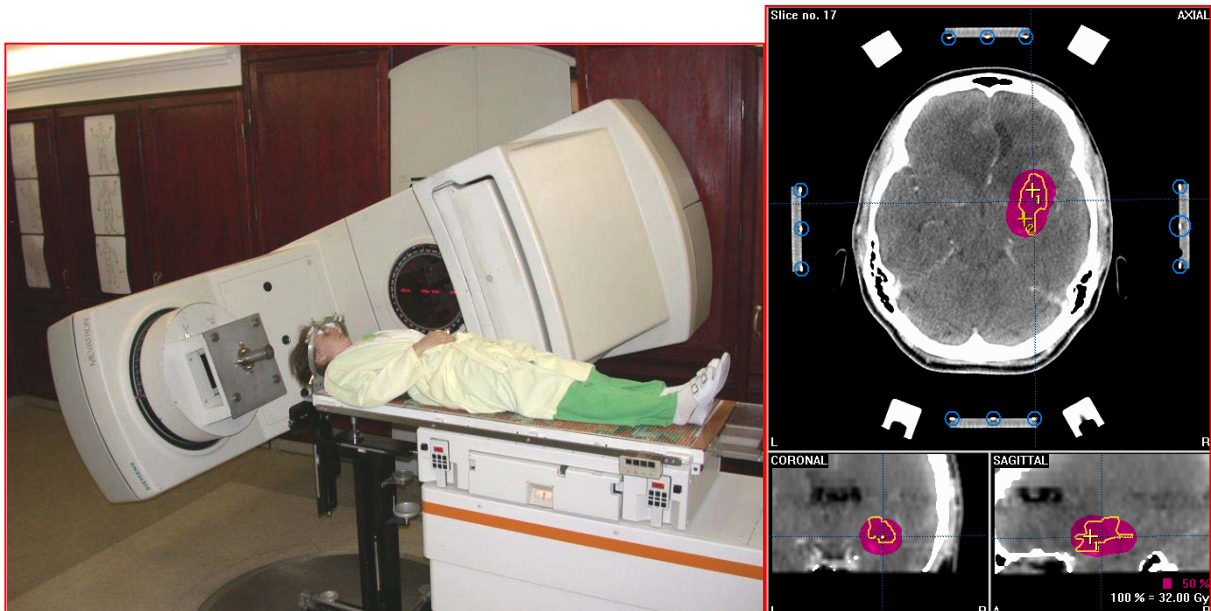


## Speciális sugárkezelési módszerek

Osztályunkon több olyan speciális sugárkezelési eljárást is alkalmazunk, amelyre Magyarországon jelenleg csak nálunk (vagy csak 1-2 intézetben) van lehetőség.

### **Sztereotaxiás agyi sugársebészet**

A kezelés lényege: a beteg koponyájára mereven felerősített sztereotaxiás keret segítségével lokalizált agyi elváltozást (ami lehet arteriovenosus malformatio, jó- vagy rosszindulatú daganat) egyszeri nagy dózissal mm-pontossággal úgy sugarazzuk be, hogy az ép agyszövetek sugárterhelése minimális. Ezzel a kezeléssel sok esetben elkerülhető az agyműtét, illetve akkor is alkalmazható amikor a műtetre valamilyen okból nincs lehetőség. Ezt az eljárást az Országos Idegsebészeti Tudományos Intézettel és a Szent János Kórház Idegsebészeti Osztályával együttműködésben alkalmazzuk 1991 közepétől. Azóta több mint ezer betegen végeztünk el ilyen beavatkozást.



### **Teljes bőr elektron besugárzás**

Ezt a kezelést akkor alkalmazzuk, amikor bőrelváltozások (mycosis fungoides, Sezary-szindróma, generalizálódott Kaposi-szarkoma és más cutan lymphomák) a bőrfelszín több mint 50%-át beborítják. A teljes bőrfelszín elektronnal történő besugárzására az úgynevezett módosított stanfordi technikát dolgoztuk ki, kezelést a Mevatron KD lineáris gyorsítóval végezzük. Ezt a kezelést 1986-ben vezettük be osztályunkon.

