

což minimalizuje riziko repopulace nádorových buněk během léčby a zvyšuje šance na úspěšnou lokální kontrolu nádoru a také zvyšuje komfort pacientů. U pacientů, kteří nejsou vhodnými kandidáty pro rozsáhlou chirurgickou resekci, nabízí BT efektivní a méně invazivní alternativu léčby. Kromě toho lze BT použít v kombinaci s externí radioterapií (EBRT) a/nebo chirurgickým zákrokem. Tento kombinovaný přístup umožňuje eskalaci dávky pro dosažení vyšší míry lokální kontroly, zejména u pokročilých stadií nádorů, a často vede k lepším výsledkům než samotná EBRT. U pacientů, kteří již dříve podstoupili radioterapii, je BT cennou možností pro reiradiaci, neboť umožňuje zacílení na oblast s nízkým rizikem poškození dříve ozářených tkání.

Nevýhody BT

Ačkoli BT přináší řadu výhod, není vhodná pro všechny pacienty. Její využití je omezeno na případy, kdy je nádor dobře definovaný a anatomicky přístupný pro implantaci radioaktivních zdrojů. U nádorů s nejasnými hranicemi nebo u hluboko uložených lézí může být BT nevhodná kvůli riziku nerovnoměrného rozložení dávky a vzniku tzv. horkých (předávkování – riziko nekrózy) nebo studených (poddávkování – riziko relapsu) míst v nádorovém ložisku. K dosažení optimálních výsledků je nezbytná vysoká přesnost implantace i malé posunutí zdrojů mimo požadované pozice může vést k neočekávaným dávkovým anomáliím. Další výhodou BT je, že vyžaduje pokročilé technologie a odborné dovednosti pro správné umístění zdrojů a plánování léčby. To zahrnuje použití pokročilého obrazového navádění (MRI, CT) a krokového zdroje s modulací intenzity. Z tohoto důvodu je BT náročná na technické zázemí a vysokou odbornost týmu (dlouhá učící křivka), což omezuje její dostupnost a uplatnění na specializovaných pracovištích. S technologickým vývojem a obměnou BT přístrojů souvisí i vysoká pořizovací cena zařízení a relativně vysoká cena pravidelné výměny radionuklidového zdroje. Další relativní nevýhodou oproti EBRT je invazivita výkonu. Implantace v oblasti rtů se provádějí nejčastěji v lokální anestezii a jsou relativně snadné a jednoduché. Proti tomu implantace v oblasti jazyka, spodiny ústní, bukalní sliz-

nice a orofaryngu a další vyžadují anestezii celkovou, a vzhledem k riziku nejednodušších komplikací musí být prováděny na operačním sále za přítomnosti chirurga a je potřeba počítat s nejednoduššími komplikacemi. Mezi nejzávažnější se řadí masivní žilní nebo tepenné krvácení, aspirace a těžké infekce v místě zavedení katétrů. Pacient musí být po celou dobu terapie hospitalizován a pod odborným dohledem, tím se riziko komplikací minimalizuje. Pověštinou je vyžadována profylaktická antibiotická terapie a současně i intermitentní kortikoterapie jako léčba anti-edemová při rozsáhlejších otocích měkkých tkání po implantaci katétrů.

Technika implantace

Techniky LDR BT jsou na výrazném ústupu, proto se jimi tento článek nezabývá. U HDR nebo PDR brachyterapie se do cílové tkáně neimplantuje přímo radioaktivní zdroj, nejprve jsou implantovány cesty, kudy bude následně radioaktivní zdroj tkání procházet. Jedná se o inertní katetry nebo jehly, historicky bývaly ocelové, v současné době převažují plastové. Tento zákrok probíhá v přísných aseptických podmínkách na operačním sále, kde je připraveno veškeré vybavení a personál pro řešení případných komplikací. U nádorů na rtu lze implantaci provést v lokální anestezii, zatímco implantace v oblasti dutiny ústní a orofaryngu obvykle vyžaduje celkovou anestezii s nasotracheální intubací, aby dýchací přístroj nezasahoval do zákrového pole. První fází zákroku je zavedení dutých kovových jehel s otevřeným ostrým koncem. Do jehel jsou následně zavedeny vlastní flexibilní BT katetry a ocelové jehly jsou odstraněny. Katetry jsou na vstupních a výstupních místech fixovány gumovými zážkami. Počet katétrů je dán rozsahem klinického cílového objemu (CTV; nádor a lem předpokládaného mikroskopického šíření), přičemž doporučená separační vzdálenost mezi katetry je 0,8–1,2 cm, s maximem 1,5 cm. Větší separační vzdálenost již zvyšuje riziko tvorby horkých a studených bodů (7, 8). Vlastní radioterapie probíhá ve formě jednotlivých frakcí, kdy je celková předepsaná dávka záření rozdělena do jednotlivých dílčích aplikací (frakcí). Při každé frakci jsou všechny aplikované katetry napojeny na afterloadingový přístroj, ve kterém je odstíně-

ně ukrytý vlastní radionuklidový zdroj. Poté je radionuklidový zdroj postupně zaveden do jednotlivých katétrů, kde proběhne vyzáření předepsané dávky. Následně se zdroj opět vrací do afterloadingového přístroje. Po aplikaci předepsaného počtu frakcí je BT ukončena a katetry extrahovány. Extrakce by měla probíhat optimálně opět na operačním sále pro zvládnutí případného krvácení. Silné krvácení je nejzávažnější komplikací celé procedury. Ačkoliv je arteriální krvácení vzácné, je třeba s ním počítat, častější bývá silné žilní krvácení, které je ale dobře zvládnutelné povětšinou pouhou bimanuální kompresí. Z toho důvodu je nutné, aby byly přítomny alespoň dvě kompetentní osoby.

Nádory horního a dolního rtu

Operační léčba v oblasti rtů zanechává i u relativně malých tumorů výrazné kosmetické i funkční změny. Nádory lze léčit samostatnou BT do velikosti zhruba 5 cm v největším rozměru. U pokročilejších tumorů je již vysoké riziko poškození lymfatických uzlin, je nutné uvažovat i o elektivním EBRT příslušných lymfatických oblastí (brachyterapeutický dávkový boost). Může být použita technika rigidních kovových jehel nebo technika flexibilních plastových katétrů zavedených v lokální anestezii. Riziko 5letého selhání je hluboce pod 10%, dobré jsou i funkční a kosmetické výsledky. Komplikace se vyskytují u 2–10% pacientů, kdy se jedná hlavně o nekrózu měkkých tkání a přilehlých kostí (2–4, 8). LDR a HDR BT vykazují podobnou účinnost s mírou lokální kontroly 90–95% a podobnou toxicitou. Dávkovací schémata jsou doporučena pro HDR 3 Gy × 18 frakcí; 3,5 Gy × 14 frakcí; 4 Gy × 13 frakcí; pro malé tumory and adjuvantní radioterapii 4,5 Gy × 9 frakcí, pro objemné tumory 5 Gy × 9 frakcí. Doporučené dávkování PDR je 60–70 Gy v 0,4–0,6 Gy/h/24 h (8, 9).

Nádory bukalní sliznice

Implantace plastových trubiček se provádí ve jedné maximálně dvou rovinách. Implantace se provádí na operačním sále v celkové anestezii. Doporučené dávkovací schéma pro HDR je 3,5 Gy × 10–14 frakcí alternativně 4 Gy × 13 frakcí. V kombinované léčbě po 50–54 Gy EBRT jako boost 3–3,5 Gy × 6 frakcí. Pro PDR se doporučuje aplikovat