern ellátásában és a leginkább elfogadott kezelési metodika ismertetése a nemzetközi adatok és a saját tapasztalatok tükrében.

Anyag és módszer: A szerzők beszámolnak és elemzik a kiterjedt, illetve a rossz prognózisú kezdeti hólyagdaganat radiokemoterápiája indikációját, lehetőségét, eredményét és a mellékhatásokat a szakirodalom, valamint az Uzsoki utcai kórházban 2002-2007 között kezelt betegcsoport adatai alapján.

Eredmények: A hólyagkarcinóma gyógyulási eredményei összevethetők a radikális cisztekтомиával elértekkel, ha a kezelés nemzetközileg elfogadott protokoll szerint történik. A hólyag megőrizhető a túlélők 65-80%-ában.

Következtetés: Az általában hátrányosan szelektált betegcsoport és a klinikai stádium gyakori alulértékelése dacára az irradiáció multimodális felfogásban megfelelő indikációval választható alternatíva a kedvezőtlen kimenetelű hólyagtumorkok ellátásában. Kuratív beavatkozás lehet belgyógyászati okból fennálló inoperabilitás, vagy sebészi irrezekabilitás alkalmával.

SUGÁRKEZELÉS HATÉKONYSÁGÁNAK NÖVELÉSE BRACHYTERÁPIÁVAL NYELVGYÖKDAGANATOS BETEGEKNÉL

Takácsi-Nagy Zoltán¹, Oberna Ferenc², Fülöp Miklós², Polgár Csaba¹, Major Tibor¹, Fodor János¹
Országos Onkológiai Intézet, ¹Sugárterápiás Osztály, ²Fej-nyaksebészeti Osztály, Budapest

Célkitűzés: A külső besugárzás és a kiegészítő nagy dózisteljesítményű (high-dose-rate: HDR) interstitialis brachyterápia (BT) eredményeinek vizsgálata a nyelvgyökrák kezelésében.

Módszerek: 1992 és 2005 között 94 szövettanilag igazolt nyelvgyöktumoros (T1-4N0-3M0) beteg definitív sugárkezelését végeztük. Negyvennégy beteg átlagosan 61 Gy (50-66 Gy) külső besugárzásban, ill. azt követő 17 Gy (12-30 Gy) dózisú boost HDR BT-ban, 50 beteg pedig 63 Gy (60-72 Gy) dózisú egyedüli percután irradiációban részesült.

Eredmények: A medián követési idő a túlélő betegek vonatkozásában 95 (24-169) hónap volt. A kiegészítő BT a lokális daganatmentesség arányát 36%-ról 59%-ra növelte ($p=0,020$). A lokális, lokoregionális daganatmentesség és a teljes túlélés 5 éves valószínűsége 56% vs. 34% ($p=0,029$), 47% vs. 31% ($p=0,122$) és 50% vs. 29% ($p=0,028$) volt, boost BT-vel ill. nélküle. A brachyterápiás csoportban súlyos (grade 4) mellékhatás 14%-ban (6/44) fordult elő, míg BT nélkül 8%-ban (4/50) alakult ki ($p=0,291$).

Következtetések: A külső besugárzást követő boost BT szignifikánsan javítja a lokális daganatmentességet és a teljes túlélést, de nem növeli lényegesen a súlyos mellékhatások előfordulását.

SUGÁRKEZELÉS GYERMEKKORBAN

Terman A, Heuberger J, Bodis S, Rabe E
Institut für Radio-Onkologie, Kantonsspital, CH-5001 Aarau, Svájc

Célkitűzés: Egy gyermek rákban való megbetegedése óriási megterhelést jelent az egész család számára. A sugárterápiás kezelés során célkitűzésünk volt mind a gyermek, mind szülei számára a szorongás oldása, és a terápia – lehetőség szerinti – narkózis nélküli kivitelezése.

Módszerek: Osztályunkon úgynevezett „gyermekproject” került kidolgozásra. A gyermekekkel és szüleikkel mindig ugyanaz az orvos és asszisztens foglalkozik. Az első megbeszélést követően a család az asszisztenssel végigjárja az intézetet, lehetőségük nyílik mindennel megismerkedni, kérdéseket feltenni. A gyermeknek lehetősége van az asztalt kipróbálni, a gantryt vezérelni. Az asszisztens az előkészületektől fogva – CT, maszkkészítés, stb. – a gyermek mellett van, így amire a kezelés elkezdődik, személyes kontaktus alakul ki közöttük. A terápia kezdetekor pár alkalommal „fantombesugárzást” végzünk, így lehetőséget adunk a gyermeknek a körülmények megszokására. Ezek célja, hogy a tényleges besugárzás alatt nyugodtan és félelem nélkül maradjon egyedül a helyiségben. A besugárzás után apró jutalomban részesül.

Eredmények: A gyermekek gyorsan megtapasztalják, hogy a sugárkezelés fájdalmat nem okoz, és a játékos előkészületek után inkább izgalmasnak, mint félelmetesnek találják az eljárást.

Összefoglalás: 5 éve kezelünk osztályunkon a fenti módszerrel gyermekeket. Ezen idő alatt mindössze két esetben kellett narkózist alkalmaznunk. A gyermekek kora mindkét esetben másfél év alatti volt

A MÉHNYAKDAGANATOK KÜLSŐ IRRADIÁCIÓJÁNAK METODIKÁI INTÉZETÜNKBEN

Tihanyi Gyöngyi, Terestyényi Csilla, Farkas Andrea, Vandulek Csaba, Kovács Árpád, Hadjiev Janaki, Bogner Péter, Repa Imre
Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum, Kaposvár

Célkitűzés: Az előadás ismerteti a méhnyakdaganatok külső irradiációjának metodikáit Intézetünkben.