### **Szem és szemkörüli daganatok szemlencsekímélő külső sugárkezelése**

A kezelést lineáris gyorsítóból nyerhető nagyenergiájú foton vagy elektronsugárzással, illetve 50-100 kV-os röntgensugárzással végezzük. A szemlencse védelmére speciális takarásokat és speciális kezelési technikákat alkalmazunk. Retinoblastoma külső sugárkezelése esetén a szemlencse védelméhez szükséges 0.5 mm pontosságú beállítást egy erre a célra kifejlesztett

retinoblastoma applikátor és speciális vákuum kontaktlencsék biztosítják. Ilyen kezelésekre 1993 óta van lehetőség osztályunkon.

### **Csontvelőátültetés előtti egésztestbesugárzás**

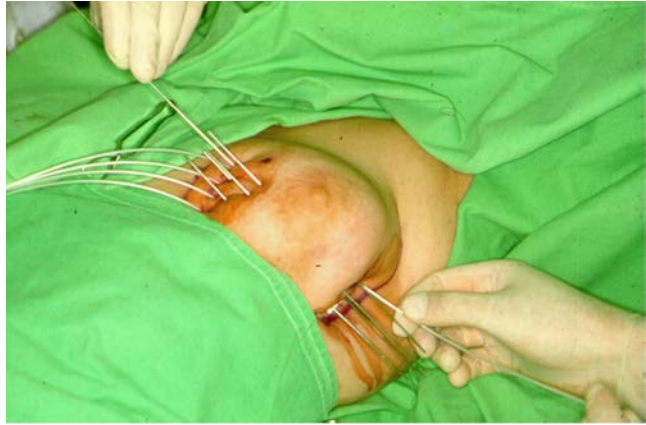
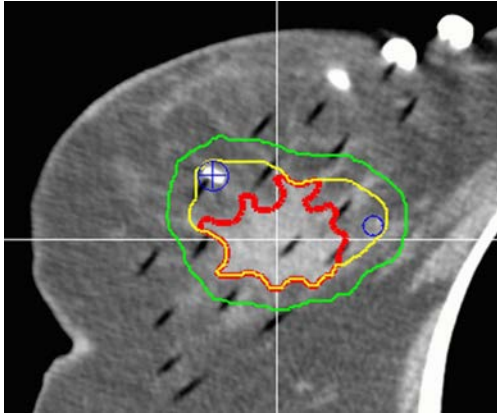
Ezt a besugárzást a csontvelőátültetés előkészítéseként végezzük egy erre a célra kialakított speciális Co-60 besugárzó készülékkel, külön besugárzó helyiségben. A besugárzás két irányból (AP-PA), mezőillesztés nélkül, 340 cm-es forrás-bőr távolságnál történik. A kritikus szervek (pl. tüdő) védelmét egyedileg készített nehézfém takarásokkal biztosítjuk. Erre a kezelésre 1984 óta van lehetőség osztályunkon.

### **Gyorsított, részleges emlő besugárzás**

A szervezett mammográfiás szűrés bevezetése lehetővé tette az emlőrák korai, még nem tapintható stádiumban történő felismerését. A korai stádiumban felfedezett emlőrák az esetek 90%-ban gyógyítható és az emlő amputációja az esetek több mint 80%-ában elkerülhető. Az elmúlt három évtizedben a korai stádiumú emlőrák kezelésére általánosan elfogadottá vált az emlőmegtartó műtét. Bizonyítást nyert, hogy a szervmegtartó műtét utáni sugárkezelés harmadára-negyedére (30-40%-ról 10%-ra) csökkenti a helyi daganatkiújulások 10 éves arányát. A korábban elfogadott tudományos állásponttal szemben beigazolódott az a tény is, hogy a sugárkezelés nem csak a helyi daganatkiújulások arányát csökkenti, hanem a betegek teljes túlélését is javítja. Fontos eredmény, hogy a modern besugárzási technikákkal (CT alapú besugárzás-tervezéssel végzett ún. 3 dimenziós besugárzással, illetve az ún. inztenzitás modulált sugárkezeléssel) az emlőállományon kívüli egészséges szövetek (elsősorban a szív és tüdő) dózisterhelése ma már minimálisra csökkenthető.

