

Mezőillesztés mammatumorok posztoperatív besugárzásánál

Varga Szilvia, Takácsi Nagy László, Pesznyák Csilla, Lövey Katalin, Polgár István

Fővárosi Onkoradiológiai Központ, Budapest

Cél: A szerzők a gyakorlatban elterjedt emlőbesugárzási technikák kombinálásával egyszerűen kivitelezhető, új mezőillesztési módszert kívántak kidolgozni. A tangenciális és a szupraklavikuláris mezők együttes alkalmazásakor a leggyakoribb problémát, az illesztési síkban kialakuló inhomogenitást próbálták csökkenteni az új módszerrel. Módszer: A szerzők CadPlan 6.1.5. tervezőrendszerrel 2100 Clinac duál-fotonos lineáris gyorsítóra, CT alapján 3D-ben készítették a lokoregionális besugárzási tervet. Az illesztés síkjában, a tangenciális és szupraklavikuláris mezők határán vették fel az izocentrumot, aszimmetrikus blendével alakították ki az aszimmetrikus félmezőket. A tangenciális mezőknél ismert kollimátor elforgatást és blokkolást sokleveles kollimátorral (multi-leaf collimator, MLC) váltották ki. Az MLC-vel kialakított tangenciális mező követi a mellkasfal görbületét, így a tüdő védelme egyszerűen megvalósítható, míg az eljárás nincs hatással az illesztés síkjában kialakult dóziseloszlásra. Az izocentrumra számított dózis 50 Gy volt. A régiók ellátása során a beteg átmérőjétől függően szükséges lehet az elülső szupraklavikuláris mező kiegészítése egy hátulsó axilláris mezőből, hogy 46-50 Gy dózissal homogéne tudjuk besugározni az axillát is. Eredmény: A szerzők CadPlan tervezőrendszerrel 3D-ben, koronális, szagittális és horizontális síkokban egyaránt megvizsgálták a dóziseloszlást. Az illesztés síkjában, a tangenciális mezők és a szupraklavikuláris mezők közepén vezetett síkokban, az ICRU 50 (International Commission on Radiation Units and Measurements) ajánlása szerinti normalizálással homogén dóziseloszlást kaptak. A tüdőterhelés további csökkentése és az illesztési síkban kívánatos homogenitás fokozása, valamint parasternalis mezővel való illesztés egy lehetséges módja lehet a jövőben az IMRT (intensity modulated radiotherapy) bevezetése. *Magyar Onkológia* 45: 343–346, 2001

Introduction: In this paper the authors have combined different irradiation techniques for breast and adjacent supraclavicular lymph nodes. The aim was to reduce inhomogeneity in the match-line. Methods: The CadPlan 6.1.5 three-dimensional treatment planning system was applied in this study for CT based plan using a standard medial and lateral wedged tangential breast portals with the adjacent supraclavicular field. Isocenter is placed at depth on the match-line, where asymmetric jaws are used to produce non-divergent field edges. The tangential fields are shaped using multi-leaf collimator (MLC), by following the curvature of the thorax. In this way the cranial vertical match plane is maintained without using the breast board. The prescribed dose was 50 Gy at the isocentre. Results: The calculated dose distributions were evaluated in three dimension in the match region of supraclavicular field and the two opposing tangential fields. This method produces a more uniform dose distribution in the target volume and in the match-line. Set-up is fast, this is done without the need for table rotation, or vertical cephalad blocks. The average dose to the ipsilateral lung is reduced using the IMRT (intensity modulated radiotherapy) technique by approximately 10% compared with the conventional technique. Furthermore, this new technique has the possibility to improve the field match between the tangential fields and the parasternal field, while maintaining the field match between the tangential fields and the axillary and supraclavicular fields. *Varga Sz, Takácsi Nagy L, Pesznyák Cs, Lövey K, Polgár I. Field matching in breast irradiation. Hungarian Oncology* 45: 343–346, 2001.



Közlésre érkezett: 2001. június 13.

Elfogadva: 2001. augusztus 29.

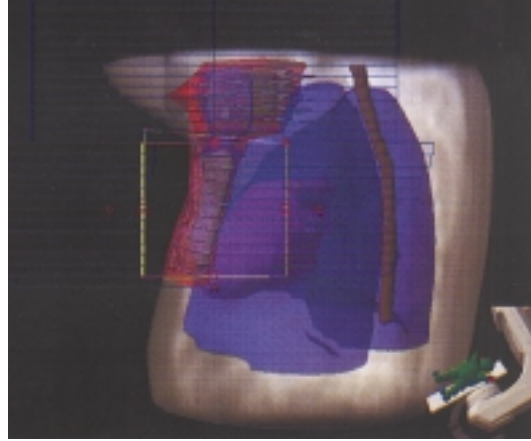
Levelezési cím: dr. Varga Szilvia, Fővárosi Onkoradiológiai Központ, 1145 Budapest, Uzsoki utca 29.

