

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

**Vedlejší účinky radioterapie a informovanost pacientů o těchto
účincích**

Bakalářská práce

Odevzdání práce: 2010

Autor: Helena Chmelíková, DiS

Vedoucí práce: MUDr. Ladislav Löffelmann

ABSTRACT

Side Effects of Radiotherapy and Patients' Awareness of these Effects

Oncology diseases belong to one of the most serious worldwide health problems. Each third citizen of the Czech Republic has a malign tumour in the course of life. And tumours are the second most frequent cause of death. Unfortunately, the statistics show that the number of new patients with tumours increases every year. One of the main methods of oncology disease treatment is radiotherapy. It is quite a young medicine branch with fast development and many successes in treatment results. Ionizing radiation is used for the treatment but it also brings some undesirable side effects.

The thesis deals with side effects of radiotherapy. The theoretical part includes the issue of ionizing radiation and its effects on tumour and healthy tissues. Further, it describes the principle of radiotherapy and most of all it deals with side effects of this treatment. In the practical part I focused especially on patients' awareness of undesirable side effects of the treatment. To gain information I elaborated a questionnaire, which was filled in by 250 patients from the whole Czech Republic. The research was anonymous for both patients and hospitals, where the research was carried out. The most of patients say that the gained information is sufficient. However, 57 per cent of patients add that they would appreciate more information from other resources, especially leaflets and the Internet. The other important part of the thesis is a leaflet which informs on radiotherapy itself and on side effects and possibilities of treatment. This leaflet was also provided electronically to be placed on web pages of the hospitals participating in the research.

The results should serve patients to improve their awareness. Simultaneously, I hope that it will serve as a study material for students.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne:

.....

Helena Chmelíková

Poděkování

Děkuji MUDr. Ladislavu Löffelmannovi za cenné rady a pomoc při vedení mé bakalářské práce.

Obsah

Úvod	7
1 Současný stav	9
1.1 Princip radioterapie	9
1.1.1 Radiorezistence a radiosenzitivita	9
1.1.2 Potenciace radioterapie	11
1.1.3 Radioprotekce	14
1.1.4 Plánování léčby	14
1.1.5 Indikace radioterapie	17
1.2 Ionizující záření	17
1.2.1 Druhy IZ	18
1.2.2 Zdroje IZ	19
1.2.2.1 Teleradioterapie	19
1.2.2.2 Brachyradioterapie	20
1.2.3 Biologické vlastnosti IZ	22
1.2.3.1 Účinek záření na nádory	23
1.2.3.2 Účinek záření na zdravé tkáně	23
1.3 Vedlejší účinky	23
1.3.1 Celkové vedlejší účinky	24
1.3.2 Místní vedlejší účinky	24
1.3.3 Časné vedlejší účinky	24
1.3.3.1 Celkové příznaky	24
1.3.3.2 Porucha krevetvorby	25
1.3.3.3 Změny na kůži	25
1.3.3.4 Změny na kožních adnexech	26
1.3.3.5 Změny v dutině ústní	27
1.3.3.6 Změny na tenkém střevě	27
1.3.3.7 Změny na tlustém střevě a konečníku	28
1.3.3.8 Změny na plicích	28

1.3.3.9	Změny urogenitálního systému	28
1.3.3.10	Změny na ostatních orgánech	29
1.3.4	Pozdní vedlejší účinky	29
1.3.5	Velmi pozdní vedlejší účinky	33
2	Cíle práce a hypotézy	34
2.1	Cíle práce	34
2.2	Hypotézy	34
3	Metodika	35
3.1	Dotazník – informovanost pacientů	35
4	Výsledky	38
4.1	Zastoupení pohlaví	38
4.2	Zastoupení věkové kategorie	39
4.3	Počet frakcí ozáření	40
4.4	Výskyt vedlejších účinků	41
4.5	Rozbor pacientů, kteří neuvedli žádné vedlejší účinky	42
4.6	Přehled vedlejších účinků	43
4.7	Kdo informoval pacienty o léčbě a možných vedlejších účincích	44
4.8	Jakou formou byly informace poskytnuty	45
4.9	Hodnocení poskytnutých informací	46
4.10	Potřeba získání informací z jiných zdrojů	47
4.11	Nové zdroje informací	48
4.12	Potřeba získání informací z jiných zdrojů u pacientů, pro které byli původní poskytnuté informace dostatečné	49
5	Diskuze	50
6	Závěr	53
7	Seznam použité literatury	54
8	Klíčová slova	57
9	Přílohy	58
9.1	Informační leták pro pacienty	58

ÚVOD

Onkologická onemocnění jsou jedním z nejzávažnějších celosvětových zdravotních problémů. Zhoubným nádorem onemocní v průběhu života každý třetí občan České republiky. A právě nádory jsou druhou nejčastější příčinou smrti. Bohužel, statistiky ukazují, že počet nových pacientů s nádorovým onemocněním se každoročně zvyšuje. V České republice bylo v roce 2008 na odděleních a pracovištích radiační a klinické onkologie vyšetřeno, nebo léčeno 275 445 pacientů pro nádorová onemocnění (zhoubná i nezhoubná). Proti roku 2007 stoupl tento počet o 44 436 (16%). Tento počet zahrnuje vyšetřené, nově přijaté, ale také dříve léčené pacienty. Počet nově přijatých pacientů s nádorovým onemocněním v roce 2008 je 56 155 (v roce 2001 to bylo 48 312 pacientů, v roce 2007 to bylo 51 701 pacientů), z toho 34,3% těchto pacientů bylo léčeno radioterapií.

Radioterapie patří mezi nejmladší medicínské obory, přesto však velmi důležité. Během své více než stoleté historie došlo v radioterapii k obrovskému rozvoji. Od počátečního objevu neznámých paprsků, paprsků X, německým profesorem fyziky Wilhelmem Conradem Röntgenem v roce 1895 došlo k mnoha významným objevům a realizaci výsledků vědeckého bádání. Dnes před námi stojí moderní medicínský obor, bez kterého si již zdravotnictví nedokážeme představit.

Přesto je třeba si uvědomit, že se stále jedná o léčbu ionizujícím zářením. Je to záření, které nám pomáhá ničit nádorové buňky, ale také poškozují zdravé tkáně a tím způsobuje řadu nežádoucích účinků. Je proto velmi důležité, aby byl kladen důraz na zajištění kvality již od počátečního vyšetření, přes správnou lokalizaci, pečlivé zhotovení ozařovacího plánu a jeho ověření, až po důsledné nastavení všech podmínek při samotném ozáření pacienta. V neposlední řadě však musíme dbát také na psychický stav pacienta. A kdo je vlastně takový onkologický pacient? Je to člověk, který se dozvěděl velmi závažnou diagnózu. Ocitá se v nemocničním prostředí, v koloběhu různých vyšetření, dostává mnoho pokynů a informací a obvykle je celou situací zmaten. K tomu je jeho psychika zatížena obavami z nemoci, jejího průběhu a léčby a často také obavami o život samotný. Abychom pacientovi pomohli daný stav lépe

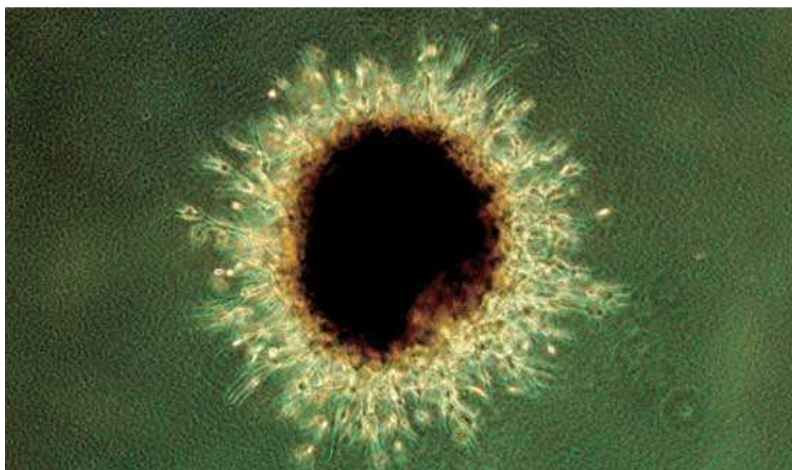
zvládnout, je důležité, abychom mu - mimo jiné - poskytl co nejvíce kvalitních informací.

Právě z tohoto důvodu jsem se rozhodla o zpracování bakalářské práce na téma: Vedlejší účinky radioterapie a informovanost pacientů o těchto účincích. Cílem práce je zhodnotit stav informovanosti pacientů o vedlejších účincích léčby ionizujícím zářením a vytvořit přehledný informační leták pro pacienty, kde budou stručně popsány vedlejší účinky a co v případě vyskytnutí příznaků dělat. Obsáhlejší verze by též mohla sloužit jako výukový materiál pro studenty.

1. SOUČASNÝ STAV

1.1 *Princip radioterapie*

Radioterapie je léčba ionizujícím zářením. Cílem radioterapie je zničení nádorové tkáně takovým způsobem, aniž by došlo k poškození tkáně zdravé. K tomu přispívá fakt, že nádorové buňky ve většině případů reagují na ionizační záření citlivěji, než buňky zdravé. Je to způsobeno jejich rychlým dělením a zvýšenou látkovou výměnou. I přes tuto skutečnost však k poškození zdravé tkáně dochází. Je proto velmi důležité důkladné plánování léčby, aby nádorová tkáň obdržela co největší dávku záření a zdravá tkáň byla přitom co nejvíce ušetřena.



