POKYNY PRO NEMOCNÉ LÉČENÉ BRACHYRADIOTERAPIÍ

Klinika radiační onkologie
Lékařská fakulta Masarykovy univerzity
Masarykův onkologický ústav, Brno

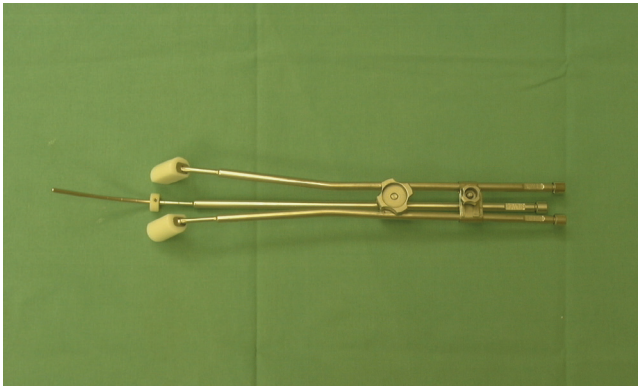
Brachyradioterapie - **brachyterapie (BRT)**, někdy nazývaná jako **„vnitřní ozáření“**, je léčebná metoda, při které se zdroj ionizujícího záření umísťuje přímo do nádoru nebo k jeho těsné blízkosti. Většinou doplňuje zevní ozařování. Možnost aplikace vyšších dávek záření v místě původního uložení nádoru nebo v nádoru samotném je hlavní výhodou brachyradioterapie.

Nejvíce je brachyradioterapie **využívána** v léčbě gynekologických nádorů, méně v léčbě nádorů jícnu, průdušek, prsu, penisu aj. Brachyradioterapie může doplňovat chirurgický zákrok (léčba adjuvantní) nebo je provedena primárně jako hlavní léčebná možnost, obvykle v kombinaci se zevním ozařováním nebo i s aplikací cytostatik (chemoterapií).

UTEROVAGINÁLNÍ APLIKACE (UVAG)

Tato metoda brachyradioterapie se uplatňuje v léčbě **zhoubných nádorů děložního hrdla**. Léčba nádoru děložního hrdla může být v nejčasnějších stadiích onemocnění chirurgická, v pokročilejších stadiích je účinnější léčba zářením, radioterapie. Operovat lze pouze nemocné, kde růst nádorových buněk nepřesahuje hranice děložního hrdla. Pokročilejší nádory, i když již bez možnosti chirurgické léčby, jsou stále dobře léčitelné a v řadě případů vyléčitelné zářením.

Při aplikaci brachyradioterapie se zavádí **vodiče-aplikátory** radioaktivních zdrojů do děložní dutiny a kleneb pochvy (děloha-uterus, pochva-vagína); až v další fázi aplikace se zavádí **radioaktivní zdroj** (iridium) do vodičů (aplikátorů) a probíhá vlastní ozáření.



Obr. 1: Uterovaginální aplikátor pro ozařování nádoru děložního hrdla

Výkon se provádí **v krátkodobé celkové anestézii** (asi 20-30 min.), proto je potřebná hospitalizace k přípravě anestézie aspoň den před vlastní brachyradioterapií. Provedení celkové anestézie je podmíněné souhlasem lékaře – internisty (**tzv. předoperační vyšetření**), které je provedeno před plánovaným zahájením léčby brachyradioterapií.

Vlastní aplikace brachyradioterapie se provádí na malém **aplikačním sálku** na Klinice radiační onkologie, který je zároveň ozařovnou. Lékař u pacientky v celkové anestézii zavede do děložní dutiny centrální sondu-vodič a do poševních kleneb tzv. ovoidy (obr. 1). Správná poloha aplikátoru je zajištěna provedením tamponády (utěsnění aplikátoru tampóny v pochvě). Z důvodu plánování brachyradioterapie pomocí RTG vyšetření se do konečníku zavede úzká cévka pro měření dávky záření (dozimetr) a do močového měchýře močový katetr (cévka).

