

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav radiologických metod

Dita Ponikelská

Kurativní a paliativní radioterapie

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Vlastimil Šrámek, Ph.D., MBA

Olomouc 2021

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 26. dubna 2021

podpis

Chtěla bych poděkovat panu MUDr. Vlastimilu Šrámkovi, Ph.D., MBA za odborné vedení, cenné rady a za ochotu při zpracování přehledové bakalářské práce.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: bakalářská

Téma práce: Kurativní a paliativní radioterapie

Název práce: Kurativní a paliativní radioterapie

Název práce v AJ: Curative and palliative radiotherapy

Datum zadání: 2020-01-28

Datum odevzdání: 2021-04-26

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav radiologických metod

Autor práce: Dita Ponikelská

Vedoucí práce: MUDr. Vlastimil Šrámek, Ph.D., MBA

Oponent práce: MUDr. Zuzana Vlachová

Abstrakt v ČJ: Kurativní a paliativní radioterapie jsou jednou z nejvíce užívaných léčebných modalit při terapii zhoubných nádorů. Bakalářská práce popisuje typy indikovaných radioterapií, přibližuje užívaná léčebná schémata nejčastějších zhoubných nádorů v dospělém věku s důrazem na radioterapii. Informace byly čerpány především z odborných knižních a elektronických zdrojů.

Abstrakt v AJ: Curative and palliative radiotherapy is one of the most commonly used methods in the treatment of cancer. This bachelor thesis describes the various types of radiotherapy treatments for the most common malignant tumours in adulthood. The main sources used in this thesis have mainly been drawn from professional libraries and electronic sources.

Klíčová slova v ČJ: radioterapie, kurativní, paliativní, adjuvantní, neoadjuvantní, frakcionace, tumor, nádor, maligní

Klíčová slova v AJ: radiotherapy, curative, palliative, adjuvant, neoadjuvant, fractionation, tumor, malignant

Rozsah: 42 stran/0 příloh

Obsah

Úvod	7
1. Radioterapie	9
1.1 Frakcionace	9
1.2 Rozdělení radioterapie podle polohy zdroje záření	10
1.2.1 Teleradioterapie	10
1.2.2 Brachyradioterapie	12
2. Léčebné záměry radioterapie	15
2.1 Kurativní radioterapie	15
2.2 Paliativní radioterapie	16
3. Použití kurativní a paliativní radioterapie v léčbě vybraných zhoubných nádorů ...	18
3.1 Klasifikace nádorů	18
3.2 Zhoubné nádory hlavy a krku	19
3.2.1 Nádory dutiny ústní	19
3.2.2 Nádory hltanu	20
3.2.3 Ozařování nádorů v oblasti hlavy a krku	21
3.3 Nádory gastrointestinálního traktu	22
3.3.1 Nádory žaludku	22
3.3.2 Nádory tlustého střeva a konečníku	23
3.3.3 Nádory slinivky břišní	24
3.4 Nádory plic	25
3.4.1 Nemalobuněčný karcinom plic	25
3.4.2 Malobuněčný karcinom plic	26
3.5 Zhoubné nádory kůže	27
3.5.1 Basaliom	27
3.5.2 Melanom	28
3.6 Zhoubné nádory prsu	29

3.7 Gynekologické zhoubné nádory.....	31
3.7.1 Zhoubné nádory hrdla děložního.....	31
3.8 Zhoubné nádory mužských pohlavních orgánů	32
3.8.1 Karcinomy prostaty.....	32
3.9 Zhoubné urologické nádory	33
3.9.1 Karcinomy močového měchýře	34
3.10 Zhoubné nádory CNS	34
3.10.1 Astrogliomy.....	35
Závěr	37
Referenční seznam	38
Seznam zkratek.....	42

Úvod

Nádorové onemocnění je jedno z nejčastějších onemocnění v populaci. Incidence i mortalita neustále roste. V průběhu života každý 5. muž a každá 6. žena onemocní nějakou formou rakoviny. Následně pak každý 8. muž a každá 11. žen na následky rakoviny zemře (kolorektum.cz). Radioterapie je nedílnou součástí léčby zhoubných

a některých nezhooubných nádorů. První případ vyléčení nádoru pomocí rentgenového záření je zaznamenán z roku 1896 (linkos.cz). Od roku 1922 se radioterapie zařadila mezi lékařské obory, patří k nejmladším medicínským oborům. Postupem času radioterapie prošla mnoha změnami (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 1, 11).

Jaké jsou tedy standardní radioterapeutické metody? Jaké jsou typy radioterapií indikovaných k léčbě nádorových onemocnění?

Cílem bakalářské práce je shrnout poznatky o radioterapii a její použití v praxi v léčbě zhoubných nádorů.

Díličími cíli jsou:

- 1) Explikace pojmů souvisejících s radioterapií.
- 2) Sumarizace dohledaných publikovaných poznatků o použití kurativní a paliativní radioterapie v léčbě vybraných zhoubných nádorů.

Vstupní studijní literatura:

ADAM, Zdeněk, Jana KOPTÍKOVÁ a Jiří VORLÍČEK. Obecná onkologie a podpůrná léčba. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0677-6.

NOVOTNÝ, Jan, Pavel VÍTEK a Luboš PETRUŽELKA. Klinická a radiační onkologie pro praxi. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-736-4.

NOVOTNÝ, Jan, Pavel VÍTEK a Zdeněk KLEIBL. Onkologie v klinické praxi: standardní přístupy v diagnostice a léčbě vybraných zhoubných nádorů. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2019. Aeskulap. ISBN 978-80-204-5103-3.

ŠLAMPÁ, Pavel. Radiační onkologie v praxi. Čtvrté aktualizované vydání. Brno: Masarykův onkologický ústav, 2014, 353 s. ISBN 978-80-86793-34-4.

ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA a et al. Radiační onkologie. Praha: Galén, 2007.
ISBN
978-80-7262-469-0.

Po prostudování vstupní literatury jsem v rámci rešeršní činnosti prohledala databáze Medvik a EBSCO. K vyhledávání byl použit český a anglický jazyk. Při vyhledávání jsem použila tyto hesla: radioterapie, kurativní, paliativní, adjuvanční, neoadjuvanční, nádor, frakcionace, teleradioterapie, brachyradioterapie. Použila jsem knižní zdroje knihovny Univerzity Palackého v Olomouci a Vědecké knihovny v Olomouci. Z těchto knihoven jsem využila 11 knih. Bakalářská práce byla doplněna články ze stránek linkos.cz, kolorektum.cz, radiologickyasistent.cz a statistiky ze svod.cz.

1. Radioterapie

Radioterapie je léčba ionizujícím zářením nádorových a některých vybraných nenádorových onemocnění (Tomášek a kol., 2015, s. 73). V lékařství se začala využívat chvíli po objevu rentgenového záření na počátku 20. století. V současnosti se léčí pomocí radioterapie více než polovina onkologicky nemocných pacientů (Vorlíček, Abrahámová, Vorlíčková a kol., 2012, s. 100).

1.1 Frakcionace

Frakcionace je rozložení určité dávky v čase. V této souvislosti rozlišujeme pojmy: celková dávka a jednotlivá dávka. Celkovou dávku pacient dostane v rámci celého ozařovacího cyklu. Jednotlivá dávka je pak taková, kterou pacient dostane během jednoho ozáření. Dávka musí být tak velká, aby poškodila nádorové buňky. Pauza mezi jednotlivými frakci musí být dostatečně dlouhá, aby se stihla reparace poškozených zdravých buněk (Adam, Vorlíček, Koptíková, 2003, s. 278, 279).

Frakcionace může být jednorázová s velmi vysokou dávkou. Dávka je však limitována tolerancí okolní tkáně. V tomto případě může být dávka podávána jednorázově po delší časový úsek např. brachyradioterapie gynekologických nádorů, nebo také v krátkém časovém úseku. Krátká jednorázová frakce se používá většinou při paliativním ozáření (Vorlíček, Abrahámová, Vorlíčková a kol., 2012, s. 108, 109).

Další způsob frakcionace je pravidelný. Nejčastěji je každodenní, ale může být také v určitých intervalech. Frakcionaci dělíme na standardní neboli normofrakcionaci, hypofrakcionaci a hyperfrakcionaci.

Normofrakcionace je nejčastější způsob ozáření, bývá většinou 25-35 frakcí, dříve se udávala jednotlivá dávka frakce 2 Gy, ovšem v současné době to již není pravidlem. Ozařuje se 5krát za týden. (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s.108, 109).

Další způsob je hypofrakcionace, ta se využívá především při paliativní radioterapii. Jednotlivé frakce se provádějí většinou 1krát až 3krát za týden s vyšší dávkou. Díky menšímu počtu frakcí za týden jsou pacienti osvobozeni od každodenního dojíždění do nemocnice.

Poslední z možností je hyperfrakcionace, během ní se ozařuje nejčastěji 2krát až 3krát denně. Velmi důležité je, dodržet rozestup od jednotlivých frakcí alespoň 6 hodin. Jednotlivá dávka během hyperfrakcionace je menší. Tento postup se

uplatňuje především v kurativní radioterapii, obvykle u nádorů v oblasti hlavy a krku (Adam, Vorlíček, Koptíková, 2003, s. 278 - 279).

1.2 Rozdělení radioterapie podle polohy zdroje záření

Ozařování pacienta dělíme na 2 základní typy: teleradioterapii a brachyterapii.

1.2.1 Teleradioterapie

Teleradioterapie neboli ozáření ze zevního zdroje, patří mezi nejčastější techniky ozáření. Využívá se především lineárních urychlovačů, které tvoří vysokoenergetické fotonové záření. Svazek tohoto záření modelován pomocí clon kolimátoru, je velmi přesný a díky tomu se může ozařovat až v řádech desítek MeV. Svazek je namířen vždy do jednoho bodu neboli do izocentra, většinou o vzdálenosti 100 cm od zdroje a nachází se nejčastěji ve středu ozařovaného objemu. (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 48 - 49). Lineární urychlovače se využívají jak v paliativní, tak i kurativní léčbě. Lineární urychlovače nabízí několik způsobů aplikace záření: 3D-CRT, IMRT, VMAT, IGRT (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 110).

3D-CRT neboli trojrozměrná konformní radioterapie. Jde o ozařovací techniku, při které se zobrazují hranice cílového objemu ve třech rovinách a odpovídá tvaru i objemu nádoru. Velikou výhodou je, že můžeme tumor ozářit s velmi malým lemem, tím se sníží radiační zátěž okolních tkání. Díky tomu jsme schopni cílový objem ozářit vyšší dávkou, avšak za předpokladu důrazné lokální kontroly. Při této technice je zásadní kvalitní a přesné uložení pacienta za využití různých fixačních pomůcek (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 56 - 57).