Tel/ fax: 251 1478, E-mail: mayera@elender.hu

Bevezetés

Emlőtumorok posztoperatív ellátásában a sugárkezelés kb. 30%-kal csökkenti a helyi kiújulások számát az egyedüli műtéttel szemben, míg a túlélésre gyakorolt pozitív hatása nem bizonyítható (2, 6, 10).

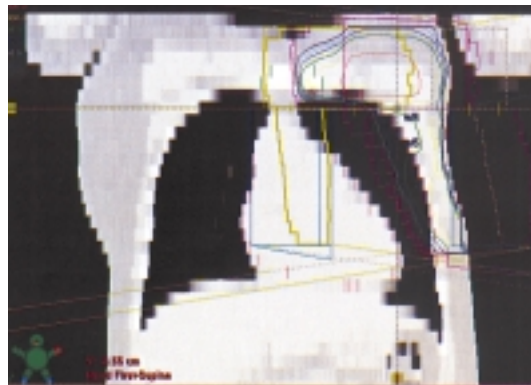
1. ábra. MLC-vel formázott tangenciális mellkasi mező



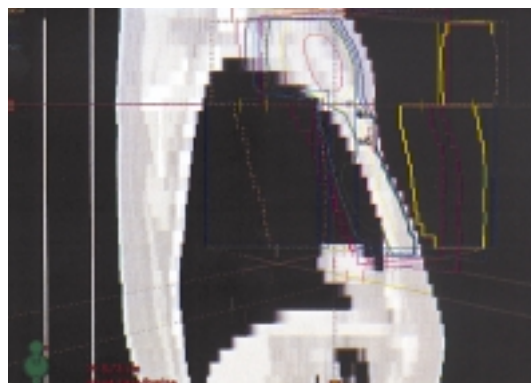
2. ábra. Elülső szupraklavikuláris mező MLC-vel



3. ábra. Az illesztett mezők dóziseloszlása frontális síkban



4. ábra. Az illesztett mezők dóziseloszlása szagittális síkban



A tumor kiterjedésétől, elhelyezkedésétől, szövettani típusától és egyéb paraméterektől függően indokolt a mellkasfalat, vagy emlőmegtartó műtét után az emlőt a hozzátartozó nyirokregiókkal együtt besugározni. Mellmegtartó műtét után a maradék emlőállomány irradiációját csaknem minden esetben elvégezzük (11).

A több mezőből végzett lokoregionális emlőbesugárzás alapvető technikai követelménye, hogy homogén dóziseloszlást biztosítsunk a kijelölt céltérfogatban egzakt mezőillesztéssel és minimális tüdő-, valamint mediasztinális terheléssel. A mezőillesztésre számtalan technikát, mezőelrendezést fejlesztettek már ki eddig is, de az alul- és felüldozírozás problémáját tökéletesen még nem sikerült egyiknek sem megoldania a minden irányban változó vastagság és görbült felület miatt (1, 3-5, 7-9, 12).

Célunk az volt, hogy a gyakorlatban könnyen beállítható, naponta reprodukálható mezőelrendezést próbáljunk ki a rendelkezésünkre álló technikai feltételeket figyelembe véve.

Anyag és módszerek

Baloldali, axilláris metasztázist adó mammatumor miatt radikálisan operált betegen posztoperatív célú lokoregionális fotonbesugárzást terveztünk. A CD lemezen rögzített besugárzástervezéshez készült CT adatait a SomaVision rendszer segítségével továbbítottuk a CadPlan Versio 6.1.5. besugárzástervező rendszerhez.

Kontúrozást és céltérfogat-meghatározást követően végeztük a tervezést. Clinac 2100 duál-fotonos lineáris gyorsítóra készült a terv. A gyorsító 40 cm-es mezőhosszal rendelkezik, azonban 26 pár multileaf-je miatt az effektív mezőhossz csak 26 cm. A mellkasfalat izocentrikus laterális és mediális tangenciális mezőkből 6 MV energiával, a régiót elülső 18 MV energiájú, 20 fokkal laterál felé döntött szupraklavikuláris és kiegészítő hátsó axilláris mezőkből láttuk el. A mezők divergenciája miatt az illesztés síkjában felül-, illetve aludozírozás alakulhat ki, aminek elkerülésére és a kedvezőbb dóziseloszlás érdekében az izocentrumot a tangenciális és a szupraklavikuláris mezők határára helyeztük és aszimmetrikus blendével, két félmező felvételével küszöböltük ki a divergenciát.