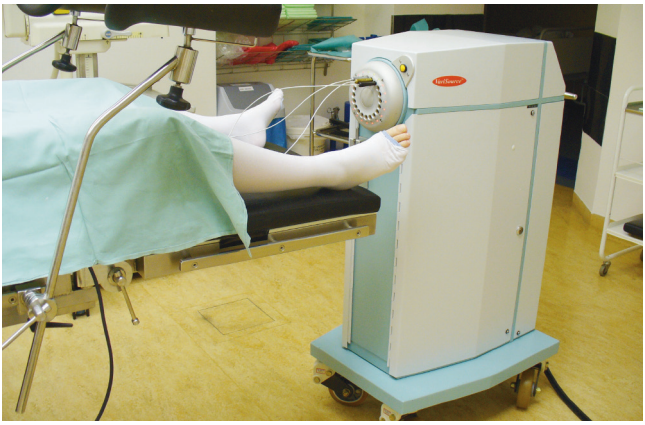
V další fázi po probuzení z anestézie následuje snímkování pánve (obr. 2), výpočet dávky záření a času na počítačové plánovací konzole, který provádí radiologický fyzik a ošetřující lékař. Během doby nutné k výpočtu dávky záření leží pacientka za dohledu ošetřovatelského personálu na sálku. Tato část výkonu trvá přibližně 30-40 minut.



Obr. 2: Snímkování pánve po zavedení aplikátorů a před plánováním ozáření

Při vlastním **ozařování** (obr. 3), které u iridiových zdrojů trvá asi 10-20 minut, je nemocná na ozařovně sledována kamerovým systémem.

Po ukončení radioterapie lékař odstraní aplikátor. Tato fáze zákroku je obvykle nebolestivá. Pak je nemocná předána na standardní lůžkové oddělení, kde musí minimálně ještě asi dvě hodiny zůstat v klidu na lůžku. **Celková doba uterovaginální aplikace** brachyradioterapie je 1-2 hodiny. Zákrok se zpravidla opakuje jednou až dvakrát týdně, celkem tři až pětkrát.



Obr. 3: Vlastní provedení ozáření brachyterapií

Uterovaginální aplikace záření může mít, stejně jako jiné léčebné zákroky, **komplikace** a nežádoucí účinky. Může dojít ke krvácení po skončení výkonu, které zpravidla do několika hodin ustává. Vzácně může aplikátorem dojít k perforaci (proděravění) dělohy. Tato komplikace se většinou upravuje klidem na lůžku, pravidelným sledováním krevního tlaku a subjektivních potíží (bolesti podbřišku aj.), obklady podbřišku a aplikací antibiotik. Mnohem častější vedlejší reakcí je zánět močových cest po zavedení katetru (cévky) do močového měchýře před uterovaginální aplikací nebo průjmovitá stolice následkem zánětu sliznice konečníku po ozáření. Tyto potíže po běžné terapii během několika dnů ustupují.

VAGINÁLNÍ VÁLEC (LINEÁRNÍ ZÁŘIČ)

Brachyradioterapie pomocí vaginálního válce se nejvíce využívá při pooperačním ozařování po chirurgickém odstranění dělohy pro nádor.

Dále se využívá v léčbě nádorů pochvy, někdy jako doplňující léčba nádoru děložního hrdla nebo k zástavě krvácení z pokročilých nádorů v oblasti pochvy.

Nádory děložního těla patří k nejčastěji vyskytujícím se nádorům ženských pohlavních orgánů. Většina těchto nádorů je zachycena ve stadiu, kdy základní metodou léčby je chirurgický výkon. Ozařování je tedy obyčejně tzv. zajišťovací metoda, jejímž úkolem je snížit riziko návratu choroby v pánvi (recidivy).

Zákrok se provádí **bez použití celkové anestézie**, i ambulantně za dojíždění z domu nebo jiného zdravotnického zařízení.

Aplikace se provádí v gynekologické poloze na **aplikačním sálku** Kliniky radiační onkologie. Nejdříve se zavede katetr (cévka) do močového měchýře. Po gynekologickém vyšetření zrcadly se zavede do pochvy válec (obr. 4), který se k tělu upevní pomocí gumových popruhů. Z důvodu plánování brachyradioterapie se do konečníku zavede rentgen kontrastní cévka pro měření dávky. Pak se provedou RTG snímky pánve pro plánování brachyradioterapie počítačovým plánovacím systémem (obr. 2), poté následuje výpočet dávky záření. Během doby nutné k výpočtu dávky záření leží pacientka za dohledu ošetřovatelského personálu na sálku. Tato část výkonu trvá přibližně 20-30 minut.