IMRT (= intensity modulated radiation therapy) je radioterapie s modulovanou intenzitou záření. Využívá proměny svazku během záření pomocí několika polí, které jsou vymezeny vícelamelovým kolimátorem. Naproti 3D-CRT je sice přesnější v modelaci cílového objemu a má i více svazků, ale u některých nádorů způsobuje vyšší expozici pro okolní tkáně (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 63 - 64; Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 110).

VMAT (= volumetric arc therapy) využívá svazek záření s proměnou kolimací, který se pohybuje po částečné kruhové dráze (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 110).

IGRT je radioterapie řízená obrazem, která před nebo i v průběhu radioterapie využívá zobrazovacích metod. Jelikož při ukládání pacienta mohou vznikat drobné odchylky naproti původnímu nastavení, velkou výhodou je, že při ozáření můžeme svazky upravit a přesně zaměřit (Tomášek a kol., 2015, s. 78).

Dále se také využívá izotopových zdrojů záření, nejčastěji kobaltové ozařovače, ty se užívají především v paliativní léčbě z důvodů malých dávek. Izotopové zdroje tvoří elektromagnetické záření s nízkými energiemi, a proto dosahují tak přesné distribuce, jako lineární urychlovače. V současné době se začíná hojně využívat také ozáření těžkými částicemi jako např. protony nebo atomovými jádry. Svazky těchto částic jsou velmi přesné a zamezuje se tedy ozáření jiné části těla než cílového objemu. V České republice se používá ozáření protony od roku 2012 (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s 109 - 110).

Ozařovací techniky se dělí podle počtu a uspořádání polí. Jedno pole je nejjednodušší technika. Využívá se u nádorů na kůži a v podkoží, při pooperačním ozáření nebo dokonce v nenádorové radioterapii a u paliativního ozáření.

Techniku dvou polí dělíme na čtyři typy dle uspořádání polí. Jsou to konvergentní (sbíhavé) pole, sbíhavé pole s klíny, protilehlá pole a tangenciální. Konvergentní pole dohromady svírají předem daný úhel. Tento typ se využívá, když lze ozařovat pouze z jedné strany nádoru či při těsné blízkosti kritických orgánů.

Konvergentní (sbíhavé) pole s klíny se využívá především z důvodu, abychom zamezili maxima dávky mimo průsečíky centrálních paprsků. To nám zajistí klínový filtr. Kde potřebujeme dávku ubrat, vložíme širší část klínu a naopak, kde potřebujeme dávku nechat, dáme užší část klínu.

Dvě protilehlá pole jsou nejčastější technika. Paprsky spolu leží na jedné ose. Výhodou je, že celková dávka vstřebaná organismem je velmi nízká. Naopak nevýhodou je, že vstupní místo je také zatíženo jako výstupní. Tato technika je využívána i u velkoobjemového ozáření, jelikož maximum dávky není na povrchu, ale více než 15 cm pod kůží. Paprsky mohou být stejné nebo různě široké. Tato technika je aplikována při ozařování nádorů plic, mozku, oblasti pánve, krku, často i u paliativního ozáření.

Dvě protilehlá pole, která se aplikují na okrajové části těla, se nazývají tangenciální. Při tomto způsobu nedochází k ozáření hlouběji uložených tkání. Využívá se to především u ozařování prsu či hrudníku po ablaci prsu, ale i pro nádory

na plochách kostech lebky. Mohou se zde také využívat klínové filtry pro optimalizaci dávky.

Kombinace tří polí se využívá pro homogenní ozáření hluboko uložených cílových objemů. Používá se pro menší cílové objemy. Centrální paprsky spolu svírají různé úhly. Využívají se dva základní způsoby: Y-technika, kdy paprsky svírají 120 stupňů a T-technika, při které paprsky svírají 180 nebo spíše 90 stupňů. Kombinace tří paprsků se většinou používá u nádorů močového měchýře a ledvin nebo u nosohltanu a paranasálních dutin.

Další je technika čtyř polí. Ta se rovněž dělí na dva typy: křížový oheň a box technika. Křížový oheň je technika, kdy dva a dva paprsky jsou k sobě protilehlé. Ve výsledku si ji můžeme představit jako X, kdy úhel mezi dvěma páry paprsků může být různý.

Box technika má takové uspořádání paprsků, kdy dva jsou na sebe vždy kolmé a dva rovnoběžné. Tato technika se využívá především u nádorů v oblasti pánve.

Technika pěti a více polí se využívá pro malá ložiska. Výhodou je velká dávka v cílovém objemu a strmý pád dávky mimo něj (Spurný, Šlampa, 1999, s. 52 - 58; radiologickyasistent.cz).

1.2.2 Brachyradioterapie

Brachyradioterapie je ozařování z blízka, kdy se zdroj záření nachází přímo v oblasti nádoru. Používá se u dobře dostupných lokalit a relativně malých cílových objemů (Vorlíček, Abrahámová, Vorlíčková a kol., 2012, s. 107). V brachyradioterapii se pracuje s uzavřenými zářiči, kdy se využívá vysoké dávky v cílovém objemu a rychlým spádem dávky v okolních tkáních. Tím, že se zářič zavádí do těsné blízkosti nádoru, nedochází k tak velké zátěži pro okolní zdravé tkáně (Tomášek a kol., 2015, s. 75). V dnešní době se využívá afterloadingových systémů, kdy personál zavede neaktivní zářič na své místo a odejde do ovladovny, kde teprve zářič zaktivuje. Radiační zátěž je tedy pro personál téměř nulová. Samotný zářič je umístěn

v odstíněném trezoru odkud při spuštění nejdříve vyjede do hadiček po dráze neaktivní zrno, které zjistí, zda na dráze není nějaká překážka. Až poté se začne ozařovat (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 52). Radionuklidy nejčastěji iridium Ir192

nebo kobalt Co60 a cesium Cs137 bývají vloženy do tzv. radioforů, které mohou mít různý tvar podle místa aplikace (Vorlíček, Abrahámová, Vorlíčková a kol., 2012, s. 107). Zářič může být do místa nádoru zaveden buď dočasně, hovoříme o dočasné implantaci, nebo trvale, tedy permanentní implantace.

Rozlišujeme tyto základní přístupy:

- a) intrakavitární přístup - aplikátor je vložen do tělní dutiny, nejčastěji se jedná o dutinu děložní, pochvu nebo jícn
- b) intraluminární přístup - zavádíme aplikátor do lumen trubicových orgánů, jako jsou plíce, jícn, žlučové cesty
- c) intersticiální přístup - radiofor vkládáme přímo do nádorového ložiska nebo jeho lůžka, nejčastěji při malignitách prostaty, jazyka, prsu a měkkých tkání
- d) povrchový přístup je nejjednodušší aplikací, kdy aplikátor, v tomto případě muláž, přikládáme na povrch těla při kožních a povrchových nádorech (Tomášek a kol., 2015, s. 76).

Přístroje pro brachyradioterapii můžeme rozdělit na dva základní typy podle výše dávky. Dělíme je na LDR (=low dose rate) a HDR (=high dose rate). LDR přístroje využívají nízké dávkové příkony, většinou 0,4-2,0 Gy/hod. Nejčastější zdroj záření je u nich Cs137. Při této aplikaci trvá ozáření delší dobu v řádech hodin. HDR přístroje naopak poskytují vysoký dávkový příkon až 12 Gy/hod. Používají především Ir192 s vysokou aktivitou. Fungují na principu postupného posunu zářiče v aplikátoru, posun mezi pozicemi je většinou 3–5 mm, délka setrvání zářiče v určité pozici závisí na ozařovacím plánu. Díky vysokým dávkám trvá ozáření pouze několik minut. Aplikace se opakuje většinou s odstupem jednoho až sedmi dnů.

Když porovnáme oba typy, zjistíme, že LDR má sice lepší radiobiologické aspekty, ale HDR zase technické. V klinické praxi má každý svůj význam. LDR se využívá především v kurativní léčbě, kdy má velice dobré klinické výsledky pro okolní zdravé tkáně, nevýhodou však je nutná hospitalizace v nemocničním zařízení. Při kurativní léčbě musí být prováděna brachyradioterapie způsobem HDR frakcionačně, z důvodu velkých dávek. Pacient tedy musí pravidelně dojíždět ambulantně do nemocnice, jedna frakce trvá několik minut. Na druhou stranu, ale může pacient mezi jednotlivými frakcemi trávit čas v klidu doma.

Při volbě léčby se vždy klade důraz na pohodlí pacienta. Proto se při paliativní léčbě většinou volí aplikace HDR brachyradioterapie. LDR brachyradioterapie

se využívá u intersticiální implantace u nádorů v ORL oblasti, u karcinomu prostaty, u nízké malignity mozkových nádorů. U vysoce maligních gliomů se využívá obou typů brachyradioterapie. HDR brachyradioterapie se využívá u lokálně pokročilých nádorů, v paliativní terapii nádorových obstrukcí žlučových cest a intraluminální aplikací cévních restenóz (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 52, 58 - 60)

Kombinace vlastností HDR a LDR přístrojů využívají PDR přístroje (=pulse dose rate). Používá se aktivita zdroje o velikosti kolem 37 GBq. Díky tomu se může zdroj zasouvat do aplikátoru přibližně na několik desítek minut každou hodinu (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 52).

2. Léčebné záměry radioterapie

2.1 Kurativní radioterapie

Kurativní neboli radikální radioterapie je léčba zářením s cílem úplného vyléčení

a zničení nádoru. Ozáření může být prováděno jako teleradioterapie nebo brachyradioterapie (Šlampa a kol., 2014, s. 23). Tuto léčbu volíme tehdy, kdy rozsah a charakter nádoru je takový, že pacient má předpoklady k úplnému zničení nádoru, tedy k vyléčení. Důležitou roli hraje také celkový stav pacienta. (Vorlíček, Abrahámová, Vorlíčková a kol., 2012, s. 74). Při kurativní radioterapii ozařujeme pacienta nejvyšší možnou jednotlivou dávkou i za cenu možné dočasné zhoršení kvality života. Samotná terapie se využívá u nádorů, kde není možný nebo vhodný chirurgický zákrok, například u nádoru laryngu, anu a penisu nebo u pokročilého karcinomu děložního hrdla.

Nejčastěji bývá kurativní radioterapie spojená s chirurgickým zákrokem, kdy se nádor nejprve odstraní, popřípadě zmenší a poté se zbytky nádorových buněk ozařují. Tomuto spojení se říká pooperační radioterapie či adjuvantní radioterapie. Interval mezi operací a prvním ozářením bývá v rozmezí 4-6 týdnů. Taková kombinace se využívá u nádorů prostaty, počátečních nádorů ORL či kožních nádorů.