A beteg fektetésekor nem használunk a mellkasfalat kiemelő, állítható szögű, lejtős kompenzátor (9), ezért a mellkasfal cranio-caudalis görbületét sokleveles kollimátorral (MLC) követtük, így nem volt szükség a kollimátor elforgatására (12). A tangenciális mezők mérete 13x12 cm volt. A mezőszélesség megválasztásánál a légzőmozgások kiegyenlítésére is gondoltunk a tüdőterhelés csökkentésének egyidejű figyelembevételével (1. ábra).

A medio-laterális görbületet 15 fokos mechanikus ékkel kompenzáltuk. A szupraklavikuláris mező nagysága 17x9 cm, amelyet szintén MLC-vel az anatómiai határokat figyelembe véve alakítottunk ki (2. ábra). A beteg átmérőjétől függően a régió homogén ellátásához szükséges egy

hátsó axilláris mező felvétele is. E két mező megfelelő súlyozásával az axillakúpra is leadható a kívánatos 46-50 Gy összegdózisú sugárkezelés. A két terv dóziseloszlását összegezve kapjuk az összegzett dóziseloszlást, amely megmutatja a régiót ellátó mezőkből leadott besugárzás homogenitását.

Eredmények

CadPlan 6.1.5. tervezőrendszerrel 3dimenzióban végzett számítások során a dóziseloszlást frontális (3. ábra), szagittális (4. ábra) és horizontális síkban egyaránt megvizsgáltuk. A fenti ábrákon látható, hogy a kijelölt céltérfogatot az ICRU 50 ajánlása szerinti normalizálással sikerült (megengedett eltérés -5% és +7% között) homogénebben besugarazni. A dóziseloszlást megvizsgáltuk az illesztés síkjában ($z:-7$) (5. ábra) és a tangenciális félmezők közepén (6. ábra), valamint a szupraklavikuláris mező középsíkjában (7. ábra) is.

A dózis-térfogat hisztogram (DVH, 8. ábra), amely a homogenitásról a legjobban informál, szintén azt mutatja, hogy az egy izocentrumos, három félmezős, multileaf kollimátoros mamma lokoregionális besugárzási technikával mind a régió, mind a mellkasfal homogénebben besugarazható.

Esetünkben egy masztektómia utáni mellkasi lokoregionális besugárzást kellett megterveznünk, nyilvánvalóan egy voluminózusabb emlő homogén besugarazása az orvosfizikus számára újabb kihívást jelent.

Megbeszélés

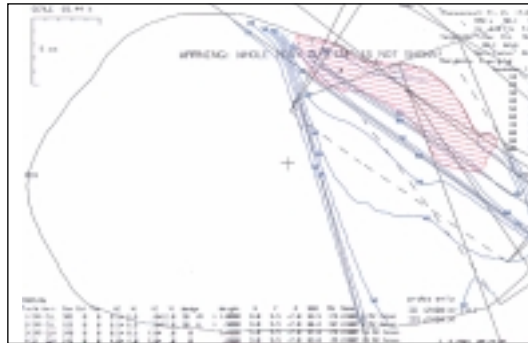
Az ismertetett egy izocentrumos, három félmezős, multileaf-es + hátsó kiegészítő axilláris mező technika előnye, hogy nem kell hozzá blokkot használni, asztalt és kollimátort forgatni. Egyetlen izocentrumot kell beállítani, ezáltal a beállítási hibalehetőség csökken, a kezelés reprodukálhatóbbá válik. Alkalmazásának alapja, hogy a besugárzó készülék 40 cm mezőhosszal és megfelelő számú „leaf”-fel rendelkezzen, hogy az effektív mezőhossz az MLC használatával se csökkenjen jelentősen, figyelembe véve, hogy az aszimmetrikus félmezők ék használatával még úgy is rövidülnek.

Ezen technika gyakorlati bevezetése előtt szükségesek a fantommérések (Alderso-Random fantomban, filmdozimetriával), különös figyelemmel az illesztés síkjában mért dózisra. A fantommérések elvégzése még akkor is indokolt, ha a tervezőrendszer által számított dózisos és a besugárzó készülék mezőprofiljai, mélydózis görbéi jól korrelálnak. Mivel a besugárzó készülék teszt-mérései (aszimmetrikus mezők profilja, kollimátorpofák mechanikai hiszterézise stb.) a tervezőprogram bevezetésének és folyamatos alkalmazásnak feltétele, ezért ezek ismétlése az új beállítási módszernek nem feltétele.