Módszerek: A medence és a paraaortikus régió külső sugárkezelése nagy energiájú fotonbesugárással történik. A külső sugárkezelés tervezése napjainkban CT-alapú 3D besugárástervezéssel fogadható el. Intézetünkben 4-, ill. 6 mezős technikát alkalmazunk a napi rutinban. A cervixdaganatok definitív sugárkezelése 4 mezős box-technikával történik. Posztoperatív esetekben a korábbi 4 mezős technikát Intézetünkben egyre inkább a 6 mezős elrendezés váltja fel. A sugarazni kívánt terület a hüvelyconk és környezete valamint a nyirokrégiók. A műtétilag eltávolított terület helyét más szervek, leginkább a belek töltik ki. A technikával ezek a szervek megkímélhetők, mégpedig úgy, hogy a hüvelyconkot és a nyirokcsomókat külön céltérfogatként kezeljük. Az intenzitásmodulált radioterápia egy új technika, mellyel egy adott sugárnyalábon belül különböző intenzitású területek hozhatók létre. IMRT-vel lehetővé válik a kezelési céltérfogat maximális konformitással és maximális dózissal történő ellátása mellett a kezelést nem igénylő szövetek minimális dózisterhelése. Intézetünkben ez a technika széles körben jelenleg még nem terjedt el.

Eredmények, következtetés: Intézetünk gyakorlatában rutinszerűen a 4-, ill. 6 mezős technikát alkalmazzuk. Tapasztalataink alapján a 6 mezős technika alkalmazása segít a mellékhatások enyhítésében. Betegeink utánkövetése ma is folyik a mellékhatásprofil felmérése céljából.

MR-ASSZISZTÁLT BRACHYTERÁPIA A CERVIXDAGANATOK MODERN ELLÁTÁSÁBAN – INTÉZETI TAPASZTALATOK AZ EMBRACE STUDY TÜKRÉBEN

Toller Gábor, Hadjiev Janaki, Kovács Árpád, Lakosi Ferenc, Antal Gergely, Bogner Péter, Repa Imre
Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum, Onkoradiológia, Kaposvár

Célkitűzés: A 3D-alapú külső sugárterápia, valamint a képi vezérléssel végzett közelterápia (HDR-AL kezelések) fontos része a cervixrák komplex ellátásának. A CT-alapú 3D-tervezett külső besugárázás (önmagában vagy kombináltan kemoterápiával) szerepe megkérdőjelezhetetlen. Emellett a konvecionálisan RTG-alapú 2D brachyterápiás eljárások helyét napjainkra a CT-MR-vezérelt 3D-alapú brachyterápiás beavatkozások veszik át.

Módszerek: Intézetünkben 2002 óta végezzük az MR-alapú brachyterápiás beavatkozásokat. 206 cervixtumoros beteg részesült kezelésben. 71 betegnél (35,2%) történt brachyterápiás beavatkozás. 22 betegnél (32%) preoperatív, 5 esetben (7%) posztoperatív beavatkozás történt. 44 esetben (61%) – lokálisan előrehaladott betegség, FIGO: IIB-IVA – a kombinált külső sugárkezelést egészítettük ki MR-alapú brachyterápiával. 2007-ben Intézetünk meghívást kapott a GEC-ESTRO által létrehozott, világszerte 16 intézetet tömörítő EMBRACE studyba, melynek fő célja az MR-alapú 3D-tervezett brachyterápiás eljárások vizsgálata cervixtumoros betegeknél.

Eredmények: Előadásunkban az EMBRACE protokoll tükrében mutatjuk be a nálunk alkalmazott 3D-alapú külső besugárási technikákat, valamint a saját eszközfejlesztésen alapuló MR-vezérelt brachyterápiás eljárásokat. Külső és belső besugárási modalitást figyelembe véve következő konformális dóziseloszlási tartományokat értük el:

GTV D100	74,2	78,9
GTV D90	88,7	95,2
HR-CTV D100	70,3	74,3
HR-CTV D90	77,4	82,4
IR-CTV D100	64,8	70,2
IR-CTV D90	68,9	78,3
Point-A dext	75,2	91,8
Point-A sin	70,2	78,5
Bladder 0,1 cc	71,5	99,4
Bladder 2 cc	67,4	85,1
Rectum 0,1 cc	71,6	90,3
Rectum 2 cc	66,3	78,3
Sigmoid 0,1 cc	65,5	82,6
Sigmoid 2 cc	62,8	75

Következtetések: A nőgyógyászati daganatok közelterápiás kezeléséhez kifejlesztett eszköz az EMBRACE által lefektetett céltérfogat-definícióknak és dózis-térfogat megkötéseknek megfelelő 3D MR képalkotáson alapuló, rutinszerű, HDR brachyterápiájás kezeléseket végezhető. A 3D képalkotáson alapuló beugrázástervezés átfogóbb és megfelelőbb céltérfogat-meghatározást tesz lehetővé mind a tumor, mind a rizikószervek esetében.