Obr. 1 – lidská nádorová buňka

1.1.1 *Radiorezistence a radiosenzitivita*

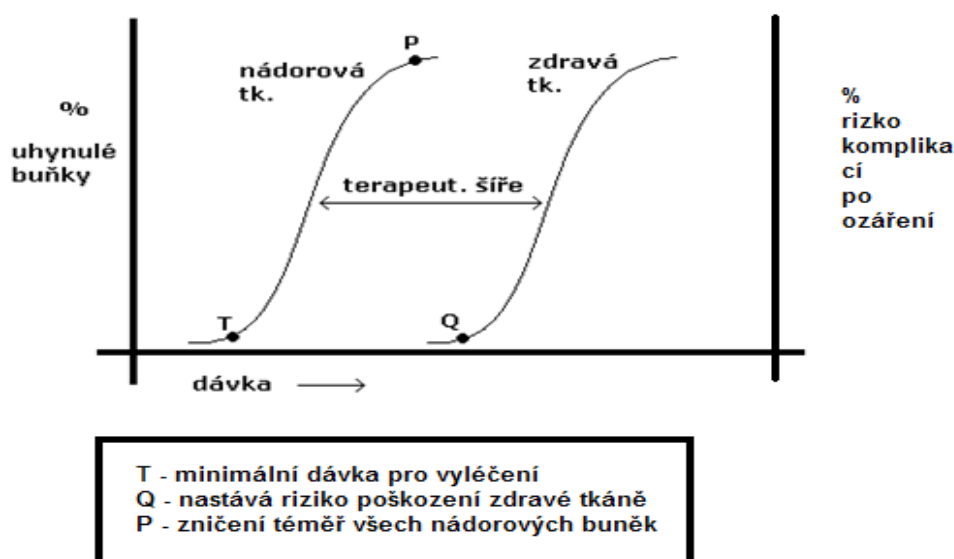
Nádorové, ale stejně tak i zdravé tkáně se liší různou citlivostí na ionizační záření. Do jaké míry bude nádorová tkáň citlivá na ozáření lze zhruba odhadnout (např. podle tkáně, ze které nádor vychází, podle lokalizace, velikosti tumoru, cévním zásobením atd.).

Radiosenzitivní tkáně jsou tkáně s velkým počtem rychle se dělících málo diferencovaných buněk (např. spermie).

Radiorezistentní tkáně jsou tkáně s malým počtem dělících se, nebo se vůbec nedělících diferencovaných buněk (např. nervová tkáň, svalová tkáň).

Aby vůbec bylo možné použít k léčbě nádorového onemocnění radioterapii, je nutné, aby nádorová tkáň byla na záření citlivější, než okolní zdravá tkáň. Radiosenzitivitu a radiorezistenci tkáně lze vyjádřit křivkami pomocí Patersonova grafu.

Patersonův graf



Pokud je tkáň radiosenzitivní, je křivka umístěna více vlevo, pokud je naopak tkáň radiorezistentní, je křivka umístěna více vpravo. Vzdálenost mezi křivkami se nazývá terapeutická šíře. Tato šíře udává možnost aplikovat do nádoru dostatečnou dávku záření, aniž by byly poškozeny zdravé tkáně. Vztah mezi tumor letální dávkou

(tj. množství záření nutné ke zničení nádoru) a tolerancí zdravých tkání se nazývá terapeutický poměr (TP). Tento poměr lze matematicky vyjádřit pomocí vzorce:

$$TP = \frac{P}{Q}$$

TP < 1 – jedná se o radiosenzitivní nádory – do nádoru je možné aplikovat letální dávku, aniž by došlo k poškození zdravých tkání

TP > 1 – jedná se o radiorezistentní nádory – do nádoru není možné aplikovat letální dávku bez poškození zdravých tkání

Pro bezpečné ozáření nádorového ložiska je výhodné, aby terapeutická šíře byla co nejširší a terapeutický poměr co nejpříznivější. K tomu přispívá radiopotenciace a radioprotekce.

1.1.2 Potenciace radioterapie

Cílem potenciace je zvýšit účinek záření a tím šetřit zdravé tkáně. Existuje několik možností, jak záření potencovat.

1) Kombinace s chirurgickou léčbou

Radioterapii v kombinaci s chirurgickou léčbou můžeme využít:

- *Předoperačně* – ke zmenšení nádoru, snížení výskytu recidiv a vzdálených metastáz
- *peroperačně* – jako jednorázové ozáření při chirurgickém obnažení postiženého orgánu. Vyžaduje náročné technické vybavení a využívá se vzácně
- *pooperačně* – jako doplnění chirurgického výkonu ve smyslu zajištění

2) Kombinace léčby zářením s cytostatiky

Jedná se o tzv. radiochemoterapii, jejímž záměrem je zvýšení léčebného účinku na nádorovou tkáň. Chemoterapii můžeme též podávat třemi způsoby:

- *Neoadjuvantně* – před ozářením
- *Konkomitantně* – současně se zářením
- *Adjuvantně* – po ozáření

Radiochemoterapie má vyšší toxicitu pro nádor, ale také pro zdravé tkáně.

3) Frakcionace záření

Frakcionace znamená rozložení celkové dávky záření do jednotlivých dávek. Využívá skutečnosti, že zdravé buňky mají vyšší schopnost reparace, než buňky nádorové.

Existuje několik druhů frakcionačních režimů:

- *Klasický* – 5 frakcí za týden, dávka 2 Gy na frakci
- *Hypofrakcionace* – méně než 5 frakcí za týden, dávka více než 2 Gy na frakci
- *Hyperfrakcionace* – více než 5 frakcí za týden, dávka méně než 2 Gy na frakci
- *Metoda Split* – klasická frakcionace s pauzou (např. 1 týden klasické ozařování, poté 14 dní pauza a opět ozařování)
- *Akcelerace* – využívá efektu zkrácení celkové doby léčby, dochází k omezení repopulace nádorových buněk

4) Využití kyslíkového efektu

Přítomnost kyslíku v tkáních způsobí při ozáření vznik volných radikálů. Ty poté poškozují DNA a brání buněčné reparaci. Nádorové buňky mají nedostatek kyslíku a jsou málo citlivé na záření. Hyperbarický kyslík zvyšuje oxygenaci a tím zvyšuje účinek radioterapie. V současné době se však nevyužívá.

5) Aplikace radiosenzibilátorů

Radiosenzibilátory jsou látky, které samostatně na nádorové buňky nepůsobí. V kombinaci se ozářením však zvyšují biologický efekt záření.

Do této skupiny patří některá cytostatika:

- *Radiomimetika* – jedná se o některá polypeptidová antibiotika, která působí zlomy v DNA, např. Bleomicin
- *Synchronizátory* – jsou to taková cytostatika, která napomáhají soustředit nádorové buňky do stejné (radiosenzitivní) fáze buněčného cyklu. V této fázi poté dochází k ozáření nádoru. Příkladem této skupiny je 5-fluorouracil.
- *Blokátory reparačních procesů* – jde o cytostatika ze skupiny antibiotik, potlačujících reparační pochody po ozáření. Např. Aktinomycin D, Adriamycin.

6) Využití korpuskulárního záření (o vysokém LET)

LET = lineární přenos energie. Je to průměrná energie ionizující částice na jednotce dráhy. Čím vyšší je LET, tím hustší je ionizace. Mezi záření z vysokých LET patří neutrony, protony, částice α , aj. Pro ionizační záření o vysokém LET je charakteristické:

- *Efekt není závislý na přítomnosti kyslíku*
- *Má vyšší RBÚ* – (RBÚ = relativní biologická účinnost)
- *Většina zásahů je letálních*

7) Využití hypertermie

Hypertermie znamená ohřev tkáně nad 41 °C. Horní hranicí je teplota 42 °C. Teplota nad 42 °C učiní buňky citlivější k ostatní léčbě (radioterapii, chemoterapii). Během radioterapie se snižuje schopnost reparace ze subletálního poškození. Nejčastěji se

ohřev provádí 2–4 hodiny po ozáření na dobu 30–60 minut. Termoradioterapie se využívá 1-2x týdně. V současné době se nejvíce využívají 2 způsoby ohřevu:

- *Mikrovlnný ohřev*
- *Ultrazvukový ohřev*

1.1.3 Radioprotekce

Radioprotekce znamená snížení účinku záření. K tomuto účelu se využívají některé látky, které vážou volné radikály a zvyšují tak toleranci zdravých tkání. Senzitivita nádorové tkáně však zůstává nezměněna. Radioprotektivum, které se v současné době využívá je například Amifosfin. Otázka radioprotektiv je ale stále diskutabilní. Radioprotektiva, která jsou dobře tolerována, nejsou příliš účinná, naopak účinná protektiva jsou toxická.

Nejvýhodnější ochranou zdravých tkání proto stále zůstává ochrana stíněním. Ozařovaný objem by měl být minimální, stejně jako dávka ve zdravých tkáních. Proto je velmi důležitá správně zvolená technika ozáření, samozřejmostí je také použití vykrytí zdravé tkáně. K tomu slouží např. stínící bloky, vícelamelové kolimátory, nebo některé moderní techniky jako je IMRT (radioterapie s využitím modulace intenzity záření) a IGRT (radioterapie řízená obrazem). Snížení objemu ozářených zdravých tkání je jedním z hlavních úkolů plánování radioterapie.