Obr. 4: Vaginální válce různých průměrů

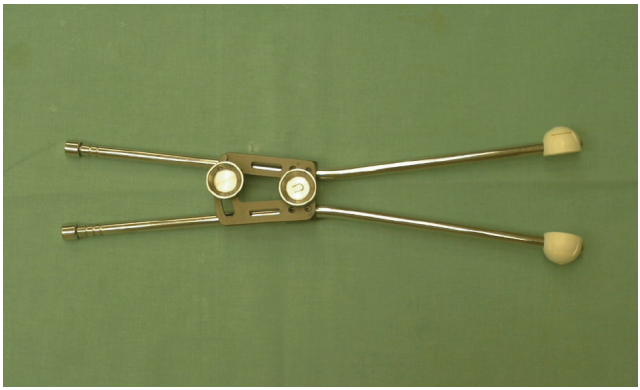
Při vlastním **ozařování** (obr. 3), které u iridiových zdrojů trvá asi 5-15 minut, je nemocná na ozařovně sledována kamerovým systémem. **Celková doba výkonu** při použití iridiových zdrojů je obvykle 20-40 minut. Po ukončení výkonu může pacientka odejít domů nebo na oddělení.

Komplikace výkonu jsou vzácné, nejčastěji se může objevit zánět močových cest po zavedení katetru (cévky) do močového měchýře, který se nejčastěji projevuje pálením a řezáním při močení. Dále se může objevit průjmovitá stolice následkem zánětu sliznice konečníku po ozáření.

KOLPOSTAT

Tato aplikace se obvykle používá po chirurgickém odstranění dělohy pro zhoubný nádor děložního hrdla k snížení rizika vzniku recidivy onemocnění.

Použití, průběh, celková doba a vedlejší účinky aplikace jsou obdobné jako u brachyradioterapie vaginálním válcem (viz výše). Namísto válce se do kleneb pochvy zavádí tzv. ovoidy (obr. 5). Výkon se provádí bez použití celkové anestézie obvykle ambulantní formou.



Obr. 5: Kolpostat

INTRAUTERINNÍ APLIKACE

Tato metoda brachyradioterapie se uplatňuje v léčbě nádorů děložního těla (uterus-děloha) v případě kontraindikace (nemožnosti provedení) chirurgického odstranění dělohy. Při aplikaci se zavádí vodiče-aplikátory radioaktivních zdrojů do děložní dutiny, v další fázi výkonu se zavádí zdroj záření do vodičů (aplikátorů) a probíhá vlastní ozáření.

Výkon se provádí **v krátkodobé celkové anestézii** (asi 20-30 min.) nebo po aplikaci léků proti bolesti a na uklidnění. Proto je zpravidla potřebná

hospitalizace k přípravě výkonu aspoň den před vlastní brachyradioterapií. Provedení celkové anestézie je podmíněné souhlasem lékaře-internisty (**tzv. předoperační vyšetření).** Vlastní aplikace brachyradioterapie se provádí na malém **aplikačním sálku** na Klinice radiační onkologie, který je zároveň ozařovnou. Lékař u pacientky v celkové anestézii zavede do děložní dutiny aplikátor pro nitroděložní ozáření ve tvaru „vidličky" (obr. 6). Z důvodu plánování brachyradioterapie pomocí RTG vyšetření se do konečníku zavede úzká cévka pro měření dávky záření (dozimetr) nebo tekutá náplň, a do močového měchýře močový katetr (cévka).

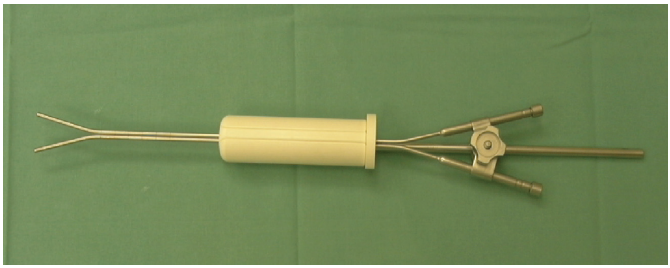
V další fázi po probuzení z anestézie následuje snímkování pánve (obr. 2), výpočet dávky záření a času na počítačové plánovací konzole, který provádí radiologický fyzik a ošetřující lékař. Během doby nutné k výpočtu dávky záření leží pacientka za dohledu ošetřovatelského personálu na sálku. Tato část výkonu trvá přibližně 30-40 minut.

Při vlastním **ozařování** (obr. 3), které u iridiových zdrojů trvá asi 10-20 minut, je nemocná na ozařovně sledována kamerovým systémem.

Po ukončení radioterapie lékař vytáhne aplikátor. Tato fáze zákroku je obvykle nebolestivá.Pak je nemocná předána na standardní lůžkové oddělení, kde musí minimálně ještě asi dvě hodiny zůstat v klidu na lůžku.