CÉLTÉRFOGATOK DEFINIÁLÁSÁNAK KÜLÖNBSÉGE PET/CT-FÚZIÓ ALAPULÓ BESUGÁRZÁSTERVEZÉSBEN FEJ-NYAKI LOKALIZÁCIÓJÚ ÉS TÜDŐDAGANATOK ESETÉBEN

Toller Gábor, Kovács Árpád, Liposits Gábor, Lakosi Ferenc, Hadjiev Janaki, Antal Gergely, Glavák Csaba, Repa Imre, Bogner Péter
Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum, Onkoradiológia, Kaposvár

Célkitűzés: A sugárterápiás stratégiák kidolgozásánál a 18-FDG PET/CT fúzió alapuló diagnosztikus képek a hagyományos CT-n alapuló besugrázástervezést a biológiailag kórosan intenzív aktivitást mutató célterületek definiálásának lehetőségével egészítik ki. Jelen munkánkban azt kívántuk vizsgálni, hogy a kontúrozást végző szakemberek milyen különbséggel definiálnak 18-FDG PET/CT fúziók alapján céltérfogatokat fej-nyaki- és tüdőneoplasiák esetében.

Módszerek: Vizsgálatunkban összesen 12 beteg, nyolc nem-kissejtes tüdődaganatos eset és négy fej-nyaki lokalizációjú daganatos beteg sugárterápiás kontúrjait vetettük össze. Minden egyes esetben három egymástól függetlenül kontúrozó orvos által az adott PET/CT-sorozatban definiált tumor-céltérfogatot (GTV) és tervezési céltérfogatot (PTV) vetettük össze.

Eredmények: A tüdőneoplasias esetek kontúrjai közül nyolcból hat esetben definiálta mind a három orvos a GTV-t, két esetben csak két orvos. A GTV-k átlagos térfogata 72,2 cm³ volt, az egyes esetek átlagaihoz tartozó standard deviációk 35,2% és 65% között változtak. A PTV-k átlagos térfogata 1080 cm³ volt, az átlagokhoz tartozó standard deviációk 20% és 38,8% között voltak. A GTV-t a fej-nyaki lokalizációjú eseteknél csak egy esetben definiálta mindhárom szakember, két esetben kettő, egy esetben pedig csak egy orvos rajzolt GTV-t. A GTV-k és a PTV-k átlaga 20,6 cm³ illetőleg 548,7 cm³ volt. A GTV-k átlagaihoz tartozó standard deviációk 15,5% és 40,7% között változtak, míg a PTV-k átlagainak standard deviációi 9,5% és 20% között ingadoztak.

Következtetések: Fenti eredményeink rámutatnak, hogy a PET/CT-alapú besugrázástervezésnél figyelembe kell venni a GTV meghatározásánál az egyes szakemberek egyedi kontúrozási technikájából adódó eltéréseket, amelyek erőteljesebben jelentkeznek tüdődaganatok kontúrozása esetén, mint a fej-nyaki lokalizációban. A GTV-k ingadozása vélhetőleg kihat a PTV-k méretbeli különbségeire is. A jövőben egy egységes PET/CT kontúrozási protokoll kidolgozása segíthet az egyes kontúrozók technikájából adódó eltérések csökkentésében.

MESENCHYMAL STEM CELL IRRADIATION IN CULTURE ENGAGES DIFFERENTIAL EFFECT OF HYPERFRACTIONED RADIOTHERAPY FOR HEAD AND NECK CANCERS

Ciprian Tomuleasa^{1,2}, Vasile Foris^{1,2}, Olga Sorițău¹, Tiberius Dicu³, Emöke Pall⁴, Valentin Lung², Ioana Brie^{1,2}, Gabriel Kacsó^{1,2}

¹Ion Chiricuțã Cancer Center, ²Iuliu Hațieganu University of Medicine and Pharmacy, ³Babeş Bolyai University,

⁴University of Veterinary Medicine and Sciences, Cluj-Napoca, Romania

Introduction: Patients with locally advanced, operable cancer of the oropharynx or oral cavity are known to be at high risk of locoregional failure, ranging from local regrowth to lymphatic spread and eventually systemic dissemination. The multimodal approach is standard of care but even after conservative surgery and adjuvant chemoirradiation the outcome is poor. For these cancers, altered regimens of radiotherapy (ie hyperfractionation) have been proven to be superior to standard ones, by increasing the total delivered dose. After radical surgery, the start of radiotherapy is often delayed due to wound healing process.

Materials and methods: The study used both human mesenchymal stem cells and osteoblasts. Monoclonal antibody characterization identified specific surface markers for stem cells (SSEA-4, CD29, CD105, Oct-3/4, Nanog and SOX2) and osteoblasts (osteopontin and osteonectin). The technique of anti-alkaline phosphatase FITC staining demonstrated the presence of this specific ectoenzyme. Cells were cultured in complex osteogenic medium after being irradiated at 0.5 Gy/min, 1 Gy/min, 2 Gy/min and 4 Gy/min using a Theratron 1000 ⁶⁰Co source. Genetic alterations and DNA repair were evaluated using the single cell gel electrophoresis assay. After assessing the viability of irradiated cells by Trypan blue staining, cell lineages cultured in osteogenic media were compared regarding phenotypical characteristics and the intensity of the mineralization process by histology stainings (Alizarin Red S, Alcian Blue and von Kossa) and the MTT based proliferation assay.

Results: After irradiation, the proliferation and differentiation of mesenchymal stem cells into mineralized osteoblasts is stimulated at low doses. Histological stainings confirmed that the mineralization process is more intense in cultures irradiated at 0.5 Gy/min and 1 Gy/min, confirming previous results.

Conclusion: To our knowledge, this study is one among the first papers investigating the biophysics of low dose gamma irradiation on stem cell culture, focusing on the potential applications in radiation oncology. For advanced oral cavity and oropharynx cancers, as radical surgery often implies major bone resection, the use of mesenchymal stem cells as bone reconstruction vectors might shorten the onset of adjuvant hyperfractionated radiotherapy which enhances the mineralization process.

