

Hasüregi daganatáttétek stereotaxiás sugárkezelése egy ülésben

*Beszámoló az első hazai, koponyán kívüli
sugársebészeti beavatkozásról*

Mangel László dr.¹ ■ László Zoltán dr.¹ ■ Varga Zsuzsanna dr.¹
Sebestyén Zsolt dr.¹ ■ Szappanos Szabolcs dr.¹ ■ Lőcsei Zoltán dr.¹
Mezősi Emese dr.² ■ Horváth Örs Péter dr.³ ■ Battyáni István dr.⁴
Zemplényi Antal⁷ ■ Földi István dr.⁶ ■ Kollár Lajos dr.⁵

A szerzők tudományos közleményükkel tisztelgnek a Pécsi Tudományegyetem alapításának 650. évfordulóján.

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Klinikai Központ,

¹Onkoterápiás Intézet, ²I. Belgyógyászati Klinika, ³Sebészeti Klinika,

⁴Radiológiai Klinika, ⁵Érsebészeti Klinika, Pécs

⁶Keszthelyi Városi Kórház, Sebészeti Mátrix Osztály, Keszthely

⁷Pécsi Tudományegyetem, Gazdasági Főigazgatóság, Pécs

Az elmúlt évtizedekben a daganatgyógyítás fejlődésének és eredményességének jeleként a lokális terápiás modalitások szerepe az áttétes betegségek ellátása során felértékelődött. A szerzők tudomása szerint a hazánkban első eredményes, koponyán kívüli sugársebészeti beavatkozást ismertetik. Az 58 éves férfi gyomoradenocarcinoma miatt műtéten, kemoterápián és mellékveseáttétek miatt metastatectomián esett át. Az első műtét után 4 évvel a követési komputertomográfiás vizsgálat kétfócu és inoperábilisnak véleményezett peritonealis áttétképződést mutatott, a májszél, illetve a bal vese alatt, 2 cm-es átmérővel. Definitív ellátásként, egy ülésben 12 Gy dózisú stereotaxiás hasi sugársebészeti beavatkozást végeztek, cone-beam komputertomográfiás ellenőrzés mellett, dinamikus ívbesugárzást, illetve 2-2 ívet alkalmazva. A kezelés 25 percig tartott, sem akut, sem késői mellékhatást nem észleltek. A kezelés után 3, illetve 7 hónappal elvégzett kontroll-komputertomográfia teljes tumorregressziót igazolt. A szerzők megállapítják, hogy megfelelő technológia és gyakorlottság birtokában, nem gyorsan növekvő oligometasztázisok esetében a koponyán kívüli stereotaxiás sugársebészeti ellátás biztonságos és hatékony alternatívája lehet a műtéti beavatkozásnak. Orv. Hetil., 2015, 156(39), 1593–1599.

Kulcsszavak: oligometasztázis, stereotaxiás hasi sugársebészet, képvezérelt sugárterápia, intenzitásmodulált dinamikus ívbesugárzás

Stereotactic radiosurgery of abdominal cancer metastases

Report on the first successful extracranial radiosurgical intervention in Hungary

Due to the development and increasing effectiveness of novel cancer therapies, the role of local treatments in metastatic diseases have been increasing in the last decades. The aim of the authors was to present the first successful extracranial stereotactic radiosurgical intervention in Hungary. A 58-year-old male patient with gastric adenocarcinoma underwent surgery and adjuvant chemotherapy. Later, surgical removal of suprarenal gland metastases and first line chemotherapy were carried out. Four years after the first surgery a follow up computed tomographic scan revealed bifocal peritoneal metastases caudally from the edge of the liver and the left kidney with diameters of 2 cm in size. Definitive stereotactic body radiosurgery of 12 Gy single dose was performed using cone beam computed tomography image guidance and intensity modulated arc therapy with two pairs of arcs. The total duration of the procedure was only 25 min and early or late side effects were not observed. Follow up computed tomography scans performed

3 and 7 months after the intervention showed complete regression of the metastases. The authors conclude that stereotactic body radiosurgery can be a safe and effective alternative of metastasis surgery in case of slow growing oligo-metastases.

Keywords: oligometastases, stereotactic abdominal radiosurgery, image guided radiotherapy, intensity modulated arc therapy

Mangel, L., László, Z., Varga, Zs., Sebestyén, Zs., Szappanos, Sz., Lócsei, Z., Mezősi, E., Horváth, Ö. P., Battyáni, I., Zemplényi, A., Földi, I., Kollár, L. [Stereotactic radiosurgery of abdominal cancer metastases. Report on the first successful extracranial radiosurgical intervention in Hungary]. *Orv. Hetil.*, 2015, 156(39), 1593–1599.

(Beérkezett: 2015. március 31.; elfogadva: 2015. május 9.)