1.1.4 Plánování léčby

Plánování radioterapie není úkol jednoduchý a z tohoto důvodu se na něm vždy podílí tým několika odborníků, zejména z řad odborných lékařů a fyziků, ale výjimkou není v dnešní době ani psycholog. Jejich práce spočívá v několika podstatných krocích. Těmi jsou:

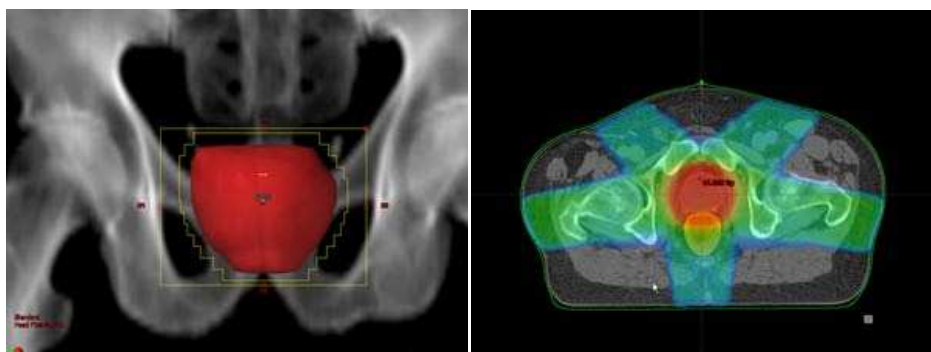
- Příprava pacienta – ještě před zahájením plánování léčby je třeba některé pacienty zvlášť připravit. Nejčastěji se jedná o:

- Zubní ošetření – při ozařování hlavy a krku je nutné odstranit např. záněty, kořeny atd. Hrozí zde riziko vzniku osteonekrózy
 - Zajištění výživy – nejčastěji při ozařování krku, kde vznikají polykací obtíže, je výhodné zajistit vývod do žaludku, pro zajištění výživy
 - Někdy se provede vývod střevní
 - Zajištění dýchání – tracheostomií
- Lokalizace nádoru – tento proces se provádí na přístroji zvaném simulátor (*tj. přístroj, který napodobuje (simuluje) celý proces ozáření*). Jedná se o zaměření ozařovaného cílového objemu (nádorové ložisko s ochranným lemem, včetně lymfatických spádových uzlin). Při lokalizaci se stanoví ozařovací poloha (nejčastěji supinační – na zádech, nebo pronační – na břiše. Poté se určí použití fixačních pomůcek (např. maska na obličej z orfítu). Je důležité, aby tato pozice byla reprodukovatelná a byla dodržena při každém následném uložení pacienta. Z tohoto důvodu se na kůži pacienta zakreslí referenční značky. V některých případech je možné provést kontrastní lokalizaci za použití kontrastní látky (např. při nádorech močového měchýře – kontrastní látka se zavede cévkou přímo do měchýře, u gynekologických nádorů – používá se tampon namočený v kontrastní látce a udá nám vrchol pochvy).



Obr. 2 - simulátor

- CT plánování – v této fázi se provedou CT řezy celé stanovené oblasti. V současné době se využívá též magnetická rezonance, nebo PET/CT. Poté se provede fúze a získáme kvalitní výsledné informace. (MR má např. velký přínos při plánování nádorů mozku). Některá pracoviště využívají CT-simulátor.
- Plánování na speciálním PC – zde se nejdříve v jednotlivých řezech zkreslí kontury pacienta, cílového objemu i kritických orgánů. Poté se určí ozařovací podmínky, ozařovací technika a vytváří se optimální ozařovací plán. Toto je velmi složitá, a často také časově náročná procedura. Výsledný plán se musí schválit. Pokud je vyhovující, nastává simulace plánu.



Obr. 3 – ukázka ozařovacího plánu

- Simulace – probíhá opět na simulátoru a jedná se ověření zhotoveného ozařovacího plánu.

Teprve nyní může pacient zahájit léčbu zářením. Při prvním nastavení je také přítomen lékař, který seznámí radiologické asistenty a laboranty se specifikacemi plánu. Poté se provádí dozimetrická kontrola, při které se např. umístí jeden dozimetr na pacienta a kontroluje se, zda je v daném místě skutečně taková dávka, která je naplánována. V průběhu celého ozařování se poté stále kontroluje správnost ozařování pomocí speciálních portálových snímků.

1.1.5 Indikace radioterapie

Indikace radioterapie můžeme obecně rozdělit na kurativní, paliativní, adjuvantní a neoadjuvantní.

Kurativní, neboli radikální radioterapie je taková terapie, jejímž cílem je vyléčit nádor. Při této léčbě se používá obvykle vysokých dávek záření, vzniká poměrně hodně vedlejších účinků a tím je i dočasně snížena kvalita života. Je proto důležité, aby pacientův fyzický i psychický stav byl natolik dobrý, aby tento léčebný přístup umožnil. Také charakter, rozsah a lokalizace nádoru musí odpovídat podmínkám pro kurativní radioterapii.

Paliativní radioterapie je určena pro pacienty, které není možné léčit kurativně. Záměrem této léčby je odstranění, nebo zmírnění obtíží způsobených nádorovým onemocněním a zejména tedy zlepšení kvality života.

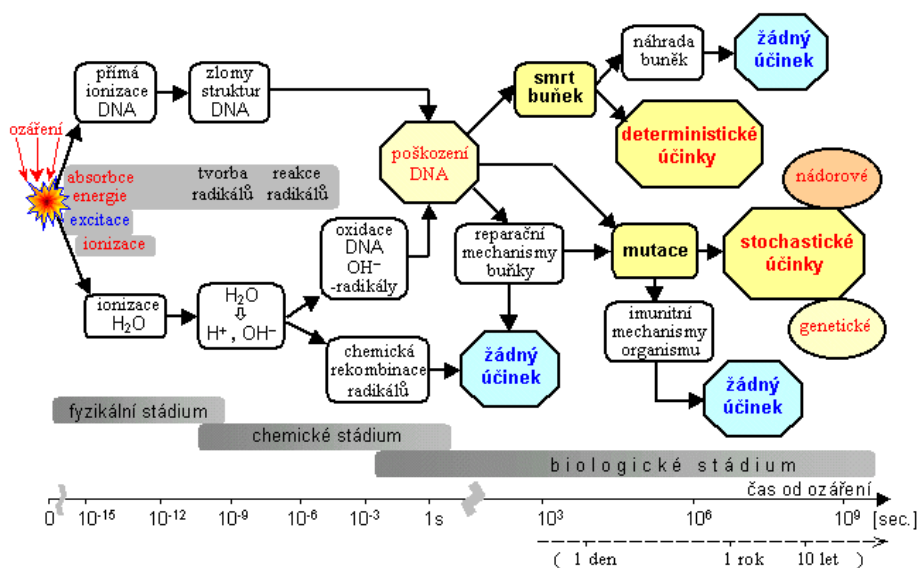
Adjuvantní radioterapii bychom mohli nazvat také jako zajišťovací léčbu. Přistupuje se k ní po jiné léčebné modalitě, nejčastěji po chirurgické léčbě. Používá se v případech, kde se předpokládá přítomnost mikrometastáz, přestože nebyly objektivně prokázány. Adjuvantní radioterapie přispívá ke kurabilitě onemocnění.

Neoadjuvantní radioterapie je naopak radioterapie před jinou – hlavní léčbou. Nejčastěji se používá jako předoperační ozáření s cílem zmenšit primární nádor a dosáhnout operability. V současné době ji často nahrazuje neoadjuvantní chemoterapie.

1.2 Ionizující záření

Jak již bylo na počátku zmíněno, radioterapie využívá k léčbě ionizující záření (IZ). Ionizující záření je takové záření, které při průchodu látkovým prostředím předává svou energii molekulám, které ionizuje a excituje. Pokud tyto procesy probíhají v citlivých objemech DNA, může dojít k závažnému biologickému poškození buněk, které je při dostatečné dávce letální. Jde o tzv. deterministické účinky záření (výsledek je determinován dávkou), kterých může být využito např. k destrukci zhoubně bující tkáně. Naproti tomu již jakkoli nízká úroveň ozáření může vést k takovému poškození

buněk, které nezabrání jejich dalšímu množení, i když v mutované podobě. Po namnožení velkého množství mutovaných buněk (tj. se značným časovým odstupem) vzniknou projevy stochastických účinků záření, například zhoubné bujení, dědičné poruchy apod. ⁽¹⁾



Obr. 4 – Účinky ionizujícího záření na živou tkáň - schéma

1.2.1 Druhy IZ

1) Dělení podle účinku:

- a) *přímo ionizující záření* – působí přímo na řetězce DNA, výrazně je poškozuje, což vede velmi často k buněčné smrti. Přímé účinky záření jsou vzácné. Do této skupiny patří nabitě částice (elektrony, protony, ionty, částice α).
- b) *nepřímo ionizující záření* – působí ionizaci v molekulách vody, tím dochází k radiolýze vody. Během tohoto procesu vznikají reaktivní radikály, které poté reagují s DNA, a vzniká její poškození. Jedná se o elektromagnetické, fotonové záření a neutrony.

2) Dělení podle klidové hmotnosti

- a) *Elektromagnetické (nekorpuskulární)* – kvanta tohoto záření mají nulovou klidovou hmotnost. Jedná se o záření X a gama záření
- b) *Korpuskulární* – klidová hmotnost částic tohoto záření není nulová. Patří sem např. elektrony, protony, neutrony, ionty.

V radioterapii se využívá zejména záření fotonové (X záření, gama záření) a elektronové záření.

1.2.2 Zdroje IZ

V radioterapii se setkáváme s různými zdroji ionizujícího záření v různých formách. Zdroje záření můžeme rozdělit podle jejich původu na:

- a) *Přírodní* – v radioterapii se jedná o radioizotopy (např. kobalt, cesium, iridium aj.)
- b) *Umělé* – pro radioterapii se využívají urychlovače částic (nejčastěji lineární)

Podle způsobu použití zdroje poté dělíme radioterapii na teleterapii a brachyradioterapii.

1.2.2.1 Teleradioterapie

Při zevním ozařování, tzv. teleterapii je zdroj ionizujícího záření uložen mimo tělo pacienta. Obvykle je vzdálen několik desítek centimetrů (přibližně 1 m). K tomuto způsobu ozařování se dříve využívali především terapeutické rentgenové přístroje s nízkou energií záření. Dávka záření z tohoto přístroje dosahovala svého maxima na kůži a s postupem do hloubky se záření velmi rychle zeslabovalo. Docházelo tak velmi často k poškození kůže. V dnešní době se proto rentgenové přístroje používají pouze k léčbě kožních nádorů, k nenádorové léčbě, nebo k léčbě paliativní. Pro hlouběji uložené nádory se v teleterapii využívají kobaltové ozařovače a lineární urychlovače. Lineární urychlovače s sebou přinášejí mnoho výhod, jako je např. volba různé energie,

možnost přesněji tvarovat ozařované pole pomocí MLC (multileaf collimator = vícelamelové kolimátor).