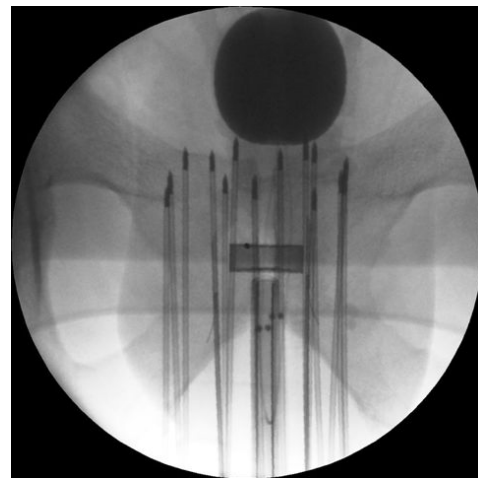
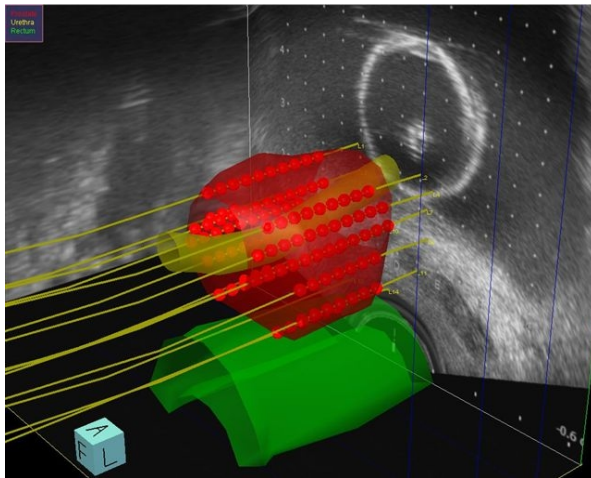
Az emlőmegtartó műtét utáni sugárkezelés általánosan elfogadott módszere a teljes maradék emlőállomány 5 hétig tartó külső besugárzása, amit magas kockázatú (elsősorban fiatal) betegeknél a daganatagy további 1-2 hétig tartó kiegészítő sugárkezelésével kell kiegészíteni. A teljes maradék emlő besugárzását külső sugárkezeléssel, a tumoragy dózis kiemelését (ún. „boost” kezelését) külső sugárkezeléssel vagy emlőtűzdeléssel (ún. brachyterápiával) végzik.

A legújabb klinikai vizsgálatok eredményei alapján az utóbbi években egyre inkább elfogadottá válik az emlőmegtartó műtét utáni gyorsított részleges emlő besugárzás alkalmazása. Válogatott, alacsony rizikójú emlőrákos betegeknél ilyenkor a teljes emlőállomány 5-7 hétig tartó külső sugárkezelése helyett csak az eltávolított daganat helyét és közvetlen környezetét sugarazzuk be, amivel a kezelési idő 4-5 napra csökkenthető. Az Országos Onkológiai Intézet 1996-ban – nemzetközi szinten is az elsők között – vezette be az emlőtűzdeléssel alapuló gyorsított részleges emlőbesugárzást. Az utóbbi 15 év vizsgálatainak eredményei alapján a részleges emlő besugárzással jól válogatott betegeknél azonos eredmény érhető el, mint a hagyományos 5-7 hetes külső sugárkezeléssel. A részleges emlő besugárzással a kozmetikai eredmény is javítható és a sugárkezelés költsége is csökkenthető.