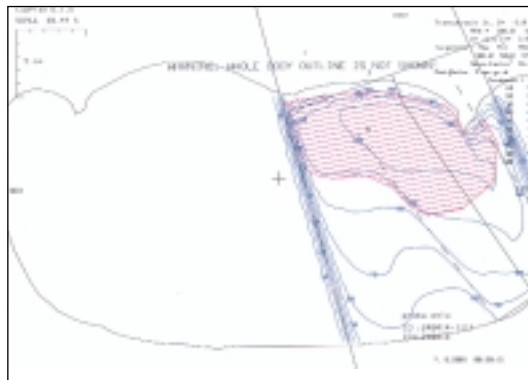
Az eddig ismertetett mezőillesztési technika is hagy nyitott kérdéseket, amelyek megoldásában, a céltérfogaton belüli homogenitás fokozásában az IMRT lehet további előrelépés (3).

Irodalom

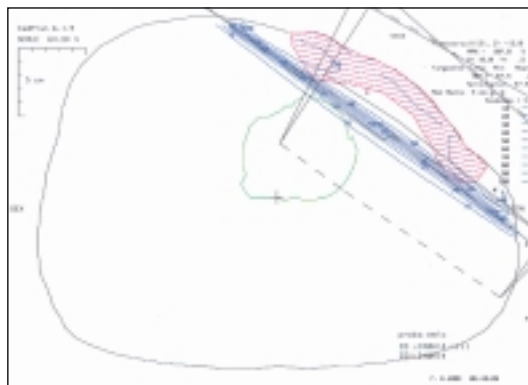
1. Aref A, Ezzell G, Chuba P, et al. Tangential irradiation of the intact breast: the ABC of the technique. *Med Dos* 23:15-19, 1998
2. Bedwinek J. Treatment of stage I and II adenocarcinoma of the breast by tumor excision and irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 7: 1553-1559, 1981
3. van Asselen B, Raaijmakers CPJ, Hofman P, et al. An improved breast irradiation technique using three-dimensional geometrical information and intensity modulation. *Radiother Oncol* 58:341-347, 2001



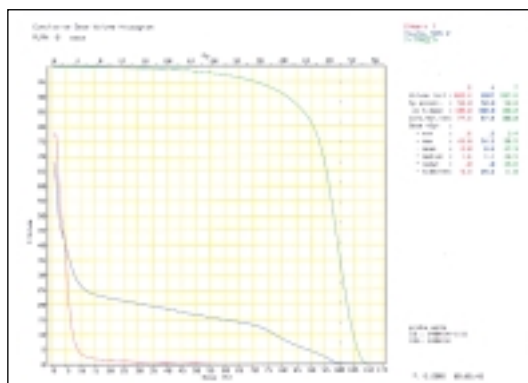
5. ábra. Dóziseloszlás az illesztés síkjában



6. ábra. Dóziseloszlás a tangenciális félmezők középsíkjában



7. ábra. Dóziseloszlás a szupraklavikuláris félmező középsíkjában



8. ábra. Dózis-térfogat hisztogram (céltérfogat: zöld vonal; tüdő: kék vonal; szív: piros vonal)

4. Carruthers LJ, Redpath AT, Kunkler IH. The use of compensators to optimize the three dimensional dose distribution in radiotherapy of the intact breast. *Radiother Oncol* 50:291-300, 1999
5. Dobbs HJ. Radiation therapy for breast cancer at the millennium. *Radiother Oncol* 54:191-200, 2000
6. Ficher B, Anderson S, Redmond CK, et al. Reanalysis and results after 12 years of follow up in a randomised clinical trial comparing total mastectomy with lumpectomy with or without irradiation in the treatment of breast. *N Eng J Med* 22:1456-1461, 1995
7. Idzes MH, Holmberg O, Mijnheer BJ, et al. Effect of set-up uncertainties on the dose distribution in the match region of supraclavicular and tangential breast fields. *Radiother Oncol* 46:91-98, 1998
8. Klein EE, Taylor M, Michaletz-Lorenz M, et al. A mono isocentric technique for breast and regional nodal therapy using dual asymmetric jaws. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 28:753-760, 1994
9. Marshall MG. Three field isocentric breast irradiation using asymmetric jaws and a tilt board. *Radiother Oncol* 28:228-232, 1993
10. Overgaard M, Hausen PS, Overgaard J, et al. Postoperative radiotherapy in high risk premenopausal women with breast cancer who receive adjuvant chemotherapy. *N Engl J Med* 337:949-955, 1997
11. Takácsi NL, Nemeskéri Cs, Mayer Á. Sugárterápia masztektómia után. *Uzsoki utcai levelek* 1:31-34, 1999
12. Varga E, Fekete G, Kazai L. Emlőbesugárzás két irányban független kollimátorral. *Rad Közl* 36: 57-62, 2000