Dalším způsobem je ozáření pacienta před operací nebo neoadjuvantní radioterapie. Využívá se tehdy, kdy je potřeba nádor zmenšit, aby se mohl snadněji chirurgicky odstranit. Operace potom následuje 6-8 týdnů od ozáření (Tomášek a kol., 2015, s. 73).

Kurativní radioterapie bývá velmi často spojována i s chemoterapií. Chemoterapie je léčba maligních nádorů pomocí léků, které se nazývají cytostatika. Cytostatika ničí nádorové buňky, ale bohužel i ty zdravé. Vlivem ničení zdravých buněk dochází velmi často k nežádoucím účinkům organismu na léčbu. Nežádoucí účinky mohou být různé, např. dočasný pokles krvetvorby a tedy i větší náchylnost k infekcím, dále mohou být zasaženy buňky sliznic trávicího traktu a může nastat problém

s vyprazdňováním (průjem nebo zácpa). V důsledku poškození vlasových buněk mohou vlasy zcela vypadat. Velmi citlivé na cytostatika jsou také buňky v reprodukčních orgánech, může být snížena plodnost až vzniknout úplná neplodnost.

I přes tyto nežádoucí účinky je však prokázáno, že chemoterapie u některých nádorů výrazně zvyšuje radiosenzitivitu nádorových buněk. Snižuje rovněž diseminaci nádorových buněk do jiných orgánů a může tím předejít vzniku vzdálených metastáz. Proto je hojně využívána i na úkor dočasného zhoršení kvality života pacienta.

Chemoterapii můžeme podávat několika způsoby, může být podávána denně, 1krát týdně nebo 1krát za měsíc. (Vorlíček, Adam, Šmardová, Vorlíčková a kol., 2013, s. 8 - 12, 24). Chemoterapii můžeme aplikovat před ozářením, hovoříme o neoadjuvantní chemoterapii, po ozáření - adjuvantní chemoterapie nebo současně s ozářením, jedná se o konkomitantní chemoterapii. Kombinace chemoterapie a radioterapie se nazývá chemoradioterapie. Toto spojení se ukázalo jako velmi účinné, u některých pacientů se lokální kontrola zlepšila až o 20% a délka přežití se může prodloužit až o 10% (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 47).

2.2 Paliativní radioterapie

Paliativní radioterapie je léčebné ozáření, směřující ke zmírnění symptomů a zlepšení kvality života nemocného, popřípadě prodloužení jeho života. Tato léčba se aplikuje u pacientů, kdy už není možná kurativní léčba. Indikuje se u pacientů v pokročilém již neléčitelném stádiu nemoci. Na příčině může být pokročilý stav nádoru či mnohočetné metastázy v těle pacienta (Tomášek a kol., 2015, s. 73). Hlavním cílem je zbavit pacienta bolesti a zmírnit co nejvíce symptomů nemoci, aby nemocný prožil klidný a co nejméně bolestivý konec života. Asi u 50% onkologicky nemocných

se vytvoří v průběhu nemoci vzdálené metastázy. Ty následně vytváří různé potíže a mohou za zhoršení kvality života, ať už omezenou hybností, bolestí ale především ztrátou soběstačnosti. Aby nemocní nebyli neustále odkazováni na pomoc druhým, snažíme se jim pomoci samotnou radioterapií i kombinací s chirurgickou léčbou, chemoterapií, imunoterapií nebo také biologickou či hormonální léčbou.

Paliativní radioterapie je nejčastěji aplikována formou teleradioterapie. Avšak u některých nádorů jako např. karcinom děložního čípku je potřeba i v paliativní terapii využít brachyradioterapii. V některých případech může být teleradioterapie kombinovaná s hypertermií např. kožní metastázy. Paliativní radioterapie bývá indikována u lokálních či regionálně pokročilých maligních novotvarů v případě, že již nejdou kurativně léčit, dále pak u recidivujících maligních nádorů, u generalizovaných

maligních novotvarů s distančním metastatickým procesem a u lokálních nežádoucích účinků onkologické nemoci.

Pro paliativní radioterapii je velmi důležitá přesná prognóza nemoci. Musíme tedy brát v potaz primární lokaci nádoru, TMN klasifikaci, histologický typ nádoru, celkový stav pacienta. Následně dle prognózy určíme paliativní záměr. Ten může být dlouhodobý, krátkodobý a prognostický. (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 377 - 378).

Paliativní radioterapie s dlouhodobým záměrem je především o zmírnění symptomů a prodloužení délky dožití. Technika ozáření i dávky záření bývají velmi často stejné jako u kurativní radioterapie. V tomto případě se počítá i s akutními nežádoucími účinky. S ohledem na předpokládanou délku života, nebereme v potaz možné pozdní nežádoucí účinky.

Paliativní radioterapie s krátkodobým záměrem má hlavní cíl opět zmírnění symptomů onemocnění, což bývá nejčastěji bolest, a omezit také akutní nežádoucí účinky léčby. V závislosti na předpokládané délce života, která bývá většinou v rozmezí několika týdnů až měsíců, nehraje roli riziko pozdních nežádoucích účinků (Sláma, Kabelka, Vorlíček et al., 2011, s. 233). Abychom se co nejvíce vyhnuli akutním nežádoucím účinkům a nezhoršovali komfort pacienta, je potřeba dodržovat některá opatření. Používáme kratší ozařovací režim, hypofrakcionaci, nejlépe jednorázové ozáření, s tím souvisí také vyšší jednotlivá dávka záření. V závislosti na vyšší jednotlivé dávce je potřeba dodržet správnou polohu pacienta při ozáření, aby byla poloha aplikovatelná pravidelně. Je potřeba, aby byla pro pacienta co nejvíce pohodlná, což v praxi znamená použití správných fixačních pomůcek, které nám tuto polohu pomůžou vytvořit. V případě zhoršení stavu nemocného i z důvodů léčby, je potřeba léčbu ukončit.

Prognostická paliativní radioterapie je ozařování asymptomatických pacientů, kdy se předpokládá, že by potíže související s nemocí mohly teprve přijít. Nejčastěji to mohou být patologické fraktury či krvácení.

Před zahájením paliativní terapie je vždy podmínkou řádně informovat pacienta o jeho stavu, seznámit ho s možností léčby. Pokud pacient s paliativní léčbou nesouhlasí, nemůžeme léčbu aplikovat (Šlampa, Petera et al., 2007, s. 378).

3. Použití kurativní a paliativní radioterapie v léčbě vybraných zhoubných nádorů

3.1 Klasifikace nádorů

TNM klasifikace slouží k přesnějšímu anatomickému určení solidních nádorů. Kategorie T hodnotí velikost primárního nádoru, N nás informuje o případných metastázách v regionálních uzlinách a M zda se nachází nějaké metastázy ve vzdálených orgánech. (Šlampa, 2011, s. 21). TNM klasifikaci můžeme dělit na klinickou (před léčbou) a patologickou (pooperační). Každá kategorie má své měřítka (Roušarová, Svobodová, Topolčan a kol., 2014, 11)

TX = nelze hodnotit, Tis = karcinom in situ, T0 = nádor není přítomen, T1 až T4 = popis velikosti nádoru a jeho vztahu k okolím strukturám

NX = nelze hodnotit, N0 = uzliny nejsou postiženy nádorem, N1 až N3 = popis zasažených lymfatických uzlin a rozsah poškození

MX = nelze hodnotit, M0 = vzdálené metastázy nejsou, M1 = v těle jsou vzdálené metastázy; v některých případech můžeme přesně napsat, kam nádor metastazoval např. M1pul (metastázy v plicích)

(TNM klasifikace [online]. Linkos.cz, c2021 [cit. 2021-04-22]. ISSN 2570-8791. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/slovnicek/tnm-system-tnm-klasifikace/>)

Další klasifikací je grading, který určuje stupeň diferenciací nádoru. Grading se provádí pooperačně a má také své kategorie.

GX = stupeň diferenciací nelze hodnotit, G1 = dobře diferencovaný, G2 = středně diferencovaný, G3 = špatně diferencovaný, G4 = nediferencovaný (Roušarová, Svobodová, Topolčan a kol., 2014, s. 11, 12)

Podle klinické TNM klasifikace a gradingu se nádory dělí na různá klinická stadia 0 - IV.

Stadium	TMN klasifikace			Kód biologického chování nádoru		Diferenciace nádoru
	T	N	M	slovy	číselně	G
0	Tis	N0	M0	Ca in situ	/2	1
I	T1	N0	M0	maligní	/3	1, 2, 3, 4
II	T2	N0	M0	maligní	/3	1, 2, 3, 4
III	T1, T2, T3, T4	N0, N1, N2	M0, M1	maligní	/3	1, 2, 3, 4
IV	T1, T2, T3, T4	N0, N1, N2	M0, M1	maligní	/3	1, 2, 3
neurčeno	X	X	X	maligní	/3	1, 2, 3

Tabulka č. 1 Přehled stádií nádorového onemocnění (Roušarová, Svobodová, Topolčan a kol., 2014, s. 17)

3.2 Zhoubné nádory hlavy a krku

Maligní nádory v oblastech hlavy a krku jsou velmi časté, dohromady tvoří asi 1,8% všech maligních tumorů. Jen v České republice se ročně diagnostikuje 2000 – 2200 nových nádorů v této lokalitě, z toho 900 – 1050 pacientů na tyto nádory umírá. Tumory v této oblasti jsou více zasaženi muži než ženy a to asi 2-4krát. Rizikové faktory, které velmi výrazně napomáhají vzniku onkologického onemocnění v této oblasti, jsou kouření, časté požívání alkoholu a výrazně přispívá i HPV infekce (human papillomavirus). (Novotný, Vítek, Petruželka, 2005, s. 23; Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 114).

V roce 2018 v České republice byly nejčastějšími nádory v oblasti hlavy a krku nádory dutiny ústní, hltanu, krčních mandlí (svod.cz).

3.2.1 Nádory dutiny ústní

V roce 2018 byla jejich četnost v České republice 4,76 na 100 tis. obyvatel. Častěji onemocněli muži než ženy (svod.cz)

Nejčastější je karcinom v předních 2/3 jazyka. Četnost tohoto karcinomu je 1,22 na 100 tis. obyvatel. Nejčastěji onemocní pacienti ve věku 55 – 59 let. (svod.cz). U nádorů T1-T2 N0 je primární léčbou radioterapie, u lokálně pokročilých nádorů se

nejprve provádí chirurgická léčba a poté se aplikuje adjuvantní radioterapie. V případě, že je u nádoru prokázáno extrakapsulární šíření, pozitivní okraje, anebo je nádor klasifikován pT3, pT4, N2, N3, indikuje se konkomitantní chemoradioterapie. Pro nádory T4b, které mohou být inoperabilní, je aplikována chemoradioterapie či samostatná radioterapie popřípadě paliativní léčba.