Rövidítések

CT = komputertomográfia; IGRT = (image guided radiotherapy) képvezérelt sugárterápia; IMAT = (intensity modulated arc therapy) dinamikus ívbesugárzás; IMRT = (intensity modulated radiotherapy) intenzitásmodulált sugárterápiás tervezés és kezelés; MR = mágneses rezonancia; PET = pozitronemissziós tomográfia; SBRS = (stereotactic body radiosurgery) test (koponyán kívüli) stereotaxiás sugársebészet; SBRT = (stereotactic body radiotherapy) test (koponyán kívüli) stereotaxiás kezelés

Az onkológiai betegek ellátásában a szisztémás, gyógyszeres kezelések mind hatékonyabbá válásával és az onkológiai sebészet technológiai fejlődésével a terápiás szemlélet jelentősen megváltozott. Azon áttétes daganatos betegségekben, ahol nem gyorsan növekedő, kisszámú, körülírt tumoros góccok alakultak ki, az elmúlt két-három évtizedben a metastatectomia a rutin klinikai gyakorlat részévé vált. Ez azt jelenti, hogy minden komolyabb onkológiai centrumban az egynéhány gócú tüdő-, máj-, agyi és egyes csontáttétek műtéti eltávolítása már a mindennapos betegellátás részét kell, hogy képezze [1, 2, 3].

A neuroonkológiában azonban már régóta létezik egy másik módszer a kisszámú és körülírt térfogatú agyi áttétek sebészi hatékonyságú eliminálására: a stereotaxiás sugársebészeti beavatkozás, avagy a pontbesugárzás. Az 1990-es évek elejétől a rutin klinikai gyakorlat részévé vált a lineáris gyorsítókon elvégzett vagy az úgynevezett gamma-kés agyi stereotaxiás sugársebészet, így ebben a betegcsoportban egy egészen új gyógyítási lehetőség terjedhetett el. Az agyi pontbesugárzás rutinszerű klinikai bevezetésében Magyarország a legelső között volt. Az elmúlt két évtizedben több hazai publikáció foglalkozott a stereotaxiás pontbesugárzás technológiai részleteivel és annak klinikai jelentőségével [4, 5]. A nemzetközi szakirodalomban az agyi sugársebészet eredményeit teljesen egyenértékűnek tartják a műtéti beavatkozás hatékonyságával. Természetesen az indikációs körökben, döntési szempontok között számtalan tényező szerepel, és mindezek alapján lehet a módszerek közül választani.

A szakmatörténet szempontjából az agyi sugársebészet korai alkalmazásának több fontos technológiai oka volt, a koponyamegnyitás elkerülésének érthető célja mellett. Maga a stereotaxia alapfogalma, illetve orvosi alkalmazása is az idegsebészetből ered. A koponya viszonylag könnyen rögzíthető, és a precíziós koordinátameghatározásnak, pontos lokalizációnak is érthetően igen nagy jelentősége van a funkcionalitás szempontjából kiemelten fontos idegrendszerben. Így érthető, hogy mind a diagnosztikát, mind a terápiát illetően a stereotaxiás módszerek bevezetése az idegtudományok területén történt meg. Itt kell utalnunk *Lars Leksell* svéd professzor már több mint fél évszázados korszakalkotó munkájára [6]. Idetartozik az is, hogy a modern metszeti képalkotó módszerek, mint a komputertomográfia (CT), majd később a mágneses rezonanciás (MR) vizsgálatok is először a neurológiában kerültek mindennapos bevezetésre. Így megint csak érthető, hogy daganatos megbetegedésekben az általában jól definiálható idegrendszeri tünetképzést a pontos képi diagnózis követte, és körülírt, térfoglalást nem okozó célvolumen esetén a terápiás következményt a stereotaxiás pontbesugárzás elvégzése jelenthette.

Hasonló beavatkozások a koponyán kívüli céltérfogatok esetében még alig több mint egy évtizede is szinte elképzelhetetlennek tűnhettek. Azonban – ahogy említettük – az onkológiai szemlélet fejlődött, és éppen a gyógyszeres kezelések növekvő hatékonysága miatt egyre inkább sürgető igénnyé vált a lokális terápiás modalitások palettájának a növelése, hiszen egy áttétes betegség esetében sokszor a legnagyobb (vagy residualis) tumoros góccok csak műtéttel vagy sugárterápiával eliminálhatók [3, 7]. Természetesen a képi diagnosztika fejlődésével és a metszeti képalkotás mindennapos és minden szervrendszerben való elérhetőségével az optimális kezelés kiválasztása is szélesebb alapokra kerülhetett. A funkcionális egész test képi diagnosztika, a pozitronemissziós tomográfia (PET) alkalmazása pedig sokkal pontosabb státusfelmérést adott a betegségről és a lokális terápia szükségességéről, racionális elvégezhetőségéről [8].