ADJUVÁNS RADIOKEMOTERÁPIA GYOMORRÁKBAN: AZ INT 0116 PROTOKOLL VALIDÁLÁSA SAJÁT BETEGEINKNÉL ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Varga MB, Lövey József, Major Tibor, Nagy T, Orosz Zsolt, Sulyok Zoltán, Fodor János
Országos Onkológiai Intézet, Budapest

Célkitűzés: Az INT 0116 randomizált vizsgálat eredménye szerint a gyomorrák adjuváns radiokemoterápiája után a túlélés szignifikánsan javult. Saját tapasztalatainkat ismertetjük és irodalmi áttekintést adunk.

Módszerek: Intézetünkben 2003 májusa és 2009 márciusa között 42 gyomordaganatos beteg műtét utáni radiokemoterápiában részesült az INT 0116 vizsgálat protokollja szerint. A sugárkezelés konformális technikával történt. Vizsgáltuk a hisztológiai grade-nek, a T stádiumnak, a betegek nemének, a nyirokcsomó és sebészi szél státuszának hatását a túlélésre. Az irodalmi adatgyűjtéshez a PubMed adatbázisát használva nyolc tanulmányt találtunk, melyben a fenti protokollt alkalmazták a betegek kezelésénél (1755 beteg).

Eredmények: Betegeinknél a medián követési idő 25,5 hónap (tartomány: 5-61 hónap) volt. 3-4. fokozatú hematológiai (HAE) toxicitás 14%-ban és gastrointestinalis (GI) mellékhatás 19%-ban fordult elő. A 2 éves teljes és daganatspecifikus túlélés (CSS) is 58%, a relapszusmentes (RFS) pedig 45% volt. Egyváltozós modellben a sebészi szél (R1 ill. R0, RR: 4,6, 95% CI: 1,80-11,50, $p=0,008$) és a regionális nyirokcsomó-státusz (>3 ill. 0-3 pozitív csomó, RR: 2,5, 95% CI: 1,10-5,82, $p=0,031$) szignifikánsnak bizonyult a relapszusmentes túlélést illetően. Ugyanez a két faktor RR:3,7, 95% CI: 1,38-9,91, $p=0,023$ és RR: 2,49, 95% CI: 1,00-6,19, $p=0,055$ értékekkel szignifikánsan befolyásolta a daganatspecifikus túlélést is. A többi faktornak nem volt jelentős hatása. Multivariációs analízisben a sebészi szélnek volt szignifikáns hatása mindkét túlélésre (CSS: RR: 3,9, 95% CI: 1,48-10,06, $p=0,006$; RFS: RR: 2,91, 95% CI: 1,02-8,31, $p=0,045$). A 2 éves relapszusmentes túlélés R0 és R1 reszekció esetén 52% és 10%, és 0-3 ill. >3 pozitív nyirokcsomóval pedig 57%, ill. 20% volt. Az áttekintett nyolc tanulmány megerősítette az INT 0116 protokoll túlélési eredményeit. Ezekben a medián követési idő 20-72 hónap, és a 3 éves teljes túlélési arány 54-69% között változott. Hat tanulmányban mikroszkóposan pozitív sebészi szél esetén is kezelték a betegeket és értékelték az eredményeket. Az R1-es betegek aránya 2,4-21% volt, vizsgálatunkban pedig 19%. Öt tanulmányban az R1-es sebészi szél szignifikánsan rontotta a betegségmentes túlélést. A toxicitás aránya minden dolgozatban alacsonyabbnak bizonyult (HAE: 9,7-34%, GI: 14-33%), mint az INT 0116 vizsgálatban (HAE: 54%, GI: 33%). A szövődmény okozta halál aránya egy tanulmányban magas volt (10,5%), de a többiben kevesebb, mint 2%.

Következtetések: A saját és közölt túlélési arányok hasonlóak az eredeti vizsgálat eredményeihez, de mi alacsonyabb százalékban tapasztaltunk Gr 3-4 toxicitást, valószínűleg a konformális besugárzási technikának köszönhetően. A vizsgálatok több mint felében R1 státuszánál is alkalmazták az INT 0116 protokollt. Az R1-es sebészi szél és a háromnál több pozitív nyirokcsomó szignifikánsan rontja a túlélést. Mikroszkóposan nem radikális reszekció esetén agresszív kemoterápia alkalmazása javíthatja az eredményeket. Hosszabb követési idő és nagyobb betegszám szükséges a protokoll végleges értékeléséhez.

BETEGBEÁLLÍTÁST ELLENŐRZŐ MUNKAFOLYAMAT AZ ARTISTE BESUGÁRZÓ KÉSZÜLÉKEN MEGAVOLTOS 'CONE BEAM' CT HASZNÁLATÁVAL

Varga Szilvia, Salát Mónika, Major Tibor, Ágoston Péter
Országos Onkológiai Intézet, Budapest

Bevezetés: A képvezérelt sugárkezelés (IGRT) során a betegbeállítás a kezelés előtt ellenőrizhető. Ennek ismertetében, szükséges esetben a kezelőasztal helyzete a megfelelő irányokban és mértékben módosítható. A beállítás pontosítására végzett IGRT a napi munkában asszisztensi feladat.