Jelikož oblast dutiny ústní je bohatě lymfaticky zásobená, ve 40 – 70% případů dochází k postižení spádových uzlin. Pro oblast jazyka to jsou uzliny jugulodigastické, submandibulární, submentální, střední jugulární a dolní jugulární. Zasažení lymfatických uzlin je závislé na velikosti primárního tumoru a jeho histologii.

Pokud se nádor zachytí včas, v I. a II. stádiu onemocnění, má pacient 50 – 70% šanci na přežití pěti let. Pokud se nádor nepodaří objevit a zahájit léčbu v časných stádiích, pětileté přežití pro pacienta výrazně klesá na 15 – 30%. Léčba karcinomu jazyka se provádí chirurgicky tak i radioterapií. Malé neinfiltrované nádory, nejlépe do 30 mm, kvalifikované jako T1 se mohou léčit brachyradioterapií. Do nedávna se často využívala LDR brachyradioterapie s doporučenou dávkou 65 Gy. S vývojem vysokovoltážních technik se od této léčby již upouští. Nyní se využívá ve stádiu T1 – 2 N0 (I. a II.) především samostatná teleradioterapie, popřípadě v kombinaci s chirurgickým zákrokem. O chirurgickém zákroku rozhoduje stádium onemocnění. Velmi důležitým kritériem je zachování funkčnosti jazyka jako je polykání, artikulace a žvýkání, avšak ve velmi pokročilých stádiích může dojít i k úplné glosektomii. V případě chirurgické léčby jsou vždy odebrány také sentinelové uzliny nádoru. Podle stavu pacienta se v pozdních stádiích k chirurgické léčbě indikuje i radioterapie popřípadě chemoradioterapie (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 126; Šlampa, 2014, s. 42 - 43 ; Šlampa, Petera et al., 2007, s. 90)

3.2.2 Nádory hltanu

Nejčastější lokace nádorů hltanu je v hrtanové části hltanu (hypofarynx). Tato část se dělí pro diagnostické účely ještě na tři další části, pyriformní sinus, laterální a zadní stěna hrtanu, a postkrikoidní oblast. Nejvíce karcinomů je uloženo právě v oblasti pyriformního sinu, zde má také až 75 % pacientů zasažené lymfatické uzliny. Až u dvou třetin klinicky N0 pacientů se po chirurgickém zákroku prokáže postižení uzlin. V případě karcinomů v oblasti postkrikoidní jsou velmi často vytvořené metastázy uzlinách pre- a paratracheálních. Při karcinomu hypofaryngu se u pacientů pětileté přežití pohybuje kolem 20-40%. U karcinomů ve stádiích T1N0 a

T2N0 se volí kurativní radioterapie popřípadě chirurgické léčba (parciální laryngopharyngektomie s oboustrannou nebo jednostrannou krční disekcí). Pokud se u operace prokáží pozitivní okraje nádoru a jeho šíření, zahajuje se adjuvantní chemoradioterapie popřípadě reexcise. Jestliže je stádium nádoru vyšší, pT3, pT4, N2, N3 a začala invaze do okolních struktur, aplikuje se adjuvantní radioterapie nebo chemoterapie. Při stádiu T1 s postižením uzlin, T2 a T3 se u pacientů, u kterých je provedena totální laryngektomie volí konkomitantní chemoradioterapie na bázi cisplatiny. U nádorů kategorie T4 s i bez zasažení uzlin se volí na prvním místě chirurgická léčba a až poté je aplikována radioterapie popřípadě chemoradioterapie. V případě, že je tumor již inoperabilní indikuje se konkomitantní chemoradioterapie (*Šlampa a kol., 2014, s. 47 - 48*).

3.2.3 Ozařování nádorů v oblasti hlavy a krku

Pro ozáření v oblasti hlavy a krku se nejčastěji používá lineárních urychlovačů s technikou IMRT nebo VMAT. Ozařuje se také pomocí protonové radioterapie, která však svými vlastnostmi není vhodná pro každou oblast, především pro nádory se středočarovou lokalizací jako je dutina ústní, přední část jazyka nebo laryngu. Pacient je při ozařování v poloze v leže na zádech s hlavou fixovanou v masce. Masky může být krátká pod bradu nebo prodloužená po ramena. Při technice IMRT využíváme 5 - 9 polí, nejčastěji 7 koplanárních neprotilehlých polí. Opět je ale velmi důležité správně ozářit cílový objem při maximálním šetření zdravých tkání.

Při kurativní radioterapii se nejčastěji využívá normofrakcionace, kdy celková dávka záleží na stádiu onemocnění. Aplikuje se ve 35 frakcích po dobu 7 týdnů, lze ji užít i pro konkomitantní chemoradioterapii. Při PTV 1 lze aplikovat celkovou dávku 50 Gy, jednotlivá dávka jsou 2,0 Gy. U PTV 2 se aplikuje 60 Gy, 2,0 Gy/fr, PTV 3 je 70 Gy po 2,0 Gy/fr. V případě potřeby lze aplikovat celkově až 74 Gy při 2,0 Gy/fr. Dalším typem léčby je adjuvantní radioterapie, u ní se opět nejčastěji používá normofrakcionace o 30 - 33 frakcích. Dávky u PTV 1 a PTV 2 jsou shodné jako u kurativní radioterapie a PTV 3 je 66 Gy po 2,0 Gy/fr. Pokud je onemocnění již v pozdních stádiích, jsou mnohočetně zasažené lymfatické uzliny nebo se v těle nachází vzdálené metastázy či celkový stav pacienta nedovoluje radikální léčbu, volí se paliativní radioterapie. Celková paliativní dávka může být 30 Gy, kdy je aplikováno

5 x 6 Gy, 2x týdně po dobu 2,5 týdne, nebo celkově 20 Gy, 5 x 4 Gy 1x týdně (Šlampa a kol., 2014. s 60 – 62; Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s 134)

3.3 Nádory gastrointestinálního traktu

V roce 2018 byly v České republice nejčastějšími nádory nádory tlustého střeva

a konečníku (31,63/100tis. obyvatel), samotné nádory tlustého střeva (18,47/100tis. obyvatel), nádory slinivky břišní (9,51/100 tis. obyvatel), nádory konečníku (9,18/100 tis. obyvatel), nádory žaludku (5,62/100 tis. obyvatel), (svod.cz).

3.3.1 Nádory žaludku

Primárními nádory žaludku bývá v 95% adenokarcinom, který se objevuje ve variantách intestinální a difúzní. Adenokarcinom je diagnostikován asi u 2,6% maligních onemocnění u mužů a 2,1% u žen. Incidence i mortalita adenokarcinomu žaludku dlouhodobě klesá. Vyskytují se však i jiné varianty nádorů jako například primární nonhodgkinský lymfom maligní (MALT), spinocelulární karcinom, adenoakatom, mezenchymální nádory (gastrointestinální stromální tumor GIST), malobuněčný karcinom, neuroendokrinní nádory (NET). Sekundární nádory se v žaludku nacházejí jen výjimečně.

Adenokarcinom žaludku se nejčastěji léčí primární resekcí (pokud lze) s adjuvantní chemoterapií. Ve vybraných případech se volí primární resekce s následnou chemoradioterapií. Adjuvantní radioterapie popřípadě chemoterapie se indikuje pouze

v případě, že nádor ještě není generalizovaný a nejsou tudíž vytvořené vzdálené metastázy. Pokud je již nádor generalizovaný se vzdálenými metastázemi je medián přežití určen na 9-12 měsíců. V tomto případě se volí paliativní léčba ve formě samostatné radioterapie či chemoterapie, nebo je lze podat konkomitantly.

Radioterapie se provádí pomocí teleradioterapie nejčastěji pomocí IMRT, ale lze také jako 3D-CRT. Ozařovací poloha pacienta je v leže na zádech. Při kurativní adjuvantní radioterapii se aplikuje celková dávka 50 Gy/ 25 frakcí tedy 5x 2 Gy /týden. Během předoperační kurativní radioterapie se podá celková dávka 30-45 Gy/ 15-25 frakcí tedy 5x1,8-2Gy/týden. Maximální celková dávka paliativní radioterapie je 50 Gy/ 25 frakcí tedy 5x 1,8-2 Gy/ týden. Jednotlivá dávka může být vyšší, avšak celková nesmí přesáhnout 50 Gy a musí se brát také ohled na rizikové orgány v oblasti. V tomto

případě se především jedná o míchu (45 Gy) a tenké střevo (45-50 Gy) (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 157, 163, 168, 169; Šlampa a kol., 2014, s. 74 - 78).

3.3.2 Nádory tlustého střeva a konečníku

Nádory tlustého střeva a konečníku se spojují do jedné skupiny tzv. kolorektálních karcinomů. Avšak léčebná strategie je odlišná z důvodů anatomického uložení a odlišného chování nemoci. Obecně tato skupina tvoří druhé nejčastější nádorové onemocnění. Nejčastěji kolorektální karcinom vzniká ze střevních polypů a histologicky je to v 90% tubulární adenokarcinom, ale vyskytují se i jiné formy, jako například hlenotvorné karcinomy. Velmi vzácně se tvoří dlaždicobuněčné karcinomy, karcinoidy popřípadě nehodgkinské lymfomy. Incidence i mortalita kolorektálních karcinomů postupně klesá. Za včasný záchyt, a tedy i za lepší prognózu onemocnění může screeningový program.

Karcinom trakčníku a rektosigmatu je v počátečních stádiích I. - III. léčen nejprve chirurgickým výkonem, tzv. endoskopickou resekcí. Pouze v případě invaze nádorů či pozitivních okrajů se provede dodatečná resekce. Invaze nádorů probíhá cévní nebo lymfatickou cestou. V I. stádiu onemocnění se po chirurgickém výkonu adjuvantní radioterapie už neprovádí. Adjuvantní léčba ve II. stádiu je stále nejasná. Při studiích nebyl prokázán významný rozdíl v 5- ti letém období u pacientů, u kterých byla podána adjuvantní léčba a u kterých nebyla. Kde se ovšem adjuvantní léčba podává s prokázanými výsledky je onemocnění ve III. stádiu.