Celková doba intrauterinní aplikace brachyradioterapie je 1-2 hodiny. Zákrok se zpravidla opakuje jednou až dvakrát týdně, celkem dva až pětkrát.

Intrauterinní aplikace záření může mít, stejně jako jiné léčebné zákroky, **komplikace a nežádoucí účinky**. Může dojít ke krvácení po skončení výkonu, které zpravidla do několika hodin ustává. Vzácně může aplikátorem dojít k perforaci dělohy. Tato komplikace se většinou upravuje klidem na lůžku, pravidelným sledováním krevního tlaku a subjektivních potíží (bolesti v podbřišku aj.), obklady podbřišku a aplikací antibiotik. Mnohem častější vedlejší reakcí je zánět močových cest po zavedení katetru (cévky) do močového měchýře před nitroděložní aplikací, který se obvykle projevuje pálením a řezáním při močení. Dále se může objevit průjmovitá stolice následkem zánětu sliznice konečníku po ozáření. Tyto potíže po běžné terapii během několika dnů ustupují.



Obr. 6: Intrauterinní aplikátor při ozařování nádoru děložního těla

INTERSTICIÁLNÍ BRACHYTERAPIE PO ČÁSTEČNÉM ODSTRANĚNÍ PRSU

Jednorázové ozáření brachyterapií - tzv. boost

Léčba zhoubného nádoru prsu je kombinovaná a v řadě případů je chirurgický výkon doplněn chemoterapií, hormonální a biologickou léčbou, a také ozářením. Po operačním výkonu, při kterém je odstraněna část prsu s nádorem, následuje pooperační ozáření, které snižuje riziko lokální recidivy – nového objevení nádoru v prsu. Celý prs je ozařován v délce asi pěti týdnů, tj. 25 ozařovacích dnů (frakcí). Tato dávka je ještě doplněna ozářením místa původního uložení nádoru – tzv. lůžka nádoru, kde je největší riziko recidivy. K tomu je možné použít zevní ozáření (další asi 1-2 týdny) nebo vnitřní ozáření – tzv. brachyterapii.

Intersticiální brachyterapie je jedna z metod cíleného zvýšení dávky v místě původního uložení nádoru prsu. Jedná se o **jednorázové zavedení** kovových jehel do lůžka tumoru. Pomocí těchto jehel je následně provedeno ozáření. Zdroj záření se tak dostane do těsné blízkosti původního uložení nádoru a tím se sníží ozáření okolních zdravých tkání. Zavedení jehel je prováděno v celkové anestézii v délce asi 30 min. V dalším průběhu výkonu není anestézie již nutná, i odstranění jehel je jen minimálně bolestivé. Výhodou této metody je kratší doba trvání léčby proti ozáření zevní radioterapií a zlepšení kosmetického efektu ozařování. Tato metoda je vhodná především při uložení nádoru hlouběji ve větším prsu.

Mezi možné vedlejší účinky léčby patří bolestivost v místě aplikace, možný vznik hematomu (podlitiny) a riziko infekce rány. Kožní reakce po ozáření (zarudnutí, olupování pokožky) se vyskytuje výjimečně.

K možným pozdním účinkům brachyterapie prsu patří zejména zbytnění podkoží (fibróza), její rozsah je individuální a nelze dopředu odhadnout.

Samostatná intersticiální brachyterapie

Ozáření části prsu cílené na oblast lůžka nádoru může být také provedeno pomocí tzv. **samostatné intersticiální brachyterapie**. Při ní jsou v celkové anestézii zavedeny do místa původního uložení (lůžka) nádoru malé plastikové trubičky (v počtu přibližně 10-20) asi 1-2 cm od sebe. Cestou těchto trubiček (katetrů - vodičů) zdroj záření ozáří lůžko nádoru a tím se sníží ozáření okolních zdravých tkání (kůže, podkoží, plíce, srdce aj.). Plastikové trubičky jsou ohebné, jejich průměr je 2 milimetry a délka je 30 centimetrů. Zůstávají po celou dobu brachyterapie zavedeny v prsu a jsou sterilně kryté. Vlastní ozáření se provádí v 7-8 dávkách (frakcích) zpravidla během 4 dnů, 2x denně. Bezprostředně po posledním ozáření jsou katetry z prsu odstraněny, podobně jako se odstraňují např. stehy nebo drény z rány. Tato léčba vyžaduje hospitalizaci, jejíž celková doba je přibližně 10 dnů. Výhodou samostatné brachyterapie je krátká doba léčby (2 týdny proti 7 týdnům) a nižší výskyt především chronických vedlejších nežádoucích účinků záření na kůži.