Módszer: Intézetünkben 2008 novemberében 3 dimenziós IGRT-re lehetőséget adó Artiste (Siemens) lineáris gyorsítót telepítettek. A betegbeállítást ellenőrző lehetőségek közül az egyik a megavoltos 'cone beam' CT

(MVCBCT). A szerzők bemutatják a MVCBCT működését, képekkel szemléltetik az izocentrum helyzetének ellenőrzését és a kezelőasztal helyzetének automatikus mozgását. Ismertetik a részlegesen bevezetett betegellenőrzési protokollt, az asszisztensi munkafolyamatot és a protokollhoz használt adattöredék lapot. A munkafolyamat időigénye is bemutatásra kerül.

Eredmények: A kezelés előtt a gantry 200 fokos forgatásával MVCBCT-képeket készítünk, melynek ideje kb. 1 perc 30 másodperc. A csontos anatómia alapján a szoftver a tervezési és MV-os CT-képeket automatikusan egymásra illeszti, ami manuálisan pontosítható. Az illesztés alapján a számítógép a tervezési és kezelési izocentrumok helyzetét x,y,z irányokban automatikusan meghatározza. Az eltérések alapján a beteg beállítását az asztal elmozdításával pontosíthatjuk. A MVCBCT-s mérések időrendjét, értékelését és a beavatkozás szabályait protokoll rögzíti, a mért adatokat, változásokat adatlapra visszük fel. Az első három kezelés előtti 'cone beam' CT során feljegyzésre kerül a valós és tervezési izocentrum közötti elmozdulás. 0,5 cm-nél nagyobb eltérésnél korrekciót végzünk automatikus asztalmazgatással. Az első három frakció sorozat mérései után, ha az átlagos hiba 1 cm-nél nagyobb, az izocentrumot a megfelelő irányban eltoljuk, majd ellenőrizzük. Ezután 2 hetente végzünk CBCT-s vizsgálatot. A CBCT-s ellenőrzés a teljes kezelési időt kb. 5-10%-kal növeli meg.

Következtetések: A kezelés előtti MVCBCT-vizsgálat gyorsan és pontosan elvégezhető. A betegbeállítás hibáit az asszisztens részben önállóan, részben a kezelő orvossal együtt elemzi és javítja. A gyakoribb képkalkotás többletmunkát jelent, de a besugárzás pontosságát nagymértékben javítja.

SZISZTÉMÁS KEZELÉSEK SZEREPE A BESUGÁRZÁST KÖVETŐ TÜDŐKÁROSODÁS KIALAKULÁSÁBAN EMLŐTUMOROS BETEGEK ESETÉBEN

Varga Zoltán¹, Cserhádi Adrienn¹, Boda Krisztina², Thurzó László¹, Kahán Zsuzsanna¹
Szegedi Tudományegyetem, ¹Onkoterápiás Klinika, ²Orvosi Informatikai Intézet, Szeged

Célkitűzés: Az adjuváns szisztémás kezelések szerepet játszhatnak a radiogén tüdőkárosodás kialakulásában. Prospektív vizsgálatunkban erre a kérdésre kerestünk választ.

Módszerek: Vizsgálatunkban 333 emlőtumoros beteget vizsgáltunk a klinikai tünetek, a radiogén CT elváltozások, valamint a tüdődenzitás megváltozása szempontjából. A denzitásváltozást az aortaeredés (MDC_{LHV}), és a klavikulafej (MDC_{HC}) síkjában történt mérésekkel elemeztük. Betegeinket a szisztémás kezelések szerint 4 csoportba osztottuk: taxán-alapú kemoterápia, konkomittáns hormonterápia (tamoxifen vagy aromatózázgátló AI) és kontroll csoport. Adatainkat ANOVA-, khi-négyzet-tesztekkel, és logisztikus regressziós modell segítségével elemeztük.

Eredmények: A grade I pneumonitis előfordulása nem mutatott szignifikáns különbséget a 4 csoport között. Egy betegnél sem jelentkezett panaszt okozó radiogén tüdőfibrozis 1 évvel a sugárkezelés után, de a tamoxifennel kezelt csoportban szignifikánsan több esetben fordult elő CT-eltérés. A szisztémás kezelés szerint nem volt eltérés az MDC_{LHV} és MDC_{HC} értékek között, az egyes csoportokon belül a denzitásváltozás nagyobb mértékű volt azoknál a betegeknél, akiknél grade I pneumonitis alakult ki. Szignifikáns összefüggést találtunk a CT-eltérés és a betegek életkora, az azonos oldali tüdő átlagos dózisa (MLD), ugyanezen tüdő 20 Gy vagy annál nagyobb dózissal terhelt térfogata (V_{20Gy}), valamint az axilláris illetve szupraklavikuláris nyirokrégiók besugárzása között. A tamoxifen terápia a tünetet adó pneumonitis kockázatát 3,1-szeresre emelte, míg a CT-eltérés megjelenését szignifikánsan nem befolyásolta. A többváltozós modell szerint interakció nem volt kimutatható a kor, a tüdőterhelés és a tamoxifen kezelés között, így ezek független rizikótényezőknek tekinthetők.

Következtetések: Eredményeink szerint a kor és a besugárzott tüdővolumen mellett a szisztémás kezelés, nevezetesen a tamoxifen terápia is szerepet játszik a radiogén pneumonitis kialakulásában.

PROSZTATA I-125 SUGÁRFORRÁSOKKAL VÉGZETT PERMANENS IMPLANTÁCIÓNÁL A SUGÁRVÉDELEM

Varjas Géza, Fröhlich Georgina, Ágoston Péter, Major Tibor, Fodor János
Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Célkitűzés: A Magyarországon elsőként bevezetett permanens implantációs prosztata-brachyterápia (PIPB) sugárvédelmének kidolgozása, a kezelés biztonságának biztosítása.