U karcinomu rekta se v nízkých stádiích provádí chirurgický zákrok. Při T1 lze zákrok provést pomocí endoskopu, nemusí se otevírat dutina břišní. Tomuto zákroku se říká transanální endoskopická mikrochirurgie (TEM). Velkou výhodou je rychlé pooperační zotavení, nevýhodou je neprovedení uzlinového stagingu. U stádií vyšších než T2 na řadu přichází totální mesorektální excize (TME). Adjuvantní radioterapie

se používá zřídka, avšak celková dávka by byla 45 Gy za 25 frakcí, tedy 5x 1,8Gy/týden, nebo celkem 5,4 Gy po 3 frakcích 1,8Gy. U neoadjuvantní radioterapie

se konkomitantně aplikuje chemoterapie. Neoadjuvantní radioterapii, rozdělujeme na krátký a dlouhý kurz. Krátký kurz má celkovou dávku 25 Gy, kdy se aplikuje 5x 5Gy/týden. Při dlouhém kurzu je celková dávka 50,4 Gy za 28 frakcí, tedy 5x 1,8 Gy/týden. Dlouhý kurz je podpořený chemoterapií. V případě

adjuvantní radioterapie se současně podává i chemoterapie. Operace poté může následovat za 6-8 týdnů po skončení radioterapie.

Kolorektální karcinomy nejčastěji metastazují do jater a do plic. Ve většině případů, pokud jsou vytvořené vzdálené metastázy, se indikuje paliativní léčba. Paliativní radioterapii můžeme aplikovat do dávky 54 Gy při normofrakcionaci 2Gy/frakci nebo do 30 Gy u hypofrakcionaci 3Gy/ frakci. Při paliativní radioterapii závisí celková dávka na stavu nemocného a řeší se tedy individuálně. Radioterapie se provádí pomocí techniky BOX, tří konvergentních polí a nebo IMRT, popřípadě jinou kombinací více polí (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 172, 179 - 180, 183, 187-189; Šlampa a kol., 2014, s. 92).

3.3.3 Nádory slinivky břišní

Nejčastějšími nádory slinivky břišní jsou adenokarcinomy vycházející z duktálního epitelu, tzv. duktální karcinomy. Tvoří asi 80% všech maligních nádorů slinivky břišní. Můžeme se však setkat i s jinými typy, jako například s karcinomem z acilárních buněk, papilárním či mucinózním karcinomem nebo cystadenokarcinomem. Tyto všechny nádory vycházejí z exokrinního parenchymu a zaujímají asi 95% všech nádorů pankreatu, včetně již zmíněného adenokarcinomu. Zbýlých 5% tvoří nádory endokrinní, které velmi často spojovány se syndromem mnohočetné endokrinní neoplazie. Tyto nádory bývají velmi nízcе maligní a vznik metastáz je velmi vzácný (Šlampa a kol., 2014, s. 114; Novotný, Vítek Kleibl a kol., 2019, s. 252).

Adenokarcinom slinivky břišní je vysoce maligní tumor s velmi špatnou prognózou. Jeho incidence je už několik let srovnatelná. V roce 2018 byla v České republice jeho incidence 9,51/100 tis. obyvatel a jeho mortalita 8,07/100 tis. obyvatel. Z toho vyplývá, že jeho mortalita se téměř rovná jeho incidenci (svod.cz). Lokace nádoru je nejčastěji v hlavě pankreatu. Prognóza pacientů s adenokarcinomem je špatná, průměrně se dožívají 1 až 2 let. Kurativní léčba se provádí pouze chirurgicky za totální resekce. Avšak vzhledem ke stavu pacienta a faktu, že operace nepovede k celkovému vyléčení, se tato operace provádí u méně než 20% pacientů s touto diagnózou. Může se provádět operace s paliativním záměrem, ke zmírnění obtíží, ale poměrně velké procento nádorů je inoperabilní.

Radioterapie je v léčbě adenokarcinomu hojně využívána. Samotná kurativní neoadjuvantní radioterapie se nepoužívá, vzhledem k množství rizikových orgánů

poblíž cílového objemu. Využívá se neoadjuvantní chemoradioterapie, která zvyšuje operabilitu nádoru, ale neprodlužuje délku života. Celková dávka je 45-50 Gy při normofrakcionaci 5x 1,8-2,0 Gy/týden. Při chemoterapii se využívá 5-FU (fluorouracil), který se může podávat konkomitantně s radioterapií i.v. 300mg/m²/24hod, nebo 1000mg/m²/24hod, 5x týdně během 1. a 5. týdne léčby. Při samostatné (chemo)radioterapii nebo při adjuvantní (chemo)radioterapii je celková dávka 45-54 Gy při frakci 5x1,8-2Gy/týden, v případě neradikální resekce lze dávku navýšit až na 60Gy/30frakcí. Chemoterapie je dávkována stejně jako u neoadjuvantní léčbě. Paliativní radioterapie se řeší velmi individuálně, dle stavu pacienta. Obecně

se však používá analgetická celková dávka 30-40 Gy. Lze využít normofrakce 5x1,8-2Gy/týden a nebo hypofrakce 2x4Gy/týden (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 241, 245 - 246, 254 - 256; Šlampa a kol., 2014, s. 113 - 118).

3.4 Nádory plic

Bronchogenní karcinomy neboli karcinomy plic patří k nejčtenějším nádorům na světě a mají i největší mortalitu. Dělí se na dvě základní skupiny: nemalobuněčné a malobuněčné bronchogenní karcinomy. Tyto nádory vycházejí z epitelových buněk. V plicích mohou vznikat i jiné typy nádorů jako například spinocelulární karcinom a adenokarcinom. Avšak nemalobuněčné karcinomy tvoří až 80% všech plicních nádorů, malobuněčné téměř 15%. Plicní parenchym je také velmi obvyklým místem vzniku vzdálených metastáz, plicní metastázy má až 50% všech onkologicky nemocných. Primární plicní nádory nejčastěji zakládají vzdálené metastázy v mozku a ve skeletu.

Karcinomy plic se ozařují pomocí lineárních urychlovačů. Technika ozáření se používá 3D-CRT a nebo IMRT. Poloha pacienta je vždy v leže na zádech. Při chemoterapii se nejčastěji používají platinové dublety jako cisplatina a nebo karboplatina (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 291, 305; Šlampa a kol., 2014, s. 117 - 118)

3.4.1 Nemalobuněčný karcinom plic

V I. a II. stádiu je hlavní léčebná metoda radikální chirurgický výkon. Pokud se nádor nepodaří odstranit celý, následuje pooperační chemoterapie. Po radikální

operaci se nedoporučuje adjuvantní radioterapie. V případě nemožnosti nádor operovat se volí samotná radioterapie. Celková dávka u kurativní radioterapie je tedy 60 – 74 Gy, nejčastěji je podávána v normofrakcionaci 5x 1,8-2,0 Gy/týden. III. A stádium můžeme rozdělit na 3 podkategorie: operabilní, s kontraindikací k operaci

a inoperabilní. Operabilní III. A stádium se řeší nejdříve chirurgicky a poté opět chemoterapií. V případě, že jsou zasaženy uzliny, jsou pozitivní okraje anebo se nádor nepodařilo odstranit celý, přichází na řadu adjuvantní radioterapie. Adjuvantní radioterapie se podává v celkové dávce 48,6-52,2 Gy, opět 5x1,8-2,0Gy/týden, při pozitivních okrajích se aplikuje jednorázová dávka o velikosti 8-12 Gy. I když je stádium operabilní, prognóza u pacientů s postižením uzlin je velmi špatná, pětileté přežití u těchto pacientů je maximálně 15%. III. A stádium s kontraindikací k operaci se léčí kurativní konkomitantní radiochemoterapií s následnou chemoterapií. Celková dávka při radioterapii je 60-74Gy, frakce jsou 5x1,8-2,0 Gy/týden. Inoperabilní stádium III. A využívá opět kurativní konkomitantní chemoradioterapii s následnou chemoterapií. Dávky jsou stejné jako u předchozího stádia. Lze také při vysoké toxicitě aplikovat samotnou kurativní radioterapii o celkové dávce 60-74 Gy, aplikace 5x1,8-2,0 Gy/týden. V případě, že je šance k budoucí operabilitě nádoru, aplikuje se neoadjuvantní chemoterapie ve 3-4 cyklech, pokud léčba pomohla, následuje chirurgický zákrok poté s možností adjuvantní radioterapie. Když neoadjuvantní chemoterapie nepomůže, aplikuje se radioterapie. Při stádiu IIIB je možnost konkomitantní radiochemoterapie s následnou chemoterapií, celková dávka 60-74 Gy při normofrakcionaci nebo velmi individuální neoadjuvantní chemoterapie pro operabilitu nádoru.

Paliativní chemoterapie a paliativní radioterapie je indikována u pacientů, u kterých vzhledem k vlastnostem nádoru a celkového stavu nemocného není možné aplikovat radioterapii s kurativním záměrem. Celková paliativní dávka je 40-60 Gy, frakce jsou velmi individuální, mohou být např. 10-12x3,0 Gy nebo 15-16x2,5Gy (Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 291, 297, 305; Šlampa a kol., 2014, s. 117 - 127).

3.4.2 Malobuněčný karcinom plic

Malobuněčný karcinom plic patří k nejagresivnějším maligním nádorům. Velmi rychle roste a tvoří vzdálené metastázy. Metastázy má v těle nalezeno

až 70% pacientů. Bez léčby je medián přežití pouze 2-4 měsíce. Průměrné přežití s léčbou je 6-8 měsíců, v případě, že je nádor lokalizován pouze v hrudníku a je možná radikální radioterapie, je šance na přežití až 24 měsíců. Navzdory tomu, že je malobuněčný karcinom senzitivnější na chemoterapii i radioterapii než jiné plicní karcinomy, má tak nízké přežití v důsledku pozdního stádia při zachytu nádoru. Tyto nádory dělíme na dvě skupiny: limitované stádium (LD) a extenzivní stádium (ED). Limitované stádium zahrnuje podle TNM klasifikace I až III stádium. Nádor je dobře ohraničen na jednom plicním křídle bez postižení uzlin, cílový objem se vleze do jednoho ozařovacího pole. Toto stádium lze léčit radioterapií. Extenzivní stádium zahrnuje stádia T3-4 M1, nádor postihl uzliny, založil metastázy a svým rozsahem je inoperabilní, tyto nádory již nejdou ozářit.

Základní léčbou malobuněčného karcinomu je chemoterapie. V limitovaném stádiu se využívá konkomitantní chemoradioterapie s celkovou dávkou 54-70 Gy při normofrakcionaci 5x1,8-2,0 Gy/týden, radioterapie je zahájena při druhém a třetím cyklu chemoterapie. Můžeme také využít hyperfrakcionace konkomitantně s chemoterapií, frakce jsou 2x denně 1,5 Gy do dávky 45Gy /30 frakcí. Je důležité, aby radioterapie začala nejdříve čtvrtý až šestý týden od ukončení chemoterapie. V případě extenzivního stádia se radioterapie aplikuje s paliativním záměrem, pro redukci nádoru anebo na zmírnění syndromu horní duté žíly. Paliativní dávka je 30 – 40 Gy, ozařuje se 10-12x 3 Gy a nebo 14-16x 2,5 Gy (Šlampa a kol., 2014, s. 128 - 130).

