

Editorial – vývoj radioterapie

Vážení čtenáři,

je to již více než 118 roků, kdy došlo k objevení RTG záření Wilhelmem Conradem Röntgenem (8. listopad 1895). Velmi brzy se tohoto objevu začalo využívat i v medicíně a konkrétně i v léčbě zhoubných nádorů. Radioterapie se zařadila mezi ostatní lékařské obory v roce 1922, kdy Coutard a Hautant poprvé referovali na mezinárodním onkologickém kongresu v Paříži o možném vyléčení karcinomu hrtanu ionizujícím zářením.

Radioterapie je jeden z nejmladších lékařských oborů, který během relativně krátké doby udělal velký pokrok. I přes významný rozvoj chirurgie, chemoterapie a biologické léčby je radioterapie aplikována až u 60 % onkologicky léčených pacientů a trvale zůstává nejúčinnější léčebnou nechirurgickou metodou solidních nádorů.

První polovina 20. století byla érou rentgenových ortovoltážních přístrojů a současně i významných objevů na poli radiobiologie. Celková dávka záření byla rozdělena do jednotlivých frakcí, které byly aplikovány v delším časovém intervalu. Tím došlo k šetření zdravých tkání, k jejich regeneraci, reparaci, a tedy i přijatelné postradiační reakci a snášenlivosti léčby zářením. Problémem byla malá energie záření, s tím související maximální dávka na povrchu těla pacienta a obtížná léčba nádorů ležících ve větší hloubce.

K výraznému pokroku dochází v 50. letech minulého století, kdy se v radioterapii začínají užívat kobaltové ozařovače a později modernější a přesnější urychlovače částic (betatrony a lineární urychlovače). První betatron, který urychluje elektrony po kruhové dráze, byl poprvé

použit v roce 1948. Tyto vysokoenergetické zdroje záření mohou již posunout maximální dávku do hloubky těla pacienta, více šetřit okolní zdravé tkáně a aplikovat i vyšší dávku záření do nádoru. Lineární urychlovače urychlují elektrony po krátké lineární dráze a ve srovnání s betatrony jsou menší, technicky dokonalejší a přesnější. První lineární urychlovač byl použit v Anglii již v roce 1953, k širšímu využití dochází až v 70. letech minulého století. Jsou to zdroje záření, které se stále technicky zdokonalují a jsou používány dodnes.

V posledních 30 letech se zdokonaluje i plánování radioterapie, výpočet, měření a přesnost aplikace dávky do nádoru. I na tomto poli největší pokrok pro rozvoj radioterapie učinili technici a inženýři vývojem výpočetní tomografie (CT) a magnetické rezonance. Moderní radioterapie se opírá o verifikační systémy, které zajišťují přenos dat a propojení mezi simulátorem, CT, plánovacím systémem a lineárním urychlovačem. Pro kurativní léčbu zářením je nezbytná i obrazem řízená radioterapie, která zajišťuje, že se přesně trefíme do nádoru při každé jednotlivé frakci záření. Všechny tyto systémy nám umožňují aplikaci vysoké dávky záření (až 80 i více Gy), která je zaměřena přesně do nádoru, a přitom současně dochází k maximálnímu šetření okolních zdravých tkání a kritických orgánů. Moderní radioterapie musí zajišťovat celý systém kvality (quality assurance – QA), který zajistí aplikaci přesné dávky do přesně vymezeného objemu. Systém kvality se týká dozimetrie, funkce přístrojů, ozařovacích technik, léčebných protokolů, dokumentace,

radiobiologie i kvalifikace pracovníků. Pouze zajištěním quality assurance lze aplikovat kurativní dávku, vyléčit pacienta a minimalizovat vedlejší účinky radioterapie.

Vývoj radioterapie je dnes velmi intenzivní v oblasti přístrojové, v oblasti ozařovacích technik, v otázkách radiobiologie, i co se týká nových druhů záření. U dnes používaných vysokých kurativních dávek je nutné přehodnocovat i pohled na toleranční dávky kritických orgánů a zdravých tkání. Proto je důležité zvažovat indikace vlastního ozařování a hlavně přesněji určovat záměr radioterapie – čeho chceme a můžeme u každého jednotlivého pacienta dosáhnout. Zvláště v dnešní moderní radioterapii platí dvojnásob Hippokratovo „primum non nocere“, především neuškodit. Pokud jednou pacientovi aplikujeme dávku záření, již nikdy mu tuto dávku „neodebereme“.

I následující práce uveřejněné v tomto čísle ukazují na vysokou úspěšnost léčby zářením a současně velmi dobrou snášenlivost radioterapie i malé procento vedlejších účinků. Právě publikované výsledky léčby karcinomu prostaty dokazují velmi dobrou efektivitu vysokých dávek záření s přijatelnou toxicitou léčby. V neposlední řadě bych rád upozornil čtenáře i na popisované nové aspekty radiobiologie a vedlejší účinky malých dávek záření, které mohou být významné u našich déle přežívajících a vyléčených pacientů.

MUDr. Petr Čoupek
Klinika radiační onkologie
Masarykův onkologický ústav, Brno