INTERSTICIÁLNÍ BRACHYTERAPIE PO ODSTRANĚNÍ SARKOMU KONČETINY

Ozáření původního místa nádoru (sarkomu), zpravidla na končetinách, je někdy provedeno kombinací brachyterapie a zevního ozáření na lineárním urychlovači. V případě brachyterapie jsou už v době operace, tj. po odstranění nádoru, zavedeny do místa původního uložení (lůžka) nádoru malé plastikové trubičky (v počtu přibližně 10-20) asi 1-2 cm od sebe. Cestou těchto trubiček (katetrů - vodičů) zdroj záření ozáří lůžko nádoru a tím se sníží ozáření okolních zdravých tkání (kůže, podkoží, cév, nervů aj.). Plastikové trubičky jsou ohebné, jejich průměr je 2 milimetry a délka je 30 centimetrů. Zůstávají po dobu brachyterapie zavedeny v místě původního nádoru a jsou sterilně kryté. Vlastní ozáření se zahajuje asi 5. - 7. den po operaci a provádí zpravidla v 7-10 dnech, 2x denně. Bezprostředně po posledním ozáření jsou katetry odstraněny, podobně jako se odstraňují např. stehy nebo drény z rány. Tato léčba vyžaduje hospitalizaci, jejíž celková doba je přibližně 14 dnů.

Po ukončení brachyterapie zpravidla následuje plánování a provedení zevní radioterapie na lineárním urychlovači v délce asi 4-5 týdnů.

NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY

Nežádoucí účinky léčby zářením mohou být **akutní** (dočasné), postupně se upravující do 1-2 měsíců po ukončení léčby, a **chronické** (vyvíjející se po dobu 18 i více měsíců po ukončení ozařování), které jsou již trvalého charakteru (více k problematice je uvedeno v příručce Pokyny pro ozařované nemocné).

Při ozařování oblasti **pánve** se **akutně** mohou dostavit průjmy, nucení na stolici, časté močení s pálením a řezáním. Tyto potíže ustupují po běžné terapii během 1-4 týdnů. Základním preventivním opatřením během léčby zářením je zvýšený příjem tekutin a nenadýmavá strava (tedy omezit i ovoce a zeleninu). Během radioterapie oblasti pánve a 2-4 týdny po ukončení ozařování není vhodný pohlavní styk.

Pozdními následky radioterapie v oblasti pánve může být chronický průjem, zmenšení kapacity močového měchýře, otoky podbřišku a dolních končetin, ztráta elasticity stěny pochvy. O riziku a charakteru pozdních změn při ozařování pánve na pohlavní orgány a jejich prevenci Vás lékař seznámí v osobním pohovoru.

OBECNÉ POKYNY

- paprsky záření jsou neviditelné a nevyvolávají žádné nepříjemné pocity při vlastním ozařování,
- po ukončení ozáření pacient není radioaktivní, nevyzařuje žádné záření,
- **v den aplikace brachyradioterapie není pacient ozářen na urychlovači**,
- pokud Vám celkový stav dovoluje, nemusíte měnit svůj normální režim dne, neměl/a byste se však přetěžovat,
- při výskytu zdravotních potíží či nejasností se obraťte na lékaře či radiologické asistentky, kteří Vám rádi pomohou,
- **nárok na převoz** sanitou či osobním vozem posuzuje lékař Kliniky radiační onkologie podle stadia nemoci, celkového stavu a podle indikačních kritérií pro převoz sanitním vozem. Tento nárok není automatický, paušální, a vychází z legislativy ČR.

Pokud se nemůžete dostavit k ozáření, oznamte svou nepřítomnost telefonicky na ozařovacích přístrojích.

Telefonní čísla (pracoviště v MOÚ)

Brachyterapie	**543 131 162**
Ambulance A	543 131 118
Ambulance B	543 131 119
Ambulance C	543 131 115
Ambulance D	543 131 129
Ambulance E	543 131 130
Recepce u ozařoven	543 131 201
Lineární urychlovač I	543 131 105
Lineární urychlovač II	543 131 142
Lineární urychlovač III	543 131 150
Lineární urychlovač IV	543 131 204
Lineární urychlovač V	543 131 205
RT simulátor	543 131 102
CT simulátor	543 131 173
Rtg ozařovač	543 131 109
Dokumentátorky	543 131 117
FAX	543 131 179
E-mail	kromou@mou.cz

Pracovníci Kliniky radiační onkologie Lékařské fakulty MU
Masarykův onkologický ústav, Brno