Módszer: Az Országos Onkológiai Intézet Sugárterápiás Osztályára telepített I-125 sugárforrásokat használó FIRST (Nucletron, Veenendaal, Hollandia) rendszerrel végzett PIPB technika alkalmazását vizsgáltuk meg a beteg, a személyzet és a környezet sugárvédelme szempontjából. A sugárforrásokat kazettában kap-

juk, amelyben 80 db azonos aktivitású (kb. 18,5 MBq (0,5 mCi)) kapszula van. UH-vezérléssel tűket szúrunk a prosztatába és besugárzástervezés alapján a „Seedloader” készülék a tűkbe tölti az izotópokat a közöttük lévő inaktív távtartókkal. A dóziszintenzitást a beavatkozás minden fázisában Victoreen 451 (Fluke, USA) ionizációs dózismérővel és Contamat FHT 111M (Eberline, Németország) felületi radioaktív szennyezettség mérővel mértük.

Eredmények: Az izotópokkal teli kazetta felszínén a dózisteljesítmény $<1,5 \mu\text{Sv/h}$, a készülék felszínén $<0,5 \mu\text{Sv/h}$. A sugárforrásoknak az adagoló készülékből az összekötő csövön a tűkbe történő áthaladásakor a sugárvédelmi árnyékolás gyengébb: 50 cm távolságban $<5 \mu\text{Sv/h}$. 45-78 db betöltött sugárforrás esetén a beteg elülső testfelszínén, a prosztata fölött, a dózisteljesítmény maximuma $<10 \mu\text{Sv/h}$, mely a távolsággal gyorsan csökken. A heréknél a dózisteljesítmény $<4 \mu\text{Sv/h}$. A beteg feje mellett, ahol az altatószemélyzet tartózkodik a beavatkozás alatt, a dózisteljesítmény lakossági szintű, ahogy a kórteremben, a betegágy szélénél is. Az esetleges sugárforrás-elvándorlást a beteg radioaktív és képkötő eljárásokkal történő vizsgálatával és a felfogott vizelet radioaktivitásának a mérésével ellenőrizzük. Sugárforrás-elvándorlást, vagy kiürülést nem észleltünk. A beavatkozást végző személyzet személyi dózismérői az Országos Dozimetriai Szolgálat kiértékelései szerint nem jeleztek kimutatható dózist.

Következtetések: PIPB során csak az összekötő cső mellett szükséges sugárvédelmi korlátozás, mely szerint nem szabad megfogni vagy 50 cm-nél közelebb tartózkodni hozzá a sugárforrások betöltése közben. A folyamat zárt rendszerű, így a sugárforrásokkal közvetlenül manipulálni nem kell, amely a sugárforrásokkal kapcsolatos esetleges baleseti lehetőségeket és a sugárterhelést jelentősen korlátozza. Az előírt dózis a prosztatában 145 Gy, de ezt nem egyenletesen kapja meg a beteg: 1 hét alatt 11,5 Gy-t, 1 hónap alatt 41 Gy-t, 2 hónap alatt pedig 71 Gy-t, tehát 2 hónap alatt már az előírt dózis majdnem felét megkapja a beteg. A környezeti sugárterhelése nem számottevő. A kórteremnek sem kell sugárvédelmileg felügyelt területnek lenni. Az implantáció másnapján a beteg megfelelő tájékoztatás után az implantált sugárforrásokat tartalmazó zárójelentéssel hazaengedhető. Hasi, vagy kismencedei műtét esetén az implantációt végző intézet véleményét kérjük kikérni 12 hónapon belül. Az implantáción átesett beteg halála esetén 12 hónapon belül a boncolás és a hamvasztás szándéka esetén hasonlóképpen kell eljárni. A fent említett aktivitású (0,5 mCi) sugárforrás esetén a mentességi aktivitás alá esés ideje 8 hónap. Nagyobb aktivitás esetén ez az idő hosszabb és óvatosságból 12 hónapos határidők szerepelnek az előírásainkban. Ezután a sugárforrások sugárzását nem kell figyelembe venni. A heréket ért sugárzás miatt a fenti 12 hónapos gyermekvállalási moratórium szintén indokolt. A PIPB kezelés sugárvédelmi szempontból biztonságos.

IVIEW GT A DEBRECENI SUGÁRTERÁPIA TANSZÉKEN

Vassné Mihály Edit, Pintye Éva, Simon Mihály, Horváth Ákos
Debreceni Egyetem, OEC, Sugárterápia Tanszék, Debrecen

Célkitűzés: 2007 novemberében a lineáris gyorsító upgrade-jének keretében felszerelésre került egy Iview GT típusú portal imaging berendezés. Az eddig alkalmazott beállító felvételekhez képest a készülék minőségi javulást hozott a verifikációban.

Módszer: A technikai kivitelezés teljességében eltér a hagyományosan alkalmazott filmes módszerektől. A portal imaging felvétel előkészületei már a beteg behívása előtt elkezdődnek, a beteg pozicionálása után különösen figyelni kell a detektor besugárzási geometriájának megfelelő beállítására. Az értékelhető felvétel kritériuma a helyes sugárminőség, monitoregység és referencia-mezőméret megválasztása. A digitális képek értékelése a készülék szoftverével történik. Számos típusú felvétel készítésére van lehetőség: szimpla expozíció, dupla expozíció illetve képsorozat-készítés.

Eredmény: Az elkészült felvételeket a tervezőrendszerből érkező rekonstruált képekkel és a szimulátorban készült filmekkel hasonlítjuk össze. Jelenleg tanszékünkön nincs lehetőség digitalizált szimulátoros képek készítésére. Esetleges eltérések esetén, orvosi utasításra korrigálva újabb felvételek készülnek.