Ehhez a fejlődési úthoz értelemszerűen csatlakoznia kellett a besugárzási technikák fejlesztésének is. A sugárterápiás technológia az utóbbi egy évtizedben megmutatókozó előrelépése természetesen nem csak az agydaganatos betegek ellátásában nyitott új utakat. Az intenzitásmodulált sugárterápiás tervezés és kezelés (intensity modulated radiotherapy – IMRT) a besugárzás szabadságfokának a növelésében, szinte bármely céltér fogat teljes mértékben illeszkedő, ultrakonformális ellátásban és a környező rizikószervek maximális kímélésében, a képvezérelt sugárterápia (image guided radiotherapy – IGRT) pedig az egyes kezelések kivitelezésének ellenőrzésében és maximális pontosságában játszanak szerepet. A korszerű intenzitásmodulált sugárterápia korrekt kivitelezéséhez mindenképpen képvezérlés szükséges, és az egyes kezelések gyorsabb, a betegek számára kényelmesebb kiszolgáltatásához pedig az úgynevezett dinamikus ívbésugárzás (intensity modulated arc therapy – IMAT) alkalmazása jelenthet előrelépést.

Ezt a technológiai fejlődést kihasználva az utóbbi években mind több közlemény jelent meg áttétes daganatos betegségek gyógyításában alkalmazott különböző stereotaxiás jellegű beavatkozásokról, mert ezzel a módszerrel kezelhetők már (elsődleges vagy) metasztatikus tüdő-, máj-, szoliter csont- vagy nyirokcsomó-daganatok is. Azonban a kezelések kivitelezése során a legtöbbször nem egy, hanem általában egynéhány (3–10) frakcióban szolgáltatjuk ki a szükséges sugárterápiás dózist, azaz úgynevezett hipofrakcionálást végzünk [3, 7, 9]. Így el láthatók kisebb kockázattal akár nagyobb céltér fogatok is, az esetleges szervi elmozdulások biztosabban kompenzálhatók és – a fixációs koponyarögzítéssel szemben – a betegnek nem kellemetlen a napi szintű kezelési reprodukció. Ugyanakkor egy áttétes betegségben a sugárterápiás kezelés így nem tart 1–1,5 hónapon keresztül, mint a konvencionális ellátás során.

Az egyszeri, a szó valós értelmében vett stereotaxiás sugársebészeti kezelések azonban a fenti okok miatt a mai napig nem tekinthetők rutinbeavatkozásnak, sőt a szakirodalomban is nagyon limitáltan találhatunk tapasztalatokat [11, 12, 13]. Pedig bizonyos klinikai körülmények között és persze adott technológiai lehetőségek mellett az egyszeri sugárterápiás beavatkozás a legcélravezetőbb. (Ezt láthatjuk sokszor a hagyományos palliatív kezelési sémák alkalmazása során is.)

A Pécsi Tudományegyetem Onkoterápiás Intézetében 2011-ben került telepítésre egy korszerű multifunkcionális besugárzó készülék. A Varian Novalis TX, mint a legkorszerűbb lineáris gyorsítók egyike, a hagyományos 3D konformális és modern intenzitásmodulált sugárterápiás (IMRT), illetve ívterápiás technikák mellett képes a gyorsító fejébe integrált micromultileaf kollimátor segítségével – mind cranialis, mind extracranialis régiók esetében – stereotaxiás besugárzások kivitelezésére. A kezelésekhöz szükséges betegpozicionálásban nyújt többek között segítséget a két, padlóba épített ExacTrac fix kV-os röntgenverifikációs eszköz, valamint a 4D CT-

alapú, infrakamerás légzéskapuzási lehetőség. Az IGRT-protokollok megvalósítására széles körű lehetőségeket kínál – MV-kV, kV-kV, cone beam CT és a kV-os padlóröntgen opciókkal. Az ExacTrac rendszer segítségével lehetőségünk nyílik a betegpozíció 6 szabadsági fokban történő korrigálására, illetve a beteg akár teljes kezelés alatti monitorozására.

Az elmúlt több mint 3 évben – azon betegségállapokban, ahol a gyógyulás eredménye nagyrészt a modern technológia felhasználásán múlik – közel ezer betegnél végeztünk a kor szellemének megfelelő sugárterápiás ellátást, és több betegünkönél alkalmaztunk hipofrakcionált, stereotaxiás típusú agyi vagy koponyán kívüli testbesugárzást [14]. Jelen közleményünkben szeretnénk beszámolni egy áttétes gyomorcarcinomás betegnél elvégzett egyszeri hasi sugársebészeti beavatkozásról, amely a kontroll képalkotó vizsgálatok szerint eredményes volt, és a kezelt hasúri metasztatikus góccok teljes regresszióba kerültek. Tudomásunk szerint a modern technológia felhasználásával ez az első sikeres extracranialis stereotaxiás sugársebészeti beavatkozás Magyarországon, ezért szeretnénk a módszert ismertetni és a klinikai esettanulmányt megosztani a szakmai olvasókörzssel.