3.5 Zhoubné nádory kůže

3.5.1 Basaliom

Nejčastějším maligním nádorem kůže je basaliom. Rozlišujeme několik typů: superficiální, nodulární, jizvící, sklerodermiformní, pigmentový a cystický. Basaliom se primárně léčí chirurgickým zákrokem nebo radioterapií. V případě, že basaliom je pokročilejšího stádia a je inoperabilní, lze volit chemoterapii. Podle lokace a velikosti nádoru se liší primární léčba. Radioterapie se volí u nádoru v oblasti čela, obočí, očních víček, nosu, rtů a v místech kde není pro hojení rány dostatek kůže. Dále tam, kde je nádor větší než 3 cm, zasahuje do okolních tkání nebo je hluboký, a především tehdy, kdy je více lézí. Primární chirurgická léčba se provádí u nádorů v

oblasti vlasů, při velkých destruuujících nádorech, kdy se provede následná plastika. A také u nádorů, které recidivovali po radioterapii. Ozáření je prováděno buď pomocí RTG terapie

a nebo brachyradioterapie. RTG terapie a její dávky se liší podle průměru nádoru. Nádory do 1cm se mohou ozařovat jednorázovou dávkou 15-20 Gy. Nádory o průměru 1 až 4 cm se ozařují dávkou 48Gy/12 frakcí tedy 4Gy/frakci, 45-50 Gy/ 9-10 frakcí nebo 51-54 Gy/ 17-18 frakcí. Nádory o průměru větším než 4 cm mohou dostat dávky

44-48 Gy/11-12 frakcí, 51 Gy/17 frakcí, 60-66 Gy/ 30-33 frakcí. U pacientů ve špatném stavu lze ozařovat 1 nebo 2krát za týden vyšší jednotlivou dávkou, až 9 Gy. Brachyradioterapie se využívá u povrchových nádorů, kdy se muláž přiloží přímo na nádor. Používá se HDR brachyradioterapie. Frakce mohou být 13-14x3,0 Gy, 10x4,0 Gy, 1x10-12,0 Gy nebo 8x5,0 Gy. Paliativní radioterapie se aplikuje u ulcerujícího nebo krvácejícího tumoru, využívá se vyšší jednotlivá dávka. Dávka i frakce je individuální dle stavu pacienta (Šlampa a kol., 2014, s. 132 - 137).

3.5.2 Melanom

Druhým nejčastějším nádorem kůže je melanom. Melanom má v posledních letech jak

u mužů, tak i u žen stoupající incidenci. Navzdory tomu je díky novým screeningovým programům a tedy i včasnému zachytu nemoci mortalita poměrně nízká. Primární léčbou melanomu je opět chirurgická léčba, dle stádia se odebírá bezpečnostní lem od 1 cm až po hluboký po svalovou fascii.

Melanom je radiorezistentní nádor, proto se kurativní radioterapie příliš nepoužívá. RTG terapie se využívá pouze v případě léčby melanoma in situ a u starším pacientů, u kterých by byla chirurgická operace rizikem. Ozáření kožních metastáz pomocí RTG terapie může být dělena na 2-3 série (týdny) kdy se ozařuje 5x 6,0 Gy/týden do celkové dávky 90 Gy, mezi sériemi musí být 10 dní pauza. U malých nádorů do 1 cm lze aplikovat jednorázovou dávku 20-25 Gy.

Paliativní radioterapie i přes radiorezistenci má své opodstatnění, pomáhá zmírnit symptomy u mnohočetných metastáz a při kompresi míchy. Frakcionace může být 30Gy/ 10 frakcí tedy 5x 3Gy/týden, 20 Gy/5 frakcí tedy 5x 4Gy /týden, lze podat

i jednorázovou frakci 8-10 Gy (Šlampa a kol., 2014, s. 138 - 139, Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 351).

3.6 Zhoubné nádory prsu

Zhoubné nádory prsu se dělí na neinvazivní – carcinom in situ (lobulární ca in situ a duktální ca in situ) a invazivní (lobulární, duktální a ostatní – lymfomy, sarkomy). Nejčastější karcinom je duktální invazivní, ten tvoří téměř 80% všech maligních onemocnění prsu, 15% pak tvoří invazivní lobulární karcinom. Karcinom prsu je nejčtenější zhoubné onemocnění u žen a druhé s nejvyšší mortalitou u žen. Způsob radioterapie a její dávky závisí na typu primárního chirurgického zákroku, může být: totální, parciální mastektomie, operace axilárních uzlin. (linkos.cz, Šlampa, 2014, s. 140 - 141)

Kurativní radioterapie se používá u inoperabilních nádorů ve vyšším stádiu, při špatném výsledku po neoadjuvantní chemoterapii či při ostatních kontraindikacích operace (např. nesouhlas pacientky s operací). Lze volit normofrakcionaci, kdy se celková dávka v oblasti prsu pohybuje v rozmezí 50-74 Gy s frakcí 5x2 Gy/týden. Pro oblast regionálních uzlin se volí dávka 56 – 60 Gy s frakcí 5x2,0 Gy/týden. V případě přidružených onemocnění lze ozařovat pomocí hypofrakcionace nebo akcelerované radioterapie. Jsou tedy možné dávky 19-20x2,3 Gy až do 43,7-46,0 Gy, 15-16x2,66 Gy do celkové dávky 39,9-42,56 Gy, 16-17x2,5 Gy až do 40,0-42,5 Gy a 13-14x3,0 Gy ob den do dávky 39,0-42,0 Gy. Při akcelerované radioterapii pomocí RTG přístroje ozařujeme 7-9x2,5 Gy do dávky 17,5-22,5 Gy nebo 5-7x3,0 Gy do celkové dávky 15,0-21,0 Gy.

Adjuvantní radioterapie neinvazivních karcinomů se indikuje po parciální nebo totální mastektomii. U duktálního karcinomu in situ se používá Van Nuys prognostický index, kdy záleží na věku pacienta, velikosti nádoru, okrajů a gradingu a nekrózy. Tento nádor ještě není schopen metastazovat, ale pokud není zachycen včas, začne prorůstat do okolních tkání. Při nízkém riziku zpravidla stačí samotná chirurgická léčba. V případě středního rizika se hodnotí pozitivní okraj. Pokud se pozitivní okraj prokáže, provádí se reoperace. V případě negativního okraje se indikuje adjuvantní radioterapie na oblast prsu. Lůžko tumoru se ozařuje pouze u mladých žen a u tenkých pozitivních okrajů. Když je riziko hodnocené jako vysoké, indikuje se totální mastektomie. Celková dávka pro oblast mammy je 46-50 Gy při

normofrakcionaci 5x1,8-2,0 Gy/týden. Lůžko tumoru bývá ozařováno jednorázově dávkou 10-16 Gy. Můžeme také indikovat hypofrakcionaci 16x2,66 Gy do celkové dávky 42,56 Gy a nebo 15x2,67 Gy do dávky 40,05 Gy. U lobulárního karcinomu in situ se volí chirurgická léčba, radioterapie nemá takové výsledky, aby byla standardně indikovaná.

Adjuvantní radioterapie invazivních karcinomů se indikuje po parciální nebo totální mastektomii, kdy byla provedena biopsie spádové uzliny nebo axilární disekce. Dělíme ji do čtyř základních skupin podle typu operace: konzervativní operace s negativní biopsií, konzervativní operace s pozitivní biopsií bez axilární disekce, konzervativní operace s disekcí axily, totální mastektomie s disekcí axily. Adjuvantní radioterapie po prs zachovávající operaci s negativní biopsií sentinelové uzliny, se indikuje k ozáření na oblast mammy a lůžka tumoru. Standardní frakce je 5x2,0 Gy/týden do celkové dávky 46-50 Gy, lze také aplikovat akcelerovanou radioterapii o frakcích 15x2,67 Gy do dávky 40,05 nebo 16x2,66 Gy do dávky 42,56 Gy. Cílené ozáření lůžka nádoru se provádí pomocí elektronového svazku do celkové dávky 10-20 Gy, s frakcí 5x2,0 Gy/týden. Před telerradioterapií se může použít HDR brachyradioterapie s dávkou 9,0-10,0 Gy/frakce, ta se však už příliš nepoužívá. Adjuvantní radioterapie po konzervativní operaci s pozitivní biopsií sentinelové uzliny bez disekce axily se provádí především pro ozáření regionálních lymfatických uzlin. Celková dávka pro regionální uzliny je 50 Gy, při ozáření 25x 2 Gy. Pokud proběhla konzervativní operace s úplnou disekcí axily, následná pooperační radioterapie se nedoporučuje na celou axilární oblast. Ozařuje se pouze v případě, že se provedla nedostatečná disekce axily a potom se tedy aplikuje dávka 25x2 Gy do celkové dávky 50 Gy. Pokud proběhla operace s totální mastektomií s disekcí axily, ozařuje se hrudní stěna a axily celkovou dávkou 50 Gy po 5x2 Gy/týden (Šlampa a kol., 2014, s. 144 - 151; Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 406 - 407).

Paliativní radioterapie se provádí u pacientek s vytvořenými vzdálenými metastázemi. Karcinom prsu nejčastěji metastazuje do skeletu a do mozku. Hlavním cílem je ulevit od bolesti. Kostní metastázy má 10-47% pacientů s vytvořenými metastázemi. Ozařuje se pomocí několika režimů: dlouhý režim, krátký režim a jednorázové ozáření. Dlouhý režim má frakci 10x3 Gy, krátký 5x4 Gy a jednorázové má celkovou dávku 8 Gy. Míšní komprese má velmi špatnou prognózu, ozařuje se pomocí několika schémat: 1x8 Gy, 5x4 Gy, 10x3 Gy, 15x2,5 Gy, 20x2 Gy. Rozdíl

v následné délce přežití tyto schémata nemají, volí se tedy podle stavu pacienta. Mozkové metastázy obvykle vznikají u pacientů v nižším věku. Zevní ozáření se provádí pomocí dvou protilehlých polí, a má opět několik schémat: 10x3 Gy, 15x2y5 Gy, 5x4 Gy a 20x2 Gy. Nejkratší schéma 5x4 Gy se provádí u pacientů ve špatném stavu, jinak rozdíly v délce přežití mezi sebou nejsou (linkos.cz).

3.7 Gynekologické zhoubné nádory

Nejčastější nádory této oblasti jsou karcinomy děložního hrdla, které mají v České republice četnost 61,34/100 tis. obyvatel, dále pak karcinomy těla děložního s četností 16,84/100 tis. obyvatel, třetí nejčastější oblastí jsou nádory vaječníků (svod.cz).