### Prosztata nagy dózisteljesítményű (HDR) brachyterápiás kezelése

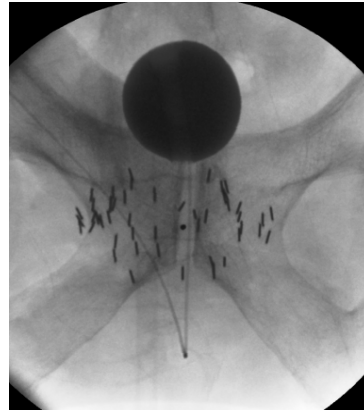
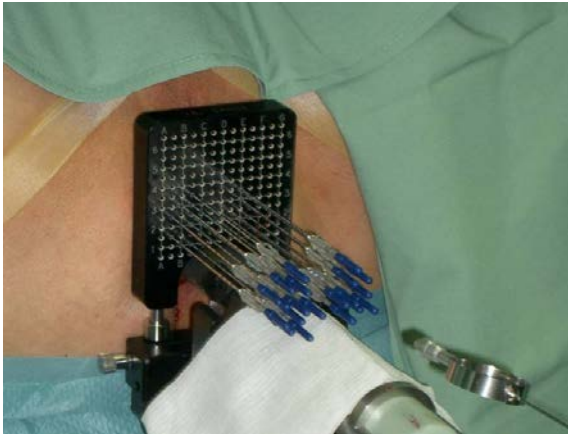
A lokalizált prosztata daganatok sugárkezelésében használt brachyterápiás (ún. tűzdeléses) módszer. Végezhető nagy dózisteljesítményű („high-dose-rate”; HDR) utántöltéses eljárással a külső besugárzás dóziskiemelésére (ún. „boost” kezelés). Magyarországon jelenleg 2 intézetben (Országos Onkológiai Intézet és Kaposvári Egyetem Onkoradiológiai Központ) alkalmazzák. Az Országos Onkológiai Intézetben 2001 óta több mint 300 betegnél alkalmaztuk ezt az eljárást.



### Prosztata permanens jód-125 izotópos alacsony dózisteljesítményű (LDR) brachyterápiás kezelése

Az alacsony és közepes rizikójú, szervre lokalizált prosztatarák kezelésére alkalmazott eljárás az alacsony dózisteljesítményű (low-dose-rate; LDR) prosztata brachyterápia, amikor a permanens prosztata implantációt jód (I-125) izotópmagokkal (ún. „seed” brachyterápia) végzik. A prosztata permanens „seed” brachyterápiájához szükséges szakmai és személyi feltételek 2008 novemberére óta az Országos Onkológiai Intézetben rendelkezésre állnak. A prosztata daganatos betegeknek fontos előrelépést jelentett, hogy a korai prosztata daganatok legkíméletesebb kezelését biztosító, alacsony dózisteljesítményű jód izotóppal végzett brachyterápiás kezelésének a társadalombiztosítási finanszírozása 2011-ben befogadásra került, így immár elérhető a magyar betegek számára is. A prosztata permanens I-125

implantációs brachyterápiájára Magyarországon csak az Országos Onkológiai Intézet Sugárterápiás Központjában van lehetőség.



### **Fej-nyaki tumorok Ir-192 izotóppal történő magas dózisteljesítményű (HDR) brachyterápiás kezelése**

A korai stádiumú (4 cm-nél kisebb), nyaki nyirokcsomó áttétet nem adó ajak, nyelv és szájfenék tumorok egyedüli, kizárólagos kezeléseként, valamint nyelv- és szájfenék daganatok műtétét követően - közeli vagy nem ép sebési szél - esetén javasolható eljárás egyedül vagy külső sugárkezeléssel kombinálva. A nyelvgyök daganatok sugárterápiájában szintén végezzük a külső sugárkezelést követően, azzal a céllal, hogy helyileg magasabb dózist leadva a tumort nagyobb mértékben pusztítsuk, miközben az ép szöveteket kíméljük. A brachyterápia általában 5 napot vesz igénybe, a beteg naponta két kezelésben részesül az áll alatti terület felől a nyelv, szájfenék, illetve a nyelvgyök területébe - a terápia idejére - beültetett műanyag katétereken keresztül bejuttatott izotópok segítségével. A módszert hazánkban, Intézetünkben alkalmazzuk.