Következtetés: az elektronikus háttérrel készült felvételek nagyobb precizitást igényelnek a szakdolgozóktól, viszont sokkal pontosabb eredmény elérését biztosítják a sugárkezelés alatt és megkönnyítik a felvételek kiértékelését.

PATOLÓGIAI KOMPLETT REMISSZIÓ (pCR) PREOPERATÍV, NAGY DÓZISTELJESÍTMÉNYŰ (HDR) BRACHYTERÁPIA UTÁN WERTHEIM SZERINT OPERÁLT FIGO I/A2, I/B, II/A ÉS PROXIMÁLIS II/B STÁDIUMÚ MÉHNYAKDAGANATOS BETEGEKNÉL: PROSPEKTÍV, RANDOMIZÁLT VIZSGÁLAT ELŐZETES EREDMÉNYEI

Vízkeleti Júlia¹, Vereczkey Ildikó, Polgár Csaba¹, Fröhlich Georgina¹, Ungár László³, Pálfalvi László³, Pulay Tamás³, Kásler Miklós
Országos Onkológiai Intézet, ¹Sugárterápiás-, ²Patológiai-, ³Nőgyógyászati Osztály, Budapest

Célkitűzés: Multicentrikus, prospektív, randomizált vizsgálat keretében az Országos Onkológiai Intézetben (OOI) besorolt méhnyakdaganatos betegeknél a preoperatív, nagy dózisteljesítményű brachyterápia (HDR BT) patológiai komplett remisszióra (pCR) gyakorolt hatásának előzetes felmérése.

Módszerek: A vizsgálatba 2005. május és 2008. december között az OOI-ben 61 szövettanilag igazolt, FIGO I/A2 (n=4), I/B1 (n=27), I/B2 (n=15), IIA (n=8) és proximális II/B (n=7) stádiumú, operábilis méhnyakdaganatos beteget randomizáltunk: a vizsgálat „A” karján (n=27) a betegek 2 x 8 Gy dózisú preoperatív, üregi HDR BT-ban részesültek, a „B” karon (n=34) preoperatív sugárkezelés nem történt. A betegeket mindkét karon Wertheim szerint operáltuk. A pCR arányát a műtéti specimen részletes szövettani vizsgálatával állapítottuk meg. A pCR gyakoriságának különbségét Fisher-egzakttal tesztelhetjük össze.

Eredmények: A betegek átlagos életkora 47 év (tartomány: 28-80 év), az átlagos követési idő 14 hónap (tartomány: 1-41 hónap) volt. A besorolt betegekből az „A” karon 24 (88,9%), a „B” karon 29 (85,3%) esetben került sor a tervezett Wertheim-műtetre (p=0,4922). A pCR aránya preoperatív BT után 37,5% (9/24), míg egyedüli műtéttel 10,3% (3/29) volt (p=0,0212). Lokális recidíva preoperatív BT-val és anélkül eddig 1 (4,2%) és 2 (6,9%) betegnél alakult ki.

Következtetések: Az alacsony betegszám ellenére is megállapítható, hogy operábilis méhnyakdaganatoknál a preoperatív HDR brachyterápia jelentősen növeli a műtéti specimen szövettani daganatmentességének arányát. Előzetes eredményeink alapján a klinikai vizsgálat folytatása indokolt. A pCR lokális daganatmentességre és túlélési eredményekre gyakorolt hatásának felmérésére a tervezett betegszám (n=600) elérése után, hosszabb követési idő után lesz lehetőségünk.

A SUGÁRTERÁPIÁS ASSZISZTENS SZEREPE SZEMÉSZETI TUMOROK SPECIÁLIS KÜLSŐ SUGÁRKEZELÉSÉNÉL

Voit Erikné, Salát Alexandra, Kontra Gábor, Bajcsay András
Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Osztály, Budapest

Célkitűzés: Az Osztályunkon 1993 óta alkalmazott különböző szemészeti besugárzási technikák bemutatása.

Módszerek: Szemhéj- és kötőhártya-daganatok felületi röntgen-, ill. elektronbesugárzása a szemgolyó, ill. a szemlencse takarásával, kontaktlencsés vagy tubusba rögzített takarásokkal. A szemgolyóban, a szemfenéken elhelyezkedő áttétek, ill. primer gyermekkori retinoblastoma fotonsugár-kezelése lineáris gyorsítóval, a szemlencse védelmével, módosított Schipper-féle technikával. Orbitális, retrobulbaris daganatok szemlencsekímélő besugárzási technikája elektron/foton mezőkből, „hanging-block” segítségével.

Eredmények: A gondos sugárfizikai méréseken és besugárzástervezésen túl a betegrögzítési módszerek és a napi beállítások pontosságát tükrözi, hogy a szemlencse védelmét eredményesen biztosítottuk. Az elmúlt 15 év alatt így kezelt összesen több mint 600 betegnél a radiogen szürkehályog előfordulási aránya 2% alatt maradt és más okból (retinopathia, látóideg-sérülés) súlyos látásromlás nem fordult elő.

Következtetések: Az eredmények igazolják az alkalmazott módszerek hatásosságát, így lehetővé téve a sugárérzékeny struktúrák védelme mellett is a daganatok megfelelő dózisú sugárkezelését, a látás megőrzése érdekében.