3.7.1 Zhoubné nádory hrdla děložního

Typickým nádorem je spinocelulární karcinom z dlaždicobuněčného epitelu, který tvoří asi 90% všech nádorů v této oblasti. Druhým nejčastějším je adenokarcinom. Léčebné postupy se dělí podle zachování plodnosti. V případě postupu zachovávající plodnost, je jedinou možnou léčbou konizace, popřípadě trachelektomie.

Radioterapie se provádí zevní, pomocí techniky 3DCRT, IMRT nebo VMAT, v poloze vleže na zádech. Brachyradioterapie se provádí intrakavitárně (intravaginálně) pomocí příčného vaginálního válce. Brachyradioterapie se doporučuje začít 4. - 5. týden zevní radioterapie. Podávaná chemoterapie je cisplatina nebo paklitaxel.

Postupy, které nezachovávají plodnost, jsou následující. Stádium IA1 bez lymfovaskulární invaze (LVSI): chirurgický zákrok (extrafasciální hysterektomie, konizace s negativním okrajem), v případě pozitivního okraje následuje adjuvantní léčba v podobě kombinované zevní radioterapie a brachyradioterapie. Celková dávka je 70-80 Gy, zevní ozáření je 25x1,8 Gy (5 frakcí/týden) tedy 45 Gy a brachyradioterapie 5x5,5 Gy. Stádium IA1 s LVSI, IA2 se léčí modifikovanou radikální hysterektomií nebo zevní radioterapií v kombinaci s brachyradioterapií. Celková dávka včetně frakcí je stejná jako u stádia IA1 bez LVSI. Při stádiích IB1 a IIA1 přichází

na řadu radikální hysterektomie s pánevní lymfadenektomií nebo kombinace zevního ozáření s brachyradioterapií s možností chemoterapie. Celková dávka je 80-84 Gy,

kdy dávka zevního ozáření zůstává 45 Gy a frakcionace brachyradioterapie je 5x5,5 Gy. Stádium IB2 a IIA2 se primárně řeší zevní radioterapií v kombinaci s brachyterapií

a chemoterapií, poté radikální hysterektomií pánevní lymfadenektomií. Celková dávka je 84 Gy, zevní radioterapie 45 Gy a brachyradioterapie 5x6 Gy nebo 4x7 Gy. Stádia IIB, IIIA, IIIB a IVA je primární léčebnou metodou konkomitantní chemoradioterapie,

v tomto případě radioterapie zevní a vnitřní. Celková dávka je kolem 84 Gy, frakcionace je stejná jako u stádia IB2 a IIA2. V případě, že se vyskytují ve stádiu IIB bulky, přidává se při ozařování boost 3x2,0 Gy.

Paliativní radioterapie se provádí v případě, že je nádor ve velmi pokročilém stádiu, jsou vytvořeny vzdálené metastázy, anebo je pacientka ve špatném stavu. Nejčastěji se podává pro zastavení krvácení, jednorázová dávka 8-10 Gy, která se může opakovat 1x za 1-3 týdny (Šlampa a kol., 2014, s. 171 - 178; Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 413,421 – 423).

3.8 Zhoubné nádory mužských pohlavních orgánů

Nejčastějším maligním nádorem této oblasti je karcinom prostaty s četností v roce 2018 v České republice 74,29/100 tis. obyvatel. Tím je druhým nejčastějším maligním nádorem u mužů v ČR. Dále pak následují nádory varlat 7,87/100 tis. obyvatel a nádory penisu 1,2/100 tis. obyvatel (svod.cz)

3.8.1 Karcinomy prostaty

Asi 95% nádorů prostaty jsou adenokarcinomy z acinárních buněk. Nejčastější lokace je v periferní zóně žlázy, kde je přibližně 70% nádorů. Strategie léčby se volí podle rizika, které zahrnuje TNM klasifikaci, hladinu PSA hormonu a gleason skóre. Léčba může být chirurgická (radikální prostatektomie), zevní radioterapie pomocí systému IMRT nebo 3D-CRT. Pacient je ozařován v poloze na zádech s fixací dolních končetin. Pro bezpečné ozáření musí mít pacient naplněn močový měchýř.

Nízké riziko ve stádiu T1 až T2a s PSA do 10 se sleduje, popřípadě je indikována kurativní radioterapie a radikální prostatektomie. Kurativní radioterapie se aplikovává 5x2,0 Gy/ týden do celkové dávky 76-78 Gy.

Střední riziko je stádium T1-T2a s hladinou PSA 10-20 anebo stádium T2b-T2C

s PSA do 20. Léčba je opět kurativní radioterapie s krátkodobou hormonoterapií, která může být neoadjuvantní, konkomitantní nebo adjuvantní a trvá 4-6 měsíců. Další možností je chirurgická léčba radikální prostatektomie s pánevní lymfadenektomií s následnou adjuvantní radioterapií. Prostata se ozařuje do dávky 64 Gy s možností ozáření lůžka prostaty 3x6Gy. Celková dávka je tedy 64 - 80 Gy.

Vysoké riziko je stádium T3a nebo hladina PSA vyšší než 20. Možností je kurativní radioterapie s dlouhodobou hormonoterapií (2-3 roky), celková dávka je 44-46 Gy při normofrakcionaci. Další možností je radikální prostatektomie s adjuvantní radioterapií s dávkou 64 Gy při normofrakcionaci.

Velmi vysoké riziko je u stádia T3b – T4 u nálezů N1 nebo M1. Léčí se kurativní radioterapií a dlouhodobou hormonoterapií (2-3 roky) nebo radikální prostatektomií

s adjuvantní radioterapií. Kurativní radioterapie u stádia T3a při ozáření prostaty a lůžka prostaty má celkovou dávku do 64 Gy při normofrakcionaci, při ozáření prostaty je celková dávka 72-78 Gy, stádium T3b má celkovou dávku 72-80 Gy při normofrakcionaci. Stádium T4 ozařuje prostatu a postižené struktury celkovou dávkou 60-70 Gy. Při metastázách se doplňuje dávka na pánev o celkové velikosti 44-46 Gy.

Paliativní radioterapie se indikuje v případě výskytu metastáz. Karcinom prostaty metastazuje do kostí a kůže. Ozařuje se většinou dávkou 1x8 Gy nebo u páteřních metastáz 5x3 Gy/týden do celkové dávky 30 Gy. Ozařuje se nejčastěji technikou 3D-CRT a nebo 2 protilehlými poli (Šlampa a kol., 2014, s. 191 - 192, 198-201; Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 454, 468, 470).

3.9 Zhoubné urologické nádory

Nejčastějšími nádory v této oblasti jsou nádory ledvin a nádory močového měchýře. Karcinom ledvin, nejčastěji adenokarcinom je radiorezistentní a tak se v kurativní léčbě radioterapie téměř nepoužívá (Šlampa a kol., 2014, s. 213 - 215)

3.9.1 Karcinomy močového měchýře

Nejčastěji se jedná o karcinom z urotelu. Karcinomy močového měchýře častěji postihují muže než ženy. Dělí se na stádia dle TNM klasifikace. Radioterapie se běžně využívá až od II stádia. Radioterapie je prováděna pomocí zevního ozáření v poloze vleže na zádech, s technikou IMRT nebo 3D-CRT. Ve II a III stádiu se primárně využívá chirurgického výkonu (radikální cystektomie) s následnou adjuvantní chemoterapií.

U nádorů ve stádiu T2, které jsou dobře lokalizované lze provést částečnou cystektomii

a podat adjuvantní radioterapii popřípadě s chemoterapií. Radioterapie se aplikuje do dávky 50-64 Gy ve 25-32 frakcích při 5 frakcích/týden.

Pokud pacient odmítá radikální chirurgické řešení, lze podat 2-3 cykly neoadjuvantní chemoterapie a poté aplikovat chemoradioterapii. Kurativní chemoradioterapie se aplikuje do celkové dávky 44 Gy 5x2,0 Gy/týden. Při IV stádiu, kdy je nádor lokálně pokročilý, se nejprve indikuje neoadjuvantní chemoterapie popřípadě v kombinaci s radioterapií. Poté se provede chirurgický výkon. Po operaci se rozhodne o adjuvantní chemoterapii a radioterapii. Adjuvantní radioterapie by se podávala do dávky 50-64 Gy při normofrakcionaci.

V případě IV stádia, kdy už jsou vytvořené metastázy, se indikuje paliativní chemoterapie, při potížích se přidá paliativní radioterapie pro zmírnění potíží a bolesti. Frakcionace i celková dávka se řeší individuálně, lze však aplikovat radioterapii např. 10x3-3,5 Gy, 12-16x2,5 Gy nebo 1x6 Gy/týden při 2-4 frakcích (Šlampa a kol., 2014, s. 217 - 221; Novotný, Vítek, Kleibl a kol., 2019, s. 499, 509, 510).

3.10 Zhoubné nádory CNS

Primární zhoubné nádory centrálního nervového systému neboli CNS tvoří asi 2% všech zhoubných nádorů. Nejčastěji primární nádory CNS vychází z neuroektodermu, tumory se nazývají gliomy a tvoří asi polovinu všech primárních nádorů v CNS. Gliomy se dělí na dva základní typy, vysoce maligní gliomy a gliomy s nízkou malignitou. Nejčastějším gliomem je astrogliom. Další nádory mohou být oligodendrogliomy, ependymomy nebo meningeomy, které tvoří téměř 20% všech

nádorů CNS. Méně časté nebo spíše vzácné jsou lymfomy (Tomášek a kol, 2015, s. 159 - 162; Šlampa a kol., 2014, s. 222, 237).

Sekundární zhoubné nádory jsou vzdálené metastázy primárních nádorů. Mozkové metastázy tvoří téměř 50% všech zhoubných nádorů mozku. Až 20% pacientů na tyto metastázy umírá. Nejčastěji do mozku metastazují karcinomy plic, prsu a maligní melanom (linkos.cz).

Nádory mozku se ozařují zevní radioterapií. Techniky ozáření se liší dle velikosti nádoru. Nejčastěji se používají 3-4 konvergentní pole, popřípadě IMRT. Poloha pacienta je v leže na zádech. Hlava pacienta je uchycena pomocí fixační masky (Šlampa a kol., 2014, s. 231).