### **Képzérelt sugárterápia (IGRT)**

A sugárterápiás kezelések előtt közvetlenül végzett gyakori képalkotás lehetővé teszi a betegbeállítás és céltérfogat-lokalizálás ellenőrzését, illetve a geometriai pontatlanságok korrigálását. Ehhez a besugárzási tervből származó referencia képeket és a betegről a kezelési pozícióban készített ellenőrző képeket használjuk, majd a meghatározott térbeli eltéréseket automatikus asztalmozgatással korrigáljuk. A képalkotás végezhető elektronikus

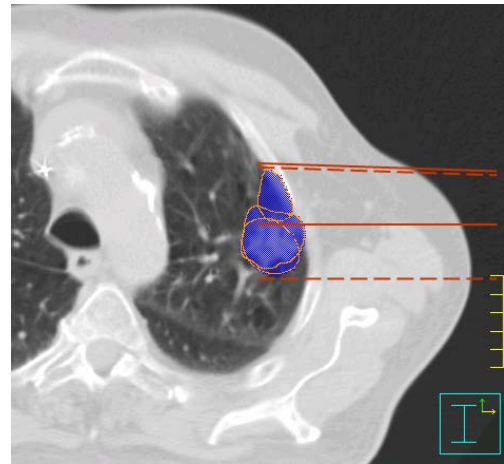
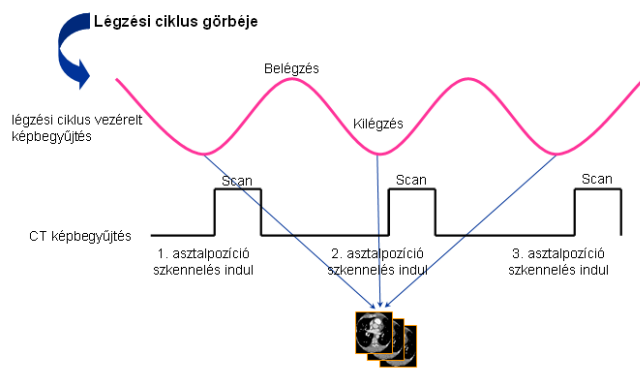


mezőellenőrző rendszerrel (2D), vagy CT-vel (3D). Az utóbbi térfogati képalkotásra kétféle eszköz áll rendelkezésünkre: a gyorsítóba integrált MV-os, ún. 'cone beam' CT, illetve a gyorsító mellé telepített, azzal közös asztalt használó kV-s spirál CT. Az észlelt beállítási pontatlanságokat protokollokban meghatározott módon korrigáljuk. A pontosabb betegbeállítás lehetővé teszi a leadandó dózis növelését, és/vagy a normálszövetek és védendő szervek dózisterhelésének a csökkentését, mellyel a kezelések hatékonysága javítható, a mellékhatások gyakorisága és mértéke pedig csökkenthető.



### Légzéskapuzott sugárkezelés

Mellkasi besugárzásoknál a légzés miatti céltérfogat-elmozdulás okozta geometriai pontatlanság kiküszöbölésére szolgáló besugárzási technika. Lényege, hogy a besugárzástervezési CT vizsgálat és a kezelés is a légzési ciklus függvényében történik. Egy, a betegre helyezett érzékelő rögzíti a légzés fázisait, és ennek a detektornak a jele vezérli a CT vizsgálatot és a besugárzást. A módszerrel csökkenthető a besugárzott térfogat, ami kisebb mellékhatásokhoz vezet.



## Intenzitásmodulált sugárterápia (IMRT)

A hagyományos sugárkezelésnél konformálisabb besugárzást eredményező módszer, melynek során sok kis mezőből történik a besugárzás. A mezők alakját és dózisait számítógépes optimalizáló algoritmus határozza meg (inverz besugárzástervezés), és a besugárzások az MLC pozíciók számítógépes vezérlésével történnek. Biztonságos végrehajtásához speciális dozimetriai ellenőrzések szükségesek.