Esetismertetés

A 2010-ben 58 éves férfi beteg távoli kórelőzményében érdemi megbetegedés nem szerepelt. 2010 májusában cardiaturor miatt a Pécsi Orvostudományi Egyetem Sebészeti Klinikáján bal oldali thoracalaparotomiából totális gastrectomiát, distalis nyelőcső-reszekciót és ROUX-y kaccsal történt rekonstrukciót végeztek. A részletes szövettani diagnózis: pT₃pN₁ (1/27) adenocarcinoma diffusum partim sigillocellulare ventriculi, high grade, perineuralis és intravénás invázió, tumormentes reszekciós szélek, 100%-osan HER-2-negativitás. Oncoteam döntése alapján a beteg adjuváns ELF (etoposid, leukovorin, 5-FU) szerinti kemoterápiás kezelésben részesült, komoly hematológiai toxicitás mellett.

Gondozása során 2012 májusában hasi MRI (majd PET-CT vizsgálat) bal mellékvese-metasztázist igazolt, júliusban laparaszko pos módszerrel a mellékveseáttét eltávolítása történt, a részletes szövettan az alapbetegség extracapsularisan is terjedő metasztázisát igazolta. Ezt követően ECX (epirubicin, ciszplatin, capecitabin) kemoterápiás kezelést alkalmaztunk 6 ciklusban, mindvégig hematológiai szupportáció védelmében. 2013 februárjában jobb oldali mellékvese-propagáció lehetősége merült fel, végül szeptemberben újabb metastatectomia történt, a szövettani lelet ismét a cardiaturor környezeti infiltrációt mutató áttétét igazolta, a reszekciós szél ekkor pozitív lett. Ettől kezdve a beteg állandó mellékvesekéreghormon-szubsztitúcióban részesült (hydrocortison és fludrocortison).

2014 májusában követési CT-vizsgálat a hasüregben peritonealis progresszió jeleként, a hasfalhoz kapcsolódó

1. táblázat | A tervezési céltérfogatok (PTV – planning target volume) adatai, dózisa (MU – monitor unit)

	Tervezési céltérfogat	Minimumdózis	Maximumdózis	Átlagdózis	Aluldozírozás (≤95%)	MU-egységek
PTV1 (májuszél alatt)	17,6 cm ³	10,92 Gy	12,95 Gy	12,06 Gy	1%	1402+1331
PTV2 (bal vese alatt)	37,1 cm ³	9,35 Gy	13,05 Gy	12,04 Gy	0,6 %	1344+1287

dóan, a máj alsó pólusa mellett és a bal vese alatt egy-egy 2 cm körüli átmérőjű terimét írt le. Más egyértelmű tumoros elváltozást a mellkasi-hasi CT-vizsgálat nem jelzett, ugyanez felvetette még axillaris propagáció lehetőségét. Figyelembe véve az egynéhány gócú kiújulást és az előzetesen alkalmazott szisztémás kezeléseket, komoly intoleranciátüneteket, az onkoterápiás bizottság [15] a stereotaxiás sugárkezelés mellett döntött.

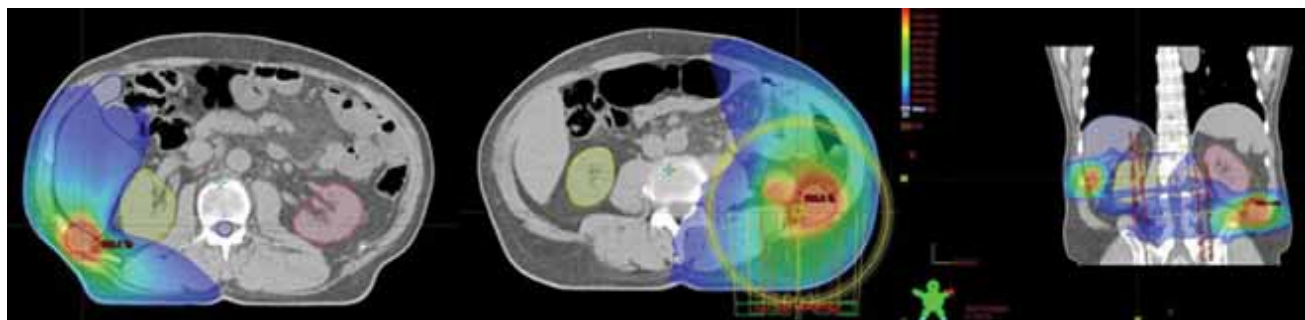
A beavatkozást 2014 júniusában végeztük el Novalis TX készülékünkön, egy ülésben, egyszeri 12 Gy dózissal. A beteget ORFIT típusú mellkasi fektetőben helyeztük el, és mellkasi maszk rögzítést készítettünk a légzőmozgások csökkentése céljából. A sugárterápiás tervezést megelőzően CT-vizsgálat történt normális légzés mellett, illetve ki- és belégzésben. Az elváltozások helyzetét a légzési mozgás cranialis irányban 5–10 mm-rel, caudalisan 1–5 mm-rel, axiálisan 3 mm-rel befolyásolta. A berajzolásnál a makroszkópos tumortér fogat (gross tumor volume – GTV) jelölése mellett figyelembe vettük az említett ki- és belégzés várható hatását (internal target volume – ITV), és végül tervezési céltérfogatként (planning target volume – PTV) még 5 mm-es biztonsági margót alkalmaztunk. A kisebb, 21 mm-es, májuszél alatti és a nagyobb, 26 mm-es, kétosztatú, bal vese alatti terime tervezési céltérfogatait és a legfontosabb kezelési paramétereket az 1. táblázatban soroltuk fel. Az egyes céltérfogatok helyzetét és a kezeléseket cone beam CT-felvétellel ellenőriztük. Intenzitásmodulált dinamikus ívbesugárzást alkalmazva mindkét céltérfogat esetében 2-2 ívet használtunk, egy ív kiszolgáltatása körülbelül 1-1 percet vett igénybe. Az egész kezelési folyamat rögzítéssel, CT-ellenőrzéssel együtt mintegy 25 percig tartott. A két áttét kezeléséről, illetve a dóziseloszlásról 1-1 axiális és egy egyesített coronalis CT-metszet az 1. ábrán látható. A normális szövetek, szervek dózister-