Obr. 5 – lineární urychlovač

1.2.2.2 Brachyterapije

Brachyterapie, neboli vnitřní ozáření znamená, že zdroj ionizujícího záření je v přímém kontaktu s pacientem, resp. s nádorovým ložiskem. Z toho vyplývá, že nejvyšší dávka je přímo v oblasti nádoru a s postupem do okolí klesá. Jako zdroj záření se dříve hojně využívalo radium, v dnešní době se používají umělé radioizotopy – např. cesium, iridium aj. Tyto radioizotopy se plní do pouzder (tzv. radioforů), která mohou mít podobu různých jehel, drátků, ovoidů, zrn apod. V dnešní době se k zavádění zdrojů používá moderní technika zvaná automatický afterloading. Jde o metodu, při níž se nejdříve zavede do nádoru aplikátor, poté se provede rtg kontrola uložení aplikátoru. Pokud je nastavení správné, připojí se přístroj, ze kterého následně vyjíždí samotný zdroj záření. Tento přístroj je ovládán z druhé místnosti. Díky této metodě došlo k významnému poklesu ozáření zdravotnického personálu. Brachyterapii dělíme:

1) Podle uložení zdroje:

- a) *Intersticiální* – jedná se o techniku, při které je zdroj zaveden nejčastěji ve formě jehly, či drátu přímo do nádorového ložiska. Aplikuje se např. do rtu, jazyka, nebo prsu. Tato forma brachyterapie je pro pacienta velmi náročná a proto se provádí nejčastěji v anestezii.
- b) *Intrakavitární* – v tomto případě se zdroj zavádí přímo do dutiny, ze které vychází nádor. Nejčastější se jedná o gynekologické aplikace.
- c) *Intraluminální* – znamená umístění do lumen trubicového orgánu, jedná se o specifickou intrakavitární aplikaci. Využívá se např. v jícnu, průduškách, nebo žlučových cestách.
- d) *Mulage* – je to povrchová brachyterapie, při které se zdroj ve formě individuálně zhotovené muláže přikládá přímo na povrch kůže, nebo sliznice. Nejčastěji je využíván pro nádory kůže.

2) Podle dávkového příkonu:

- a) *LDR* – brachyterapie s nízkým dávkovým příkonem, provádí se během jedné kontinuální aplikace
- b) *MDR* – brachyterapie se středním dávkovým příkonem, aplikace je většinou rozdělena do dvou frakcí
- c) *HDR* – brachyterapie s vysokým dávkovým příkonem, zde už je nutnost rozdělit dávku do více frakcí s nižší jednotlivou dávkou

3) Podle způsobu aplikace:

- a) *Dočasné* – zdroj je zaveden do těla pacienta a po stanovené době je z těla odstraněn
- b) *Permanentní* – zdroj záření se trvale ponechá v nádorovém ložisku, kde postupem času dojde k jeho vyzáření

Obě metody, teleterapie a brachyterapie, se často kombinují.



Obr. 6 - přístroj pro brachyterapii Gammamed

1.2.3 Biologické vlastnosti IZ

Při ozáření živého organismu dochází v průběhu času ke změnám fyzikálním, chemickým a biologickým. K fyzikálním (tzv. přímé účinky) patří excitace a ionizace, k chemickým se řadí tvorba volných radikálů. Hovoříme o tzv. nepřímém účinku záření.

Biologické změny nastupují ihned po změnách chemických. Následné změny v biologicky důležitých molekulách mohou být reverzibilní nebo stabilní. Neopravitelné či neopravené změny v klíčových strukturách buňky (především v genomu) vedou ke smrti buněk. ⁽⁶⁾

Buněčné poškození se poté dále vyvíjí v poškození tkání. Každá tkáň reaguje na ozáření s odlišnou citlivostí a rychlostí. Např. svaly a CNS reagují na ozáření velmi pomalu a také poškození této tkáně se projevuje pozdě. Naopak velice rychle reagují např. sliznice, lymfatická tkáň a kostní dřeň. Tyto rychle reagující tkáně jsou však také schopné rychle poškození reparovat.

1.2.3.1 Účinek záření na nádory

Jak již bylo zmiňováno, nádory se liší různou citlivostí na záření. Mezi velmi citlivé patří nádory lymfatické tkáně, leukemie a nádory ze zárodečných buněk. Jako středně citlivé jsou nejčastěji označovány karcinomy a nejméně citlivé jsou zejména nádory mozku, nebo svalové tkáně.

Skutečnost, že je nádor citlivý k záření však ještě nutně neznamená, že je též kurabilní (např. lymfom) a naopak i středně citlivý nádor může být dobře kurabilní (např. karcinom děložního čípku). Velmi záleží také na velikosti tumoru, kdy snáze vyléčíme malý nádor, než nádor větších rozměrů. V podstatě lze však říci, že každý nádor by bylo možné radioterapií zcela vyléčit, pokud bychom nebyli limitováni tolerancí zdravých tkání.

1.2.3.2 Účinek záření na zdravé tkáně

V radioterapii se nelze zcela vyhnout ozáření zdravých tkání. Tyto jsou vždy součástí cílového objemu (jako bezpečnostní lem z důvodu rizika mikroskopické invaze tumoru, ale i pro nepřesnosti nastavení). Dále se jedná o tkáně před a za cílovým objemem. Změny, které v těchto tkáních ionizující záření vyvolává, označujeme jako nežádoucí (vedlejší) účinky radioterapie.

1.3 Vedlejší účinky radioterapie

Vedlejší (nežádoucí) účinky dělíme:

1) Z hlediska rozsahu:

a) *Místní*

b) *Celkové*

2) Z hlediska časového:

a) *Akutní (časné)*

b) *Pozdní*

1.3.1 Celkové vedlejší účinky

Jedná se o soubor subjektivních a objektivních příznaků. Mezi subjektivní patří celková únava, slabost, malátnost, nechutenství, nauzea až zvracení. Objektivně lze pozorovat změny v krevním obraze. Tyto celkové nežádoucí účinky se objevují zejména u velkých ozařovaných objemů (např. ozařování břicha).

1.3.2 Místní vedlejší účinky

Místní nežádoucí reakce se týkají oblasti, která je přímo ozařována. Jsou typické pro danou ozařovanou oblast.

1.3.3 Časné (akutní) vedlejší účinky

Objevují se již v průběhu léčby, nebo nejpozději do tří měsíců po skončení léčby. Pro pacienta jsou velmi nepříjemné a často mohou být také důvodem k přerušení léčby. Je třeba mít na mysli, že takové přerušení umožní reparaci nejen zdravých, ale také nádorových tkání. Právě proto je tak velmi důležitá prevence nežádoucích účinků, stejně jako podpurná péče. Časné nežádoucí účinky ve většině případů ustoupí během několika dnů až týdnů po ukončení léčby.

Při časných reakcích dochází k poškození kůže, sliznice orgánů a kostní dřevě.

1.3.3.1 Celkové příznaky

Celkové příznaky se projevují zvýšenou únavou, ospalostí, ztrátou zájmů, podrážděností, bolestí hlavy, závratěmi, nechutenstvím, nauzeou až zvracením. Ozařování a nemoc sama, znamenají pro pacienta zvýšenou psychickou zátěž. Důležité je těmto projevům předcházet. Pacienti by měli mít proto dostatek odpočinku a pohybu na čerstvém vzduchu, měli by jíst zdravou a vyváženou stravu a celkově upravit svou životosprávu.

1.3.3.2 Porucha krvetvorby

Krvetvorná tkáň je velmi citlivá na ionizující záření. Vlivem ozařování dochází k nedostatku krevních elementů – zejména pak bílých krvinek, červených krvinek a krevních destiček. Nedostatek leukocytů, důležitých k obraně organismu před bakteriemi, je velmi závažnou komplikací, která často vede k přerušení léčby zářením. Při nedostatku erytrocytů se sníží nasycení tkání kyslíkem a tím se sníží citlivost tkáně na záření. K léčbě těchto poruch se používají transfuze, kortikoidy a růstové faktory.

1.3.3.3 Změny na kůži

Patří mezi nejčastější komplikace. Tyto změny na kůži označujeme jako radiodermatitis. Vznik kožního poškození závisí na více faktorech. Jedním z nich je druh použitého záření (největší reakce vznikají při použití záření X). Dále záleží na citlivosti kůže na ozáření. Stejně jako na sluneční záření, tak i na ionizující záření reagují citlivěji jedinci s méně pigmentovanou kůží. U těchto osob se může objevit reakce již po prvním ozáření. Samozřejmě důležitou roli hraje také místo ozáření. Citlivější je kůže na hřbetech rukou a nohou, v podpaží, inguinách, ale také v oblasti, kde kůže naléhá na kost či chrupavku. Rovněž poškozená kůže reaguje na záření citlivěji. Neméně podstatné je rovněž uložení nádoru a celková i jednotlivá dávka záření.

Rozeznáváme 3 stadia akutní reakce:

1) Erytém (*radiodermatitis erythematos*)

Je to reakce prvního stupně, která vzniká velmi brzy (často již za 24 hodin po ozáření) v oblasti vstupního pole. Kůže v tomto místě je zarudlá, často svědí a pálí. Tento časný erytém odezní během 3 – 4 dnů. Pozdní erytém vzniká mezi 3 – 4 týdnem a v průběhu ozařování zesiluje. Kůže může být v tomto období mírně oteklá a zčervenání postupně tmavne. Erytém přechází buď do pigmentace, nebo přes suchou deskvamaci, kdy se kůže začne olupovat, do druhého stadia tzv. vlhké deskvamace.

2) *Vlhká deskvamace (radiodermatitis bullosa)*

Při tomto stupni poškození je již patrný výrazný edém, na kůži se tvoří puchýře, které se mohou spojit, a kůže se olupuje. Pod puchýři je mokvavá spodina. Poté se dlouho hojí bělavou jizvou, okraje mohou být výrazně pigmentované. Uvedený stupeň poškození je pro pacienty velmi nepříjemný, je provázen palčivou bolestivostí.

3) *Časný vřed (radiodermatitis escharotica (necrotica))*

Vzniká 1 – 2 dny po velké jednorázové dávce. Jde o fialové zarudnutí a zduření kůže, spojené s palčivou bolestí. Po 2 – 3 týdnech dochází k rozpadu tkáně. U frakcionovaného ozáření se rozpad dostavuje později (po 6 – 8 týdnech). Hojení vředu je velmi obtížné, často se nezahojí vůbec a přechází do stadia chronického vředu.