3.10.1 Astrogliomy

Astrogliomy se dělí na astrocytomy s nízkou malignitou a vysoce maligní astrocytomy. Astrocytomy s nízkou malignitou postihují mladé lidi ve věku 30-40 let. V případě operability nádoru je primární volbou léčby chirurgická resekce, kdy se odebere tumor a bezpečnostní lem. V případě inoperabilního nádoru anebo pozitivního bezpečnostního lemu se indikuje radioterapie. Radioterapie se obvykle aplikuje 5x 1,8-2,0 Gy/ týden do dávky 45-54 Gy. V paliativní léčbě se indikuje primárně chemoterapie. Paliativní radioterapie se indikuje až při symptomech nebo při nové recidivě, neboť by vznikly chronické změny na zdravé tkáni mozku (Tomášek a kol., 2015, s. 162; Šlampa a ko., 2014, s. 233 – 236)

Vysoce maligní astrocytomy postihují věkovou skupinu kolem 60. roku života. Tyto nádory se dělí na další dva základní typy, méně agresivní anaplastický astrocytom a častější a více agresivní glioblastoma multiform. U obou typů je důležitá primární chirurgická léčba ve formě maximální možné resekce. Po chirurgickém zákroku se volí adjuvantní radioterapie. Je-li pacient v dobrém zdravotním stavu, můžeme podat konkomitantní chemoradioterapii. Celková dávka adjuvantní radioterapie se liší podle stavu pacienta a velikosti ozařovaného objemu. Celková dávka
tedy může být
40 – 60 Gy. Standardně se ozařuje normofrakcionačně, dle celkové dávky se liší dávka za frakci od 2,0 - 3,0 Gy. V případě konkomitantní chemoradioterapie je celková dávka 54 – 60 Gy 5x 1,8 – 2,0 Gy/týden, chemoterapií je podáván temozolomid 75 mg/m². Při inoperabilním nádoru se volí kurativní radioterapie, aplikuje se 5x 2,0 Gy/týden

do dávky 60 Gy. Paliativní radioterapie se indikuje u pacientů ve velmi špatném zdravotním stavu s přidruženými chorobami. Celková i jednotlivá dávka se řeší individuálně, pohybuje se však mezi 20-40 Gy s jednotlivou dávkou 2,5 -4 Gy (Tomášek a kol., 2015, s. 162; Šlampa a kol., 2014, s. 226 – 231.

Závěr

Pro mou bakalářskou práci jsem si zvolila téma kurativní a paliativní radioterapie. Jelikož je radioterapie v dnešní době rozšířeným léčebným postupem, chtěla jsem přiblížit její fungování a použití v praxi u vybraných zhoubných nádorů pacientů dospělého věku.

V úvodní části práce jsem definovala a popsala dva nejčastěji používané typy radioterapie - teleradioterapii a brachyradioterapii, a způsoby jejich aplikace v praxi. Uvedeným způsobům jsem se věnovala především proto, že jsou nedílnou součástí kurativní a paliativní radioterapie. Uvedla jsem také přehled způsobů frakcionací v radioterapii.

Součástí bakalářské práce je popis způsobů indikované radioterapie podle léčebného záměru. Následně jsem popsala a charakterizovala kurativní a paliativní radioterapii. Pokud je cílem úplné vyléčení pacienta, volí se kurativní radioterapie. V případě, že již není možné odůvodněně indikovat kurativní radioterapii, volí se paliativní radioterapie.

V hlavní části této práce jsem kategorizovala vybrané zhoubné nádory podle anatomické lokalizace, vždy s ohledem na nejvyšší četnost výskytu v České republice. Zaměřila jsem se na jejich léčbu, především radioterapii a její kombinaci s jinými léčebnými modalitami jako je chirurgická léčba či chemoterapie.

Sumarizace dohledaných poznatků uvedených v bakalářské práci by mohla být využita jako součást učebního textu předmětu radiační onkologie, pro studenty oboru radiologický asistent, nebo pro jiné nelékařské obory jako je např. zdravotní sestra, které by se o této léčebné modalitě chtěli dovědět základní informace.

Referenční seznam

1. ADAM, Zdeněk, Jiří VORLÍČEK a Jana KOPTÍKOVÁ. *Obecná onkologie a podpůrná léčba*. 1. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0677-6.
2. C25 - ZN slinivky břišní: Časový vývoj, ASR(W). *Svod.cz: Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2005 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: https://www.svod.cz/graph/?sessid=b1m8sq64h0s1r57pbskh9383d2&typ=incmor&diag=C25&pohl=&kraj=&vek_od=1&vek_do=18&zobrazeni=table&incidence=1&mortalita=1&mi=0&vypocet=w&obdobi_od=1977&obdobi_do=2018&stadium=&t=&n=&m=&pt=&pn=&pm=&t=&n=&zije=&umrti=&lecba=
3. HYNKOVÁ, Ludmila, Pavel KRUPA a Pavel ŠLAMPÁ. Standardní a speciální techniky paliativní radioterapie u karcinomu prsu. *Linkos.cz: Česká onkologická společnost České lékařské společnosti J. E. Purkyně* [online]. c2021, 18. 10. 2013 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/lekar-a-multidisciplinari-tym/kongresy/po-kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickych-konferencnich-abstrakt/standardni-a-specialni-techniky-paliativni-radioterapie-u-karcinomu-prsu/>
4. Incidence a mortalita - vývoj v čase: I. Nádory hlavy a krku. *SVOD.cz: Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2005 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>
5. Incidence a mortalita - vývoj v čase: II. Nádory trávicí trubice a zažívacích orgánů. *Svod.cz: Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2005 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>
6. Incidence a mortalita - vývoj v čase: VII. Gynekologické nádory. *Svod.cz: Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2005 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>
7. Incidence a mortalita - vývoj v čase: VIII. Nádory urogenitálního systému. *Svod.cz: Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2005 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>

8. Incidence zhoubných nádorů celosvětově i nadále roste: rakovinou onemocní 1/5 mužů a 1/6 žen. *Kolorektum.cz: screening kolorektálního karcinomu* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 5. 12. 2018 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.kolorektum.cz/index.php?pg=aktuality&aid=484>
9. KUBECOVÁ, Martina a kol. *Onkologie: Učební texty pro studenty 3. lékařské fakulty UK* [online]. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, Radioterapeutická a onkologická klinika 3. LF a FNKV, 2011 [cit. 2021-04-15]. ISBN 978-80-254-9742-5. Dostupné z: https://www.lf3.cuni.cz/3LF-806-version1-kubecova_onkologie.pdf
10. Metastázy mozku - diagnostika a neurochirurgická léčba. *Linkos.cz: Česká onkologická společnost České lékařské společnosti J. E. Purkyně* [online]. c2021, 28. 4. 2016 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/lekar-a-multidisciplinari-tym/kongresy/po-kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickych-konferencnich-abstrakt/metastazy-mozku-diagnostika-a-neurochirurgicka-lecba/>
11. NOVOTNÝ, Jan, Pavel VÍTEK, Zdeněk KLEIBL a kol. *Onkologie v klinické praxi: Standardní přístupy v diagnostice a léčbě vybraných zhoubných nádorů*. 3. Praha: Mladá fronta, 2019. ISBN 978-80-204-5103-3.
12. NOVOTÝ, Jan, Pavel VÍTEK a Luboš PETRUŽELKA. *Klinická a radiační onkologie v praxi*. 1. Praha: TRITON, 2005. ISBN 80-7254/736/4.
13. PETERA, Jiří. Zdroje a biologické účinky záření: Historie. *Linkos.cz* [online]. c2021, 2006 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/pacient-a-rodina/lecba/jak-se-lecit/radioterapie-ozarovani/zdroje-a-biologicke-ucinky-zareni/>
14. PETRÁKOVÁ, Katarína a Rostislav VYZULA. O nádorech prsu. *Linkos.cz* [online]. Brno: Masarykův onkologický ústav Brno, Klinika komplexní onkologické péče, 2006, 10. 3. 2006 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/pacient-a-rodina/onkologicke-diagnozy/nadory-prsu-c50/o-nadorech-prsu/>
15. Radioterapie: Techniky. *Radiologickyasistent.cz* [online]. [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20201204200331/https://www.radiologickyasistent.cz/radioterapie/techniky/>

16. Report: Diagnóza: C00-C08 - ZN dutiny ústní. Svod.cz: *Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2005 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://svod.cz/report.php?diag=C00-C08>
17. Report: Diagnóza: C02 - ZN jiných a neurčených částí jazyka. [https://svod.cz/Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice](https://svod.cz/Epidemiologie_zhoubnych_nadoru_v_Ceske_republice) [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2005 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://svod.cz/report.php?diag=C02>
18. ROUŠAROVÁ, Milena, Šárka SVOBODOVÁ a Ondřej TOPOLČAN, KINKOROVÁ, Judita, ed. *Klasifikace nádorových onemocnění* [online]. 1. Plzeň: Tribun, 2014 [cit. 2021-04-15]. ISBN 978-80-263-0829-4. Dostupné z: https://oid.fnplzen.cz/sites//Klasifikace_nadorovych_onemocneni.pdf
19. SLÁMA, Ondřej, Ladislav KABELKA, Jiří VORLÍČEK a et al. *Paliativní medicína pro praxi*. 2. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-849-0.
20. SOUMAROVÁ, Renata, Martina KUBECOVÁ a kolektiv. *Onkologie: Učební texty pro studenty 3. lékařské fakulty UK* [online]. 2. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, Radioterapeutická a onkologická klinika 3. LF a FNKV, 2019 [cit. 2021-04-15]. ISBN 978-80-87878-37-8. Dostupné z: <https://www.lf3.cuni.cz/3LF-1478.html>
21. SPURNÝ, Vladimír a Pavel ŠLAMPA. *Moderní radioterapeutické metody: VI. díl Základy radioterapie*. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1999. ISBN 80-7013-267-1.
22. ŠLAMPA, Pavel a kol. *Radiační onkologie v praxi*. 3. Brno: Masarykův onkologický ústav, 2011. ISBN 978-80-86793-19-1.
23. ŠLAMPA, Pavel a kol. *Radiační onkologie v praxi*. 4. Brno: Masarykův onkologický ústav, 2014. ISBN 978-80-86793-34-4.
24. ŠLAMPA, Pavel, Jiří PETERA a et al. *Radiační onkologie*. 1. Praha: Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-469-0.
25. *TNM klasifikace* [online]. Linkos.cz, c2021 [cit. 2021-04-22]. ISSN 2570-8791. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/slovnicek/tnm-system-tnm-klasifikace/>
26. TOMÁŠEK, Jiří a kol. *Onkologie - minimum pro praxi*. 1. Praha: Axonite, 2015. ISBN 978-80-88046-01-1.
27. VORLÍČEK, Jiří, Jitka ABRAHÁMOVÁ, Hilda VORLÍČKOVÁ a kol. *Klinická onkologie pro sestry*. 2. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3742-3.

28. VORLÍČEK, Jiří, Zdeněk ADAM, Lenka ŠMARDOVÁ a Hilda VORLÍČKOVÁ. *Chemoterapie a vy: Rady pro nemocné léčené chemoterapií*. 2. Praha: Medical tribune, 2013. ISBN 978-80-87135-51-8.

Seznam zkratk

např.	například
tzv.	takzvaně
PTV	plánovací cílový objem
ca	karcinom
ČR	Česká republika
Gy	Gray