helési adatait a 2. táblázatban soroltuk fel. Látható, hogy ezek messze elmaradnak az előírt toleranciadózisoktól, és például a céltérfogat(ok)hoz legközelebb elhelyezkedő bal vese és a máj átlagos dózisterhelése minimális, 2 Gy alatti.

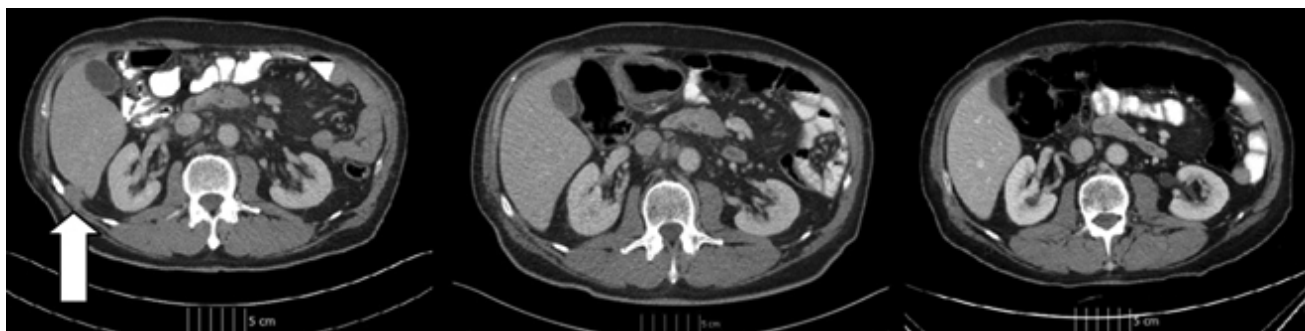
A beteg a kezelést igen jól viselte, érdemi mellékhatása, hányingere, hasmenése a kezelés után sem volt, régóta fennálló emésztési problémái érdemben nem változtak. A 2014. szeptember közepén elvégzett kontroll hasi CT mindkét sugárkezelésben részesített tumoros konglomerátum teljes regresszióját igazolta, az elváltozások helyén mindössze residuális heg szövetet véleményeztek. Ezen a CT-vizsgálaton felmerült hepaticus és paraaorticus nyirokcsomó-progrediáció lehetősége, további palliatív ellátásként CX (ciszpaltin, capecitabin) kemoterápiás kezelést kezdtünk. A 2015. januári CT-kontroll progrediációt nem igazolt és továbbra is mindkét sugarazott elváltozás teljes és tartós regresszióját jelezte (2. és 3. ábra), ekkor a beteg klinikai állapota továbbra is kiváló volt. A beteget 2015. februárban vesefunkció-emelkedés, ureterkompresszió, mindkét oldali vesemedence-tágulat, márciusban coecumperforáció és peritonitis miatt

2. táblázat | A normális szervek dózisterhelése cGy-ben

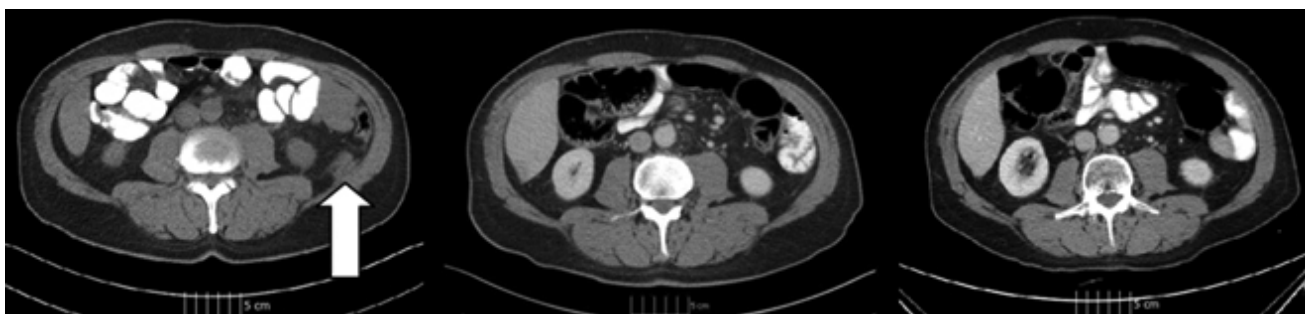
	Minimumdózis (cGy)	Maximumdózis (cGy)	Átlagdózis (cGy)
Bal tüdőfél	0,5	18,7	2,8
Jobb tüdőfél	0,6	33,2	4,0
Gerincvelő	0,7	207	51,5
Jobb vese	58,4	299,3	120,7
Bal vese	36,5	1274	175,4
Máj	5,6	1267,3	106,8