Na rozdíl od prvního a druhého stupně, kdy se jedná o předpokládanou reakci, časný vřed vzniká jako důsledek nevhodného léčebného postupu (špatná ozařovací technika, příliš vysoká dávka)

Pro prevenci a léčbu kožních reakcí je velmi důležitá správná péče o kůži. Mezi hlavní zásady patří:

- Vyhýbat se pokud možno dráždění kůže. A to jak dráždění mechanickému (špatný a těsný oděv), tak dráždění chemickému (dráždivé masti, krémy, náplasti) i dráždění tepelnému (sluneční záření, teplé obklady)
- Kůži omývat vlažnou vodou, při mytí nepoužívat mýdla ani sprchové gely. Po omytí kůži vysušit jemným ručníkem a vyhnout se tření
- Velmi podstatné je časté promazávání kůže (minimálně 2 – 3x denně)
- Dostatečné větrání kůže a kožních záhybů

1.3.3.4 Změny na kožních adnexech

Tyto změny se projevují vypadáváním vlasů a chlupů v místě ozáření. Dochází k nim po třech týdnech, v případě vyšší dávky i dříve. Růst vlasů se obnovuje po 1- 3

měsících. Pokud se tak nestane do šesti měsíců po ozáření, vlasy již s největší pravděpodobností nenarostou. Hranicí mezi dočasnou a trvalou alopecí je dávka 17,5 Gy. Nové vlasy mohou narůst rovněž v jiné kvalitě a dokonce může dojít i ke změně barvy.

Vyjma alopecie a epilace dochází k poškození mazových a potních žláz různého stupně a k poruchám růstu nehtů.

1.3.3.5 Změny v dutině ústní

Sliznice v dutině ústní je přibližně stejně citlivá k záření jako pokožka. Reakce také dělíme na 3 stupně:

- 1) *Zčervenání a edém*
- 2) *Exsudativní mukozitida* – vzniká 12. – 17. den po ozáření. Nejdříve se na povrchu vytvoří skvrnitý obraz (tzv. špekovitá reakce), poté povlaky postupně splývají, mohou se olupovat. Tento stupeň poškození je velmi nepříjemný a bolestivý
- 3) *Vřed* – je to třetí stadium a vzniká při velmi vysokých dávkách záření

Spolu s těmito reakcemi dochází též k postižení chuťových buněk a také poškození slinných žláz, které se projevuje velmi nepříjemnou suchostí v ústech. Tato suchost může přetrvávat i mnoho měsíců po ukončení ozařování.

Při ozařování v oblasti dutiny ústní je proto nezbytné dbát na důkladnou hygienu. Jedná se o čištění zubů po každém jídle (používá se pouze měkký kartáček), výplachy dutiny ústní. Pacient by měl dodržovat určitá dietní opatření. Vhodná jsou neдрáždivá, měkká a později i kašovitá jídla. Vyhýbat by se měl zejména příliš teplým jídlům a nápojům, ale také alkoholu a kouření.

1.3.3.6 Změny na tenkém střevě

Sliznice tenkého střeva je vůbec nejcitlivější sliznicí v oblasti trávicího traktu. Již po malých dávkách záření dochází k otoku sliznice, překrvení a vytváří se vředy pokryté pablánami. Ty poté brání správnému vstřebávání živin. Navíc peristaltika je

urychlena vlivem záření na hladkou svalovinu. U pacientů se pak projevuje úpornými průjmy, bolestí břicha, plynatostí. V pozdějším stadiu může dojít dokonce k perforaci a krvácení.

Léčba spočívá v úpravě stravy. Doporučuje se bezsezbytková, nebo nízkozbytková strava. Dále se podávají léky ze skupiny analgetik, spasmolytik a protiprůjmové léky.

1.3.3.7 Změny na tlustém střevě a konečníku

Sliznice tlustého střeva je na záření méně citlivá než sliznice střeva tenkého. Přesto i v této oblasti dochází k četným reakcím na ionizující záření. Sliznice je v této oblasti oteklá, červená a velice často se objevuje krvácení. Pacienti udávají potíže při vyprazdňování, časté nucení na stolici. Ve stolici se pak objevuje krev a hlen. Rektum je na záření citlivější než ostatní tlusté střevo a může zde dojít k tvorbě vředů. Rektum se hojí jizvou a v některých případech může zapříčinit vznik stenózy. U žen hrozí mimo jiné rovněž riziko vzniku rektovaginální píštěle.

1.3.3.8 Změny na plicích

Při ozařování plicní tkáně vzniká akutní radiační pneumonitida. Vzniká 1 – 3 měsíce po ozáření. Hlavními příznaky jsou kašel, horečka a dušnost. Na rtg snímku je popisována víceložisková atelektáza (nevzdušnost), výpotek a fibróza.

Léčba zahrnuje především klid na lůžku a podávání antibiotik a kortikoidů.

1.3.3.9 Změny urogenitálního systému

Ledviny – jedná se o velice radiosenzitivní orgán. Vzniká zde akutní radiační nefritida. Mezi příznaky patří anémie, hypertenze, albuminurie, únava a bolesti.

Močový měchýř – je naopak radiorezistentní. Může se objevit akutní radiační cystitida (4 – 6 týdnů po ozáření), projevující se častým močením, nucením na močení a pálením

při močení. Hojí se pomaleji a může přejít i do chronického stadia. Při vyšším stupni poškození může vzniknout vřed.

Pohlavní orgány – patří mezi nejcitlivější tkáně. Nejvíce radiosenzitivní jsou u mužů spermie, u žen vajíčka, granulózové buňky a přechodné folikuly. Trvalá sterilita vzniká již po velice malých dávkách. U mužů po dávce 5 – 6 Gy, u žen po dávce 6 – 7 Gy.

1.3.3.10 Změny na ostatních orgánech

Oko – nejcitlivější na ozáření je oční čočka. Po jednorázové dávce 2 Gy, nebo po 4 Gy frakcionovaně může vzniknout radiační katarakta (zákal oční čočky). Tím je způsobena porucha vidění až slepota. Kromě oční čočky dochází také k reakci na spojivkách a vzniká konjunktivitida, na rohovce se mohou tvořit vředy

Štítná žláza – běžnou komplikací je vznik hypothyreózy. U pacientů s ozařovanou oblastí krku by se měla kontrolovat funkce štítné žlázy minimálně jedenkrát za rok.

Srdce – na srdci vznikají reakce typu změny tepu, tepové frekvence, tvaru a velikosti srdce, změny na EKG. V některých případech dochází ke vzniku exsudativní perikarditidy.

Játra – jsou relativně radiosenzitivní. Po několika týdnech ozařování se objevuje žloutenka a ascites

Mozek – je poměrně radiorezistentní. Může vzniknout otok mozku s následnou bolestí hlavy, křečemi a zvracením. Proto je při ozařování mozku vhodné podávat pacientovi antiedematózní léky.

Mícha – tolerance míchy je 45 Gy. Může vzniknout časná myelopatie – tzv. Lhermitteův příznak (projevuje se mravenčením při předklonu hlavy).

1.3.4. Pozdní vedlejší účinky

Pozdní účinky se objevují po několika měsících, či dokonce letech po ozáření. Tyto reakce bývají nezvratné. Jedná se zejména o následující změny:

Kůže – chronická radiodermatitida – zvýšená pigmentace, atrofie, teleangiektázie, podkožní fibróza, fibroskleróza, vznik vředu

Kožní adnexa – trvalá alopecie a epilace

Dutina ústní – atrofie tkáně, totální sucho v ústech, obtížné polykání, ztráta chuti, vznik vředů. Pokud došlo k ozařování v oblasti kosti, může nastat osteoradionekróza.

Jícen – poiradiační stenóza, vředy, vznik píštělí

Žaludek – též vznik vředů s krvácením, možnost perforace a následné peritonitidy.

Tenké střevo – postihují zejména podslizniční vazivo a střevní stěnu. Vzniká obstrukce, edém, atrofie a píštěle

Tlusté střevo a konečník – vznik vředů s krvácením, úplná stenóza rekta, u žen se objevuje rektovaginální píštěl

Plíce – rozvoj plicní fibrózy v oblasti ozařovaného objemu, dále vzniká radiační fibrózní pleuritida (v plicních vrcholech)

Ledviny – sraštění ledvin, anurie, selhávání ledvin s proteinurií.

Uretery – dochází k obstrukci

Močový měchýř – fibróza až sraštění s obstrukcí

Oko – jak již bylo zmíněno výše, nejcitlivější na ozáření je oční čočka. Po jednorázové dávce 2 Gy, nebo po 4 Gy frakcionovaně může vzniknout radiační katarakta (zákal oční čočky). Tím je způsobena porucha vidění až slepota.

Štítná žláza – vznik trvalé hypofunkce

Srdce – fibróza na perikardu, vznik srašťující chronické perikarditidy. Dále vznikají jizvy na myokardu, které vedou k poruchám rytmu, plicní hypertenzi a následnému srdečnímu selhání.

Játra – opět dochází ke vzniku jizev, portální hypertenze, cirhóze a ascitu

Mozek – vznik leukoencefalopatie, nebo radionekrózy v bílé hmotě, dochází k němu mezi 12. – 30. měsícem

Mícha – vznik chronické progresivní radiační myelopatie, k němu dochází mezi 5. – 30 měsícem po léčbě. Nejčastěji bývá poškozen úsek krční míchy.

Aby se zabránilo vzniku těchto závažných komplikací, je velmi důležitá znalost tolerančních dávek pro jednotlivé orgány. Toleranční dávka je nejvyšší možná dávka záření, která ještě nezpůsobí vznik nezvratných změn na tkáních a orgánech.