BETEGPOZÍCIÓ OPTIMALIZÁLÁSA BELLY BOARD-ON KISMEDENCEI BESUGÁRZÁS ESETÉN

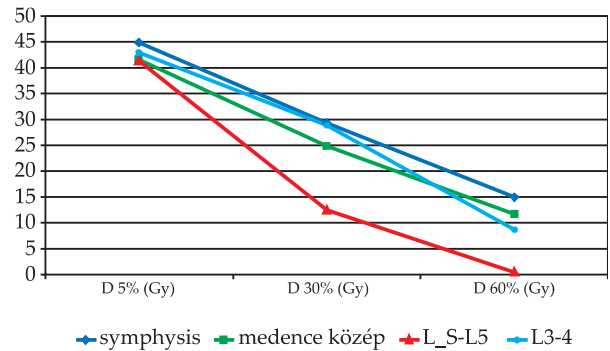
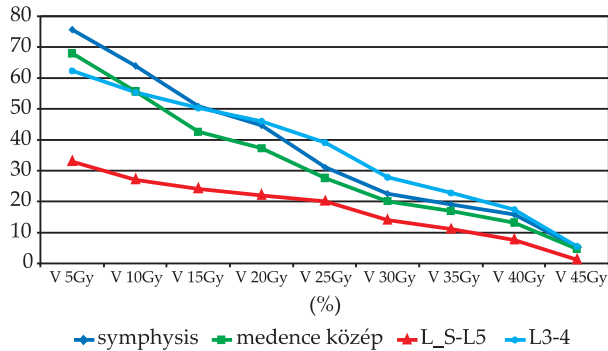
Zag Levente, Nagy Zoltán, Fodor Emese, Bontovics Julianna, Gaál Szilvia, Hideghéty Katalin
Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Klinika, Szeged

Célkitűzés: Kismedencei besugárzás során vékonybél-védelem céljából alkalmazott belly board (BB) /üreges hasi feketető/ eszközön az optimális betegelhelyezés meghatározása.

Betegek és módszer: 2006-tól bevezettük részlegünkön az All In One (AIO) Solution™ (ORFIT) hasi fektetőpárna rendszerét, melyet 52, lokálisan előrehaladott rectumtumorban szenvedő beteg neoadjuváns kemo-radioterápiája során vizsgáltunk. Az első betegcsoportnál (n=10) a BB hasi üregének caudalis széle a symphysis magasságá-

ban, a másodikban (n=10) a medencebemenet és a symphysis között helyezkedett el, a harmadik csoportban a IV. lumbalis csigolyától cranialisan (n=10), és a negyedik csoportban a lumbosacralis átmenet és lumbalis V. csigolyatest magasságában (n= 21). Pozicionálás után 2-4 pontos termoplasztikus maszk rögzítést, majd a referenciapont jelölése után besugárzástervezési CT-t végeztünk, melyen bejelöltük a tumort (GTV), céltérfogatot (PTV) a hólyagot, femurfejeket, valamint a vékonybelek közös körfogatát. 3D konformális besugárzást végeztünk tele hólyaggal 3-4 mezőből 25x1,8 Gy dózisban, majd 3-6x1,8 Gy dózisban a PTV1-re (=GTV+1cm) 6 mezős technikával. A dózistérfogat görbéket (DVH) összehasonlítva értékeltük a hasi fektetőpárna kismedencéhez viszonyított helyzetének hatását a vékonybelek dózisterhelésére.

Eredmények: A csoportok összehasonlíthatóknak bizonyultak, statisztikailag nem volt szignifikáns különbség a következő paraméterek szempontjából: GTV (p=0,313), PTV (p=0,787), CT range (p=0,062) és a vékonybél-térfogat (p=0,976). A besugárzási tervek alapján csoportonként értékeltük a vékonybél-térfogat azon százalékos és abszolút értékeit, melyek 5-45 Gy-ig 5 Gy-enként emelkedő dózist kaptak, valamint a teljes vékonybél-térfogat 5%-ában, 1/3-ában és 2/3-ában elnyelt dózist:



Következtetések: Kismedence-besugárzás során dózislimitáló mellékhatást (radiogen enteritis) okozó vékonybél-dózisterhelés hatékonyan csökkenthető hason fekvő helyzetben üreges fektetőpárna alkalmazásával. Ezen belül a BB-üreg caudalis pontjának a lumbosacralis átmenet – L5 csigolyatest síkjához illesztése biztosítja a leghatékonyabb vékonybél-védelmet.



HALLGASSA MEG
OTTHONÁBAN
A MAGYAR
EGÉJSZÉGÜGY
NEVES
SZAKTEKINTÉLYEIT!

GYŰJTSE KREDITPONTJAIT!
WWW.KREDITPONTOK.HU

flexor

Medical Kft.

1013 Budapest Attila út 61 II/1
e-mail: info@flexor.hu
tel: +36-209-530-816

ÖNNEK AJÁNLIJUK!

A hormonrefrakter prosztatacarinoma
multidiszciplináris kezelése
10 KREDITPONT

A tanfolyam ára: **INGYENES**



Ellentmondások és kihívások az előrehaladott
prosztatacarinoma kezelésében
Dr. Szűcs Miklós



PSA kinetikája a klinikai gyakorlatban, újabb szempontok
Prof. Dr. Romics Imre



Prosztatarákos betegek sugárkezelése interdiszciplináris
megközelítésben
Dr. Ágoston Péter



A prosztatacarinoma korszerű kemoterápiás kezelése
Dr. Horti József



Kemoterápia utáni hormonkezelés lehetőségei
Dr. Gécz Lajos

1

Regisztráljon!-www.kreditpontok.hu

2

Tekintse meg az előadásokat!

3

Válaszoljon a tesztvizsga kérdéseire!