1. ábra | A májuszél alatti, illetve a bal vese alatti céltérfogatok sugársebészeti kezelési tervei és a dóziseloszlások axiális és coronalis síkokban



2. ábra | A májszél alatti terime CT-képe, a kezelés előtt, majd azt követően 3 és 7 hónappal, teljes regressziót igazolva



3. ábra | A bal vese alatti terime CT-képe, a kezelés előtt, majd azt követően 3 és 7 hónappal, teljes regressziót igazolva

kellett urológiai, majd sebészeti osztályon ellátni, mind-ezen, az alapbetegségből, illetve az előzményekből fakadó események azonban semmiképpen sem hozhatók összefüggésbe a sugárkezeléssel.

Megbeszélés

A sugárterápiás technológia fejlődésével az „oligometasztázisok” sebészi ellátásának alternatívájaként egyre gyakrabban alkalmazzuk a stereotaxiás sugárterápiás kezeléseket, már a koponya ürterén kívüli áttétek esetében is. Tekintettel arra, hogy ilyenkor értelemszerűen áttétes betegségről van szó, a hagyományos, többhetes besugárzási kurzusok nem biztos, hogy az onkológiai gyógyszeres kezelés el- vagy kimaradása miatt optimális választást jelentenének. Ez az egyik oka annak, hogy áttétek sugárkezelése esetén általában magasabb napi dózisfrakciók mellett rövidebb, 1–3 hetes kezelési kurzusokat választunk, természetesen kihasználva az új besugárzási technológiák előnyeit. Ez az úgynevezett „hipofrakcionálás” azonban nemcsak a rövidebb kezelési időszak miatt előnyös, hanem általában sugárbiológiai szempontból is hatékonyabb, hiszen többnyire a konvencionális frakcionálásra kevésbé érzékeny tumoros entitások áttéteiről van szó. Tapasztalati tény, hogy az esetek többségében nem gyorsan növekedő, „mirigysejtes rák” típusú (colorectalis carcinomák, tüdőadenocarcinoma, vesesejtes rák stb.), illetőleg eredetű áttétek, esetleg a hasonló biológiai

viselkedésű és sugárbiológiai sajátosságokkal bíró melanoma vagy bizonyos lágyszöveti tumormetasztázisok esetében kerülhet szóba a műtéti ellátás, illetve a stereotaxiás besugárzás.

Ennek megfelelően az utóbbi években egyre több közleményt és összefoglalót találhatunk a szakirodalomban az úgynevezett hipofrakcionált „test” (koponyán kívüli) stereotaxiás kezelésekről (stereotactic body radiotherapy – SBRT). Az előzőekben taglalt betegségtípusok nyirokcsomó-, csont-, tüdő-, mellékvese- és májjáttéteinek sugárkezelése kapcsán számtalan centrum és munkacsoport írta le a saját eredményeit [3, 7, 9, 16, 17, 18, 19, 20]. Intézetünk ez irányú első tapasztalatait egy másik közleményben tervezzük közzétenni hamarosan.

A szó valós értelmében sugársebészeti beavatkozásról akkor beszélhetünk, ha egyszeri alkalommal igen magas sugárterápiás dózist alkalmazunk. A koponyán kívüli régiókban ezzel a beavatkozással (stereotactic body radiosurgery – SBRS) azonban már korlátozottabbak a tapasztalatok, talán a legtöbb közlemény a tüdőáttétek ellátásával foglalkozik. Az egyik első, komolyabb betegszámot felsorakoztató közleményben *Fritz és mtsai* 2006-ban 25 tüdőáttétes és 33 primer nem kisesejtes tüdőcarcinomás betegnél, átlagosan 45 cm³-es és 99,8 cm³-es kezelési térfogat mellett, 30 Gy dózissal SBRS alkalmazásával 87%-os és 94%-os lokális kontrollt értek el, az áttétes betegeknél 26 hónapos medián túlélést elérve [12]. *Boda-Heggemann és mtsai* szintén ebben az évben