Rubin stanovuje minimální toleranční dávku (TD 5/5) jako takovou dávku záření, která ve sledované skupině nemocných při ozařování za standardních podmínek nezpůsobí více než 5% těžkých komplikací v průběhu 5 let po ozařování, a maximální toleranční dávku (TD 50/5), která v 50% vede u nemocných k těžkým poškozením. Tabulka 1 – 3 jsou sestaveny podle Rubina, který dále rozděluje orgány do tří tříd. V I. Třídě jsou zařazeny orgány, jejichž těžké poškození může vést k smrti, v II. Třídě pak orgány, jejichž těžké poškození vede k letálnímu konci výjimečně. ⁽⁹⁾

Tabulka 1 – Toleranční dávky zdravých tkání a orgánů I. Třídy (v Gy)

Orgán	Poškození zářením	TD 5/5	TD 50/5	Celý orgán, nebo část orgánu
Kostní dřev	Aplazie, Pancytopenie	2,5	4,5	Celá
		30	40	Část
Játra	Akutní a chronická hepatitida	25	40	Pruh
		15	20	Celá
Žaludek	Vřed, perforace	45	55	100 cm ²
Střevo	Vřed, perforace	45	55	400 cm ²
	Krvácení	50	65	100 cm ²
Mozek	Infarkt, nekróza	60	70	Celý
		70	80	25%
Mícha	Infarkt, nekróza	45	55	10 cm
Srdce	Perikarditida, pankarditida	45	55	60%
Plíce	Pneumonitida	30	35	100 cm ²
		15	25	Celé
Ledvina	Akutní a chronická nefroskleróza	15	20	Celá

		20	25	Pruh
Plod	Odúmrť	2	4	celý

(9)

Tabulka 2 – Toleranční dávky zdravých tkání a orgánů II. Třídy (v Gy)

Orgán	Poškození zářením	TD 5/5	TD 50/5	Celý orgán, nebo část orgánu
Dutina ústní, nosní	Vřed, mukositida	60	75	50 cm ²
Kůže	Dermatitida	55	70	100 cm ²
Jícen	Ezofagitida, vřed	60	75	75 cm ²
Rektum	Vřed, striktura	60	80	100 cm ²
Slinné žlázy	Suchost v ústech	50	70	50 cm ²
Močový měchýř	Svraštění	60	80	Celý
Močovody	Striktura	75	100	5 – 10 cm
Varlata	Sterilizace	1	2	Celá
Vaječníky	Sterilizace	2 – 3	6 – 12	Celé
Chrupavka	Zástava růstu (dítě)	10	30	Celá
Kost	Zástava růstu (dítě)	10	30	10 cm ²
Chrupavka	Nekróza (u dospělých)	60	100	Celá
Kost vyzrálá	Fraktura, skleróza	60	100	10 cm ²
Oko: retina		55	70	Celá
rohovka		50	70	Celá
Čočka		50	70	Celá n. část
Stítná žláza	Hypofunkce	45	150	Celá
Nadledviny	Hypofunkce	> 60	-	Celé
Hypofýza	Hypofunkce	45	200	Celá
Periferní nervy	Neuritidy	60	100	10 cm ²
Střední ucho	Otitis media	50	70	Celé
Vnitřní ucho	Ménièrova choroba	60	70	celé

(9)

Tabulka 3 – Toleranční dávky zdravých tkání a orgánů III. Třídy (v Gy)

Orgán	Poškození zářením	TD 5/5	TD 50/5	Celý orgán, nebo část orgánu
Sval – dítě	Atrofie	20 – 30	40 – 50	Celý
Dospělý	Fibróza	60	80	Celý
Lymfatická uzlina	Skleróza	50	> 70	Celá uzlina
Velké artérie a vény	Skleróza	> 80	> 100	10 cm ²
Kloubní chrupavka	Žádné	> 500	> 5000	
Uterus	Nekróza, perforace	> 100	> 200	Celý
Vagína	Vřed, píštěl	90	> 100	Celá
Prs – dítě	Žádný vývoj	10	15	Celý
Dospělý	Atrofie, nekróza	> 50	> 100	celý

(9)

1.3.5. Velmi pozdní vedlejší účinky

Mezi velmi pozdní nežádoucí účinky ozařování patří genetické mutace a vznik sekundárních malignit. Tyto se objevují i po mnoha letech.

2. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíle práce

Cíl 1 – popsání vedlejších účinků léčby ionizujícím zářením, jejich projevy a léčbu;

Cíl 2 – zhodnocení stavu informovanosti pacientů o průběhu léčby zářením;

Cíl 3 – vypracování přehledného informačního letáku pro pacienty. Zde budou stručně popsány vedlejší účinky léčby zářením a co v případě vyskytnutí těchto příznaků dělat.

2.2 Hypotézy

H 1 – většina pacientů se během ozařování setká s řadou vedlejších účinků;

H 2 – informovanost pacientů o vedlejších účincích radioterapie je nedostatečná.

3. METODIKA

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí. Teoretické a praktické. Teoretickou část jsem zpracovala na základě analýzy použité literatury.

K získání údajů pro praktickou část o informovanosti pacientů jsem vytvořila dotazník s devíti konkrétními otázkami přímo pro onkologické pacienty. Snažila jsem se o co největší objektivitu a o spolupráci jsem požádala devatenáct nemocnic (resp. onkologických klinik). S výpomocí souhlasilo deset nemocnic. Průzkum trval 4 měsíce a byl anonymní, jak pro pacienty, tak pro nemocnice, které se na něm podíleli. Celkem jsem získala zpět 250 řádně vyplněných dotazníků.

Pro zpracování bakalářské práce jsem použila počítačový program Microsoft Word a Microsoft Excel XP 2007.

3.1 Dotazník – informovanost pacientů

- 1) Jste
 - a) Žena
 - b) Muž
- 2) Do jaké věkové skupiny patříte?
 - a) Do 40 let
 - b) 41-50 let
 - c) 51-60 let
 - d) 61-70 let
 - e) Více
- 3) Máte onkologické onemocnění vyžadující léčbu zářením?
 - a) Ano
 - b) Ne
- 4) Kolikrát jste již v současné době absolvoval/a ozáření?
 - a) 0-10x
 - b) 11-20x
 - c) 21-30x
 - d) Vícekrát
 - e) Léčbu jsem již ukončil/a

- 5) Působí (způsobila) Vám léčba zářením nějaké vedlejší účinky?
- a) Ne
 - b) Ano (uved'te které)
 - o Únava
 - o Bolest hlavy
 - o Závratě
 - o Žaludeční nevolnost
 - o Nechutenství
 - o Zvracení
 - o Polykací obtíže
 - o Zácpa
 - o Průjem
 - o Jiné střevní obtíže
 - o Kožní obtíže
 - o Jiné (vypište prosím).....
- 6) O průběhu léčby a vedlejších účincích Vás informoval?
- a) Praktický lékař
 - b) Klinický onkolog
 - c) Radioterapeut (lékař zde na pracovišti)
 - d) Radiologický asistent (zde na pracovišti)
 - e) Nikdo
 - f) Informace jsem hledal/a sám/sama na internetu
- 7) Informace o vedlejších účincích a jejich léčbě Vám byly poskytnuty:
- a) Ústně
 - b) Písemně
 - c) Ústně i písemně
 - d) Nebyly poskytnuty
- 8) Jsou pro Vás tyto informace dostatečné?
- a) Ano
 - b) Částečně

c) Ne

9) Uvítal/a byste dostupnost těchto informací i z ostatních zdrojů?

a) Ne

b) Ano (uved'te které)

Internet

Letáky

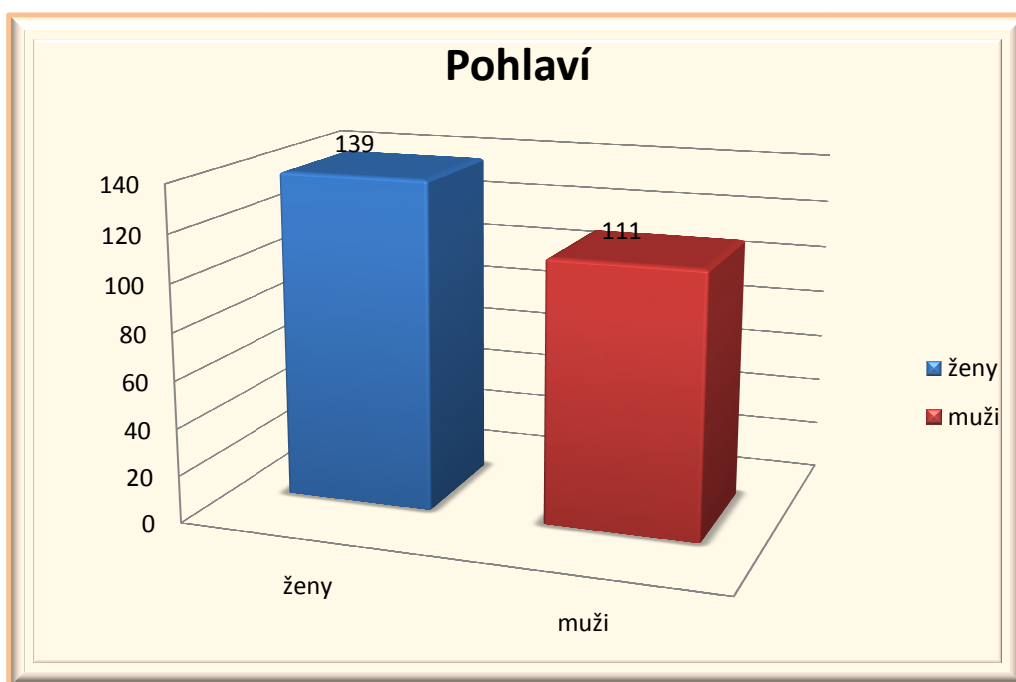
Jiné (vypište prosím)

4. VÝSLEDKY

Pro lepší orientaci ve výsledcích průzkumu jsem všechny odpovědi na otázky zpracovala v jednotlivých grafech.

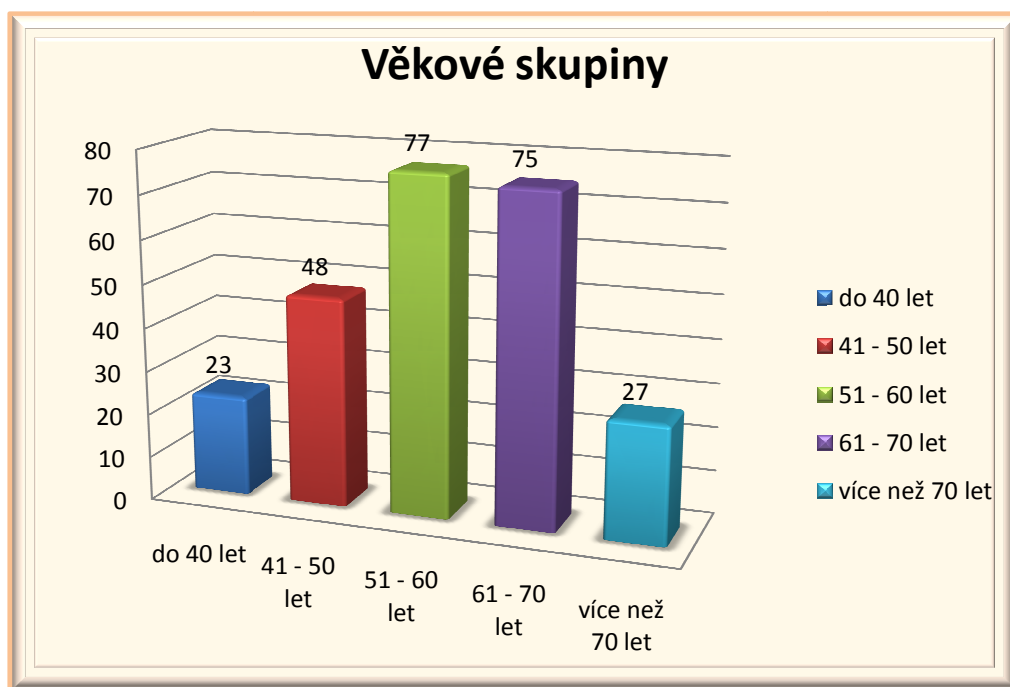
4.1 Zastoupení pohlaví

Průzkumu informovanosti se zúčastnilo celkem dvěstěpadesát pacientů. Z tohoto počtu bylo 139 žen (56%) a 111 mužů (44%). Všichni pacienti měli onkologické onemocnění vyžadující léčbu zářením.



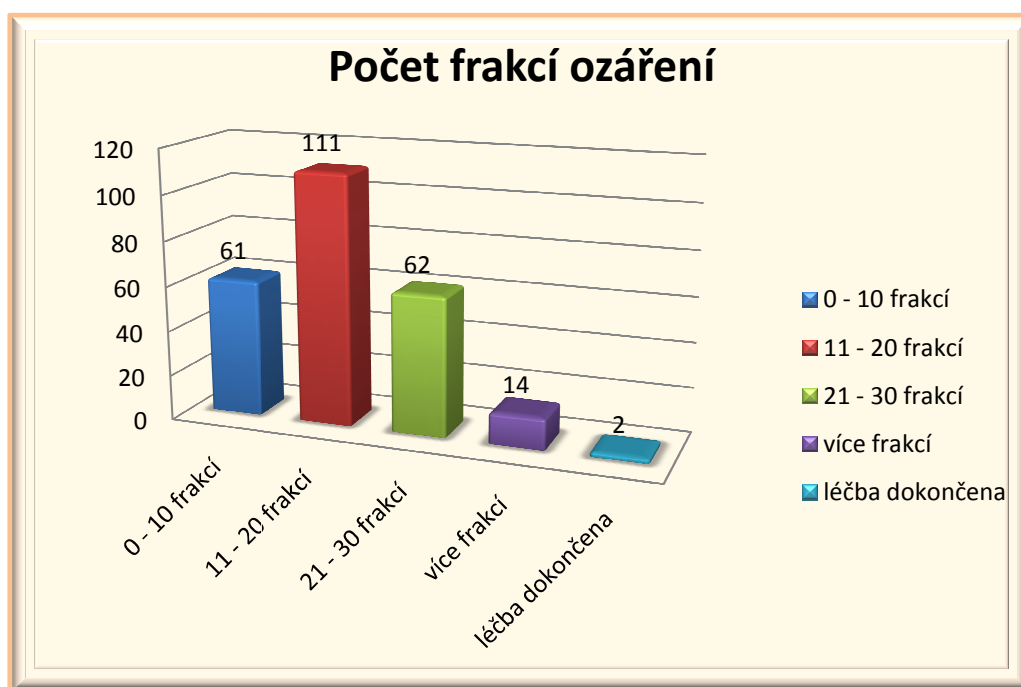
4.2 Zastoupení věkové kategorie

Pacienty jsem třídila do pěti věkových kategorií. Do výzkumu se zapojilo 23 pacientů ve věku do 40 let (tj. 9%), 48 pacientů ve věku 41 – 50 let (tj. 19%), 77 pacientů od 51 – 60 let (tj. 31%), 75 pacientů mezi 61. – 70. Rokem (tj. 30%) a 27 pacientů starších sedmdesáti let (tj. 11%).



4.3 Počet frakcí ozáření

Pacienti, kteří se na výzkumu podíleli, byli v různých stádiích ozařovacího plánu. Zastoupeni byli jak pacienti, kteří ještě nebyli ozáření, tak i pacienti, kteří již léčbu ukončili. Z důvodů přehlednosti jsem tyto pacienty roztrídila do pěti skupin, dle počtu ozáření. V první skupině – do deseti frakcí – bylo 61 pacientů (24%), 11 – 20 frakcí absolvovalo v době výzkumu 111 pacientů (44%), 21 – 30 frakcí 62 pacientů (25%), více než 30 frakcí podstoupilo 14 pacientů (6%) a léčbu již ukončili 2 pacienti (1%). Z analýzy i grafu vyplývá, že nejčastěji byli zastiženi pacienti mezi jedenáctou a dvacátou frakcí.



4.4 Výskyt vedlejších účinků

V této části jsem hodnotila, u jakého počtu pacientů se během léčby objevily nežádoucí účinky radioterapie.

Z dvěstěpadesáti pacientů se s nimi setkala 164 pacientů (66%), žádné vedlejší účinky neuvedlo 86 pacientů (44%).

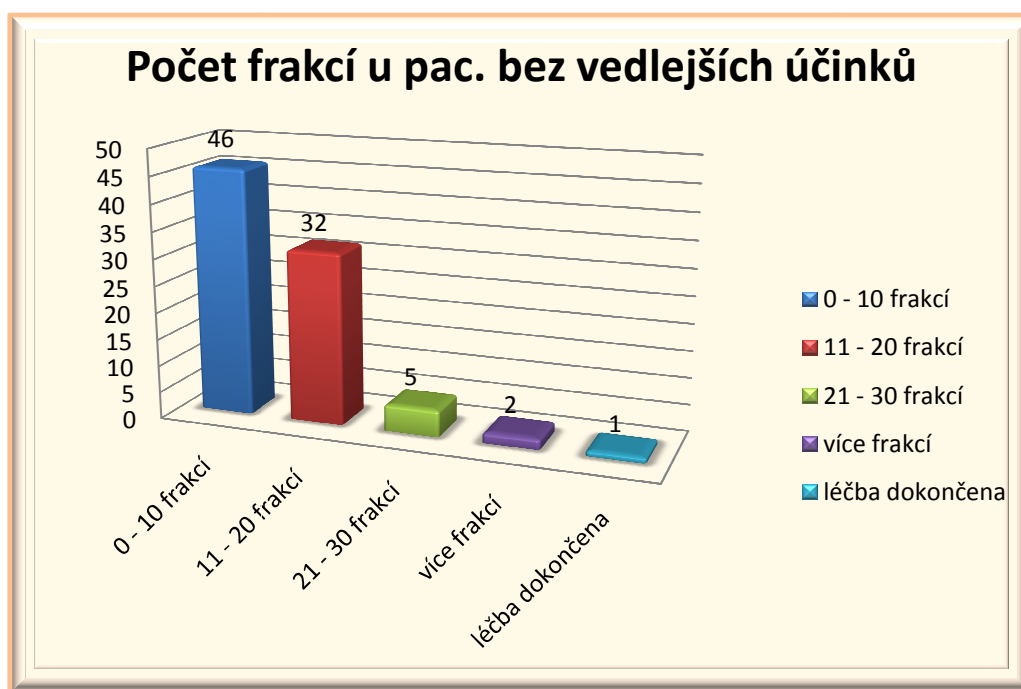


4.5 Rozbor pacientů, kteří neuvedli žádné vedlejší účinky léčby

Jelikož jsem se během své role radiologického asistenta setkala převážně s pacienty, u kterých se téměř vždy vyskytly nějaké nežádoucí účinky léčby zářením, zajímalo mě, z jakého důvodu se v mém průzkumu objevilo 44% pacientů bez těchto reakcí. Proto jsem dodatečně hodnotila, kolik frakcí obdrželi tyto pacienti.

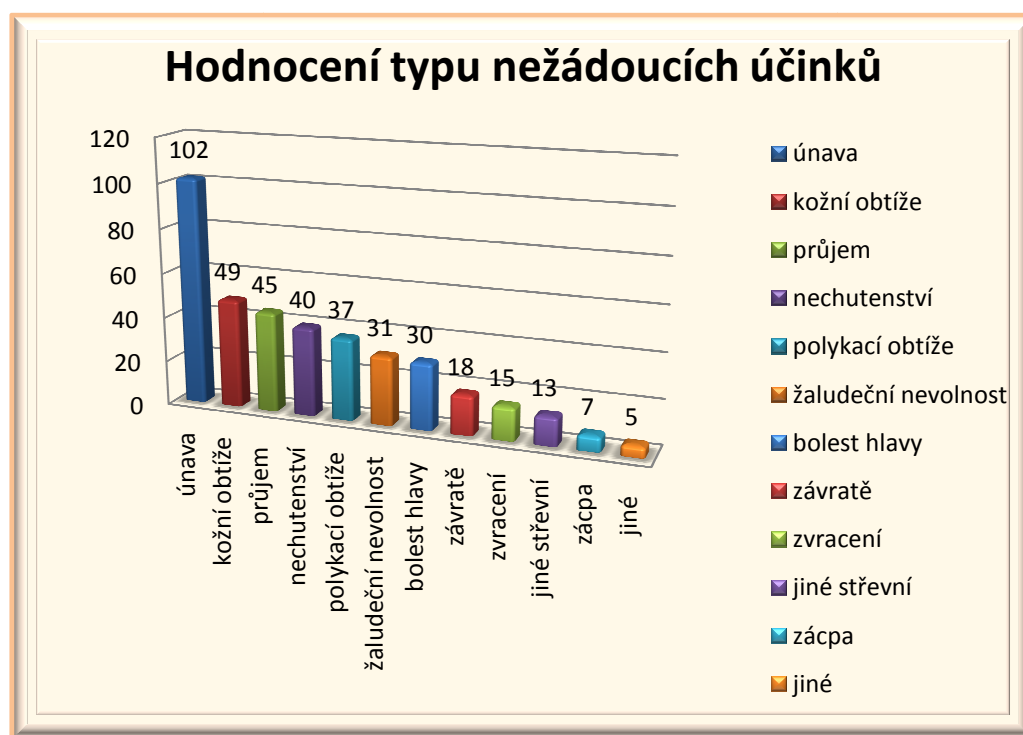
Z výsledku vyplývá, že z počtu 86 pacientů bez příznaků bylo 46 pacientů (tj. 54%) ozářeno pouze 0 – 10x. 11 – 20 ozáření absolvovalo 32 pacientů (37%). 21 – 30 frakcí pak obdrželo 5 pacientů (6%), více frakcí jenom 2 pacienti (2%) a léčbu bez příznaků ukončil pouze jeden pacient (1%).