részletezték az első 24 Gy dózisú SBRS-kezelésüket egy májáttétes beteg ellátása kapcsán [21]. *Deodato és mtsai* 20 betegnél, különböző, 1–2 gócu szervi áttétek (célterfogat átlag 37,8 cm³ volt) 12–26 Gy dózisú SBRS-kezelése kapcsán 48%-os válaszadási arányt (response rate – RR) jeleztek, grade 2–4 mellékhatások észlelése nélkül. Úgynevezett volumetrikus ívterápiát (VMAT) alkalmazva a nagy dózisú kezelések átlagosan mindössze 6–7 per cig tartottak [11]. *Filippi és mtsai* 102 tüdőáttétes beteget egyszeri 26 Gy dózisú sugársebészeti ellátásban részesítve 93%-os 1 éves lokális kontrollt jeleztek, de grade 3 korai és késői mellékhatásokat leírva [22]. *Osti és mtsai* 66 tüdőáttétes betegnél 23, illetve 30 Gy egyszeri dóziseket alkalmazva 89%-os 1 éves lokális kontrollt és 12 hónapos medián teljes túlélést értek el [23]. *Habermehl és mtsai* 10 éves tapasztalatokat összegezve 90 májáttétes beteg medián 24 Gy dózisú sugársebészeti ellátása kapcsán, komoly mellékhatások nélkül, 87%-os fél éves lokális progressziómentességet és 24,3 hónapos medián túlélési időt írtak le [13].

Kifejezetten hasi-kismedencei áttétek stereotaxiás kezelésével kapcsolatban is találhatunk klinikai közleményeket, bár ebben a régióban is elsősorban frakcionált kezelési formákat alkalmaztak a különböző orvosi csoportok betegeik többségénél [16, 17, 18, 20]. *Perkins és mtsai* 20, különböző hasi és kismedencei áttétes daganatban szenvedő betegnél, egyszeri 18 Gy medián dózis alkalmazásával, mindössze grade 1–2 mellékhatások mellett, 48%-os válaszadási arányt értek el [8]. Saját betegüknél mellékhatások nélkül, teljes daganatos regressziót értünk el, és több mint fél évvel a kezelés után a sugarazott régiókban kiújulás nem volt észlelhető. Összességében egy többszörösen áttétes gyomordaganatos betegnél több mint 3 hónap gyógyszermentességet és több mint fél év kiváló életminőséget sikerült elérni. Természetesen egyetlen saját esetünk nem szolgáltat komoly bizonyítékot a stereotaxiás hasi sugársebészet hatékonyságáról, azonban bizonyos klinikai körülmények között, megfelelő technológia, tapasztalat és minőségbiztosítás birtokában, oncotéames megbeszélés alapján más betegek számára is biztosíthat egy ilyen beavatkozás megfelelő életminőség mellett hosszabb túlélési esélyt, vagy adott esetben ezzel lehet kiváltani egy több mellékhatással járó komoly onkológiai gyógyszeres kezelést.

Anyagi támogatás: A közlemény megírása anyagi támogatásban nem részesült.

Munkamegosztás: V. Zs., M. E., H. Ö. P., F. I.: A beteg klinikai ellátása, tanácsadás. L. Z., L. Z., Sz. Sz., S. Zs.: A speciális kezelés tervezése, elvégzése. B. I., M. L.: A leletek átnézése. M. L., Z. A.: Irodalomgyűjtés. M. L.: A közlemény megírása. L. Z., K. L.: Értékelés. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Irodalom