Je tedy zřejmé, že s přibývajícím obdrženou dávkou se zvyšuje pravděpodobnost výskytu vedlejších účinků radioterapie.



4.6 Přehled vedlejších účinků

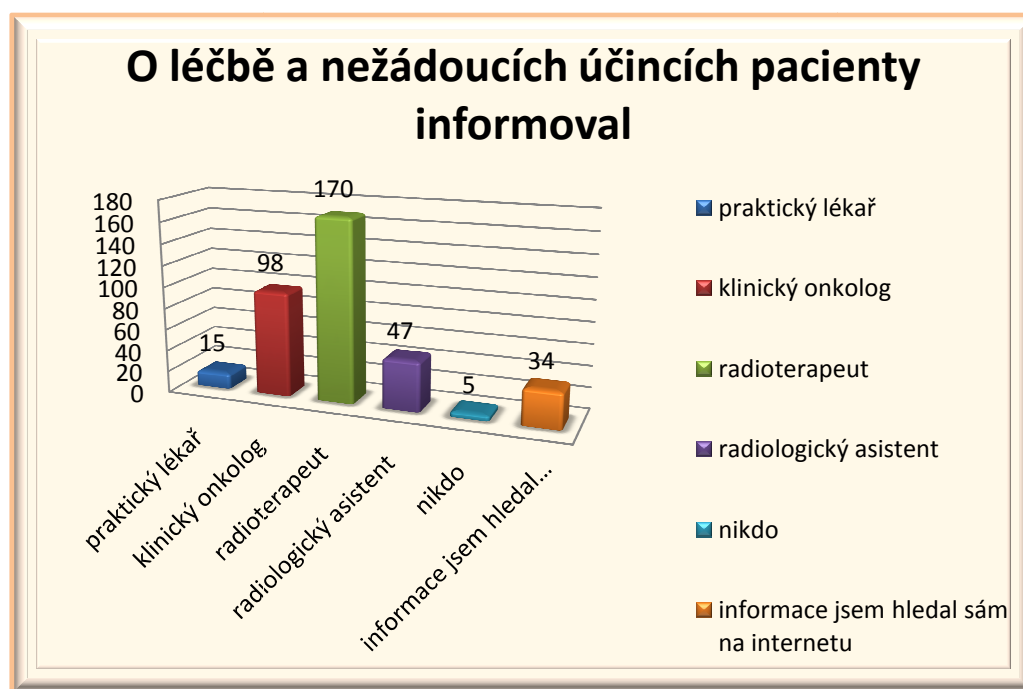
V oblasti vedlejších účinků jsem se dále zabývala tím, jaké reakce se u pacientů objevily. Samozřejmě, že pokud bychom chtěli hodnotit výskyt vedlejších účinků jako takových, bylo by nutné posuzovat je ve vztahu k diagnóze a ozařované oblasti. V této práci jde však především o informovanost pacientů o nežádoucích účincích. Proto bych ráda upozornila, že konkrétní typy jsou zde uvedeny pouze pro informaci, s čím se mohou pacienti při léčbě setkat.



4.7 Kdo informoval pacienty o léčbě a možných vedlejších účincích

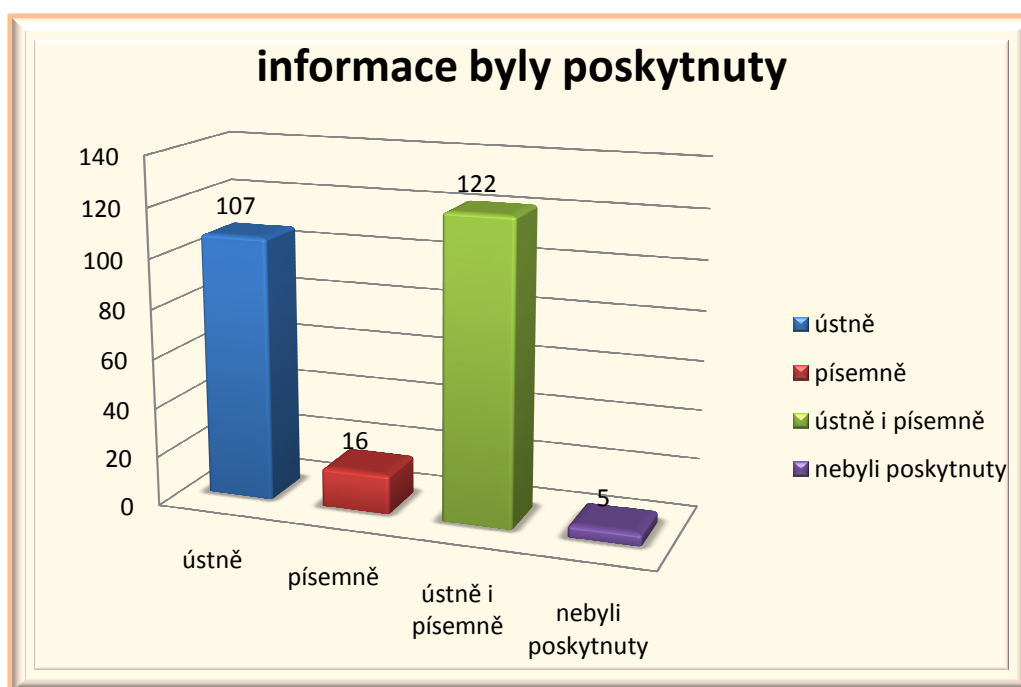
V následujícím grafu je znázorněno, kým byli pacienti o léčbě a vedlejších účincích informováni. Pro přesnost uvádím, že mnoho pacientů uvedlo několik možností, tzn., že informace získali z více zdrojů. Procentuelní hodnoty jsou počítány z celku 250 pacientů (100%).

15 pacientů (6%) uvádí, že byli informováni svým praktickým lékařem, 98 pacientů (39,2%) získalo informace od klinického onkologa. Nejčastěji informace poskytoval radioterapeut – 170 pacientům (68%). 47 pacientů (18,8%) bylo informováno od radiologického asistenta. Pouze 5 pacientů (2%) uvádí, že o léčbě a vedlejších účincích je nikdo neinformoval. K získávání informací na internetu se uchýlilo 34 pacientů (13,6%).



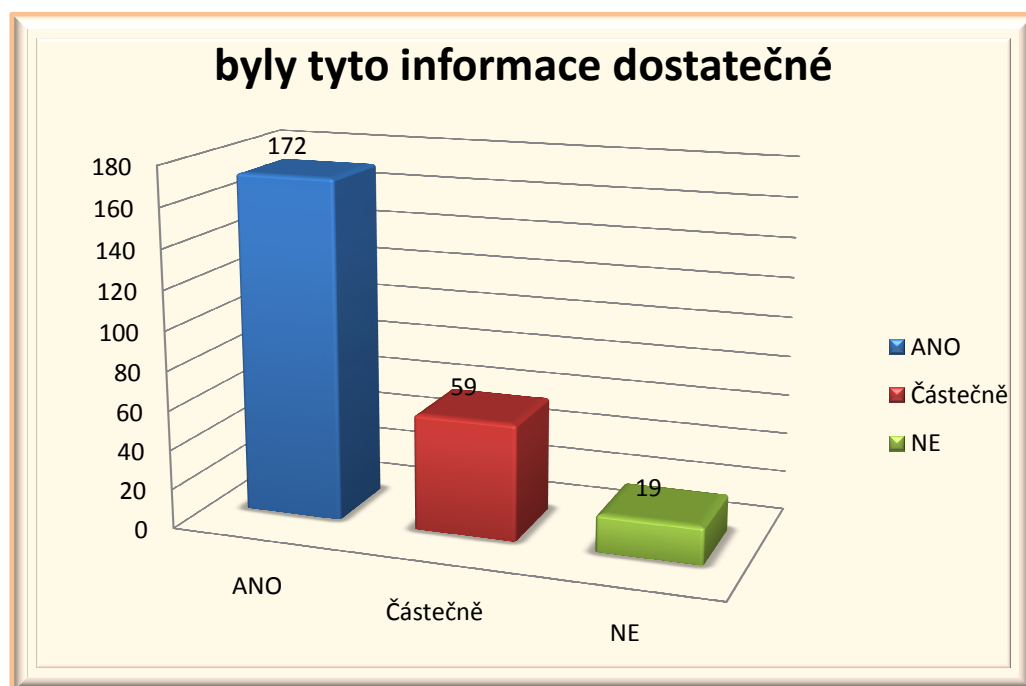
4.8 Jakou formou byly informace podány

Z průzkumu plyne, že informace o léčbě zářením a vedlejších účincích této léčby nejsou poskytovány jednotnou formou. 107 pacientů (43%) uvádí, že informace jim byly poskytnuty pouze ústně. Naproti tomu 16 pacientů (6%) získalo naopak pouze písemné údaje. 122 pacientům (49%) se dostalo ústních i písemných informací a 5 pacientů (2%) udává, že neobdrželi informace žádné.