- [1] *Jakab, F.*: Choice of surgical strategy for colorectal liver metastases depending on clinical and pathological response to neoadjuvant chemo- and targeted therapy. [Colorectalis májáttétek sebészeti kezelési stratégiájának megválasztása a neoadjuváns kemo- és célzott terápiára adott klinikai és patológiai válasz függvényében.] *Orv. Hetil.*, 2010, 151(47), 1956–1960. [Hungarian]
- [2] *Czeyda-Pommersheim, F., Kovács, T., Sulyok, Z., et al.*: Change of attitude in the surgical treatment of lung metastases. [Sztereotaxiás agyi sugársebészet Magyarországon 1991–2009.] *Magy. Seb.*, 2004, 57(6), 336–342. [Hungarian]
- [3] *Corbin, K. S., Hellman, S., Weichselbaum, R. R., et al.*: Extracranial oligometastases: a subset of metastases curable with stereotactic radiotherapy. *J. Clin. Oncol.*, 2013, 31(11), 1384–1390.
- [4] *Horváth, A.*: Stereotaxic brain radiosurgery in Hungary 1991–2009. [Sztereotaxiás agyi sugársebészet Magyarországon 1991–2009.] *Magy. Onkol.*, 2010, 54(2), 93–98. [Hungarian]
- [5] *Mangel, L., Julow, J., Major, T., et al.*: CT- and MRI-guided conformal interstitial and external beam radiotherapy of primary brain tumors: prospects in Hungary. [Elsődleges agydaganatok CT alapú 3D konformális sugárkezelése: Külső és szövetházi besugárzási lehetőségek hazánkban.] *Orv. Hetil.*, 2000, 141(31), 1703–1709. [Hungarian]
- [6] *Leksell, L.*: The stereotaxic method and radiosurgery of the brain. *Acta Chir. Scand.*, 1951, 102(4), 316–319.
- [7] *Tree, A. C., Khoo, V. S., Eeles, R. A., et al.*: Stereotactic body radiotherapy for oligometastases. *Lancet Oncol.*, 2013, 14(1), e28–e37.
- [8] *Perkins, C. L., El-Reyes, B., Simon, E., et al.*: Single-fraction image-guided extracranial radiosurgery for recurrent and metastatic abdominal and pelvic cancers: short-term local control, metabolic response, and toxicity. *J. Gastrointest. Oncol.*, 2010, 1(1), 16–23.
- [9] *Aitken, K., Tree, A., Thomas, K., et al.*: Initial UK experience of stereotactic body radiotherapy for extracranial oligometastases: Can we change the therapeutic paradigm? *Clin. Oncol. (R. Coll. Radiol.)*, 2015, 27(7), 411–419.
- [10] *Ryu, S., Fang Yin, F., Rock, J., et al.*: Image-guided and intensity-modulated radiosurgery for patients with spinal metastasis. *Cancer*, 2003, 97(8), 2013–2018.
- [11] *Deodato, F., Cilla, S., Macchia, G., et al.*: Extracranial radiosurgery with volumetric modulated arc therapy: Feasibility evaluation of a phase I trial. *Oncol. Lett.*, 2013, 5(6), 1889–1896.
- [12] *Fritz, P., Kraus, H. J., Mühlhölzer, W., et al.*: Stereotactic, single-dose irradiation of stage I non-small cell lung cancer and lung metastases. *Radiat. Oncol.*, 2006, 1, 30.
- [13] *Habermehl, D., Herfarth, K. K., Bermejo, J. L., et al.*: Single-dose radiosurgical treatment for hepatic metastases – therapeutic outcome of 138 treated lesions from a single institution. *Radiat. Oncol.*, 2013, 8, 175.
- [14] *Kalincsak, J., László, Z., Sebestyén, Z., et al.*: Novel strategy in the radiotherapy of metastatic brain tumors: simultaneous whole brain radiotherapy and integrated stereotactic radiosurgery. [Új lehetőség az agyi áttétek sugárkezelésében: együttesen alkalmazott teljes koponyabesugárzás és integrált stereotaxiás sugársebészeti ellátás.] *Clin. Neurosc./Ideggy. Szemle*, 2015, in press
- [15] *Mangel, L., Kövér, E., Szilágyi, I., et al.*: Novel quality assurance method in oncology: the two-level, multi-disciplinary and oncotherapy oncology team system. [Új típusú minőségbiztosítás az onkológiában: a kétfélecsős (multidiszciplináris és onkotéripiás) onkoteamrendszer.] *Orv. Hetil.*, 2012, 153(50), 1984–1991. [Hungarian]
- [16] *Barney, B. M., Olivier, K. R., Macdonald, O. K., et al.*: Clinical outcomes and dosimetric considerations using stereotactic body radiotherapy for abdominopelvic tumors. *Am. J. Clin. Oncol.*, 2012, 35(6), 537–542.

- [17] *Bonomo, P., Cipressi, S., Saieva, C., et al.*: Clinical outcome of stereotactic body radiotherapy for abdominal lymph node metastases. *Tumori*, 2013, 99(5), 611–616.
- [18] *Khrizman, P., Small, W. Jr., Dawson, L., et al.*: The use of stereotactic body radiation therapy in gastrointestinal malignancies in locally advanced and metastatic settings. *Clin. Colorectal. Cancer*, 2010, 9(3), 136–143.
- [19] *Salama, J. K., Hasselle, M. D., Chmura, S. J., et al.*: Stereotactic body radiotherapy for multisite extracranial oligometastases: final report of a dose escalation trial in patients with 1 to 5 sites of metastatic disease. *Cancer*, 2012, 118(11), 2962–2970.
- [20] *Scorsetti, M., Bignardi, M., Alongi, F., et al.*: Stereotactic body radiation therapy for abdominal targets using volumetric intensity modulated arc therapy with RapidArc: feasibility and clinical preliminary results. *Acta Oncol.*, 2011, 50(4), 528–538.
- [21] *Boda-Heggemann, J., Walter, C., Mai, S., et al.*: Frameless stereotactic radiosurgery of a solitary liver metastasis using active breathing control and stereotactic ultrasound. *Strahlenther. Onkol.*, 2006, 182(4), 216–221.
- [22] *Filippi, A. R., Badellino, S., Guarneri, A., et al.*: Outcomes of single fraction stereotactic ablative radiotherapy for lung metastases. *Technol. Cancer Res. Treat.*, 2014, 13(1), 37–45.
- [23] *Osti, M. F., Carnevale, A., Valeriani, M., et al.*: Clinical outcomes of single dose stereotactic radiotherapy for lung metastases. *Clin. Lung Cancer*, 2013, 14(6), 699–703.

(Mangel László dr.,
Pécs, Édesanyák útja 17., 7624
e-mail: mangel.laszlo@pte.hu)

Az *Orvosi Hetilap* egyes számai megvásárolhatók a Mediprint Orvosi Könyvesboltban.

Cím: Budapest V., Múzeum krt. 17. – Telefon: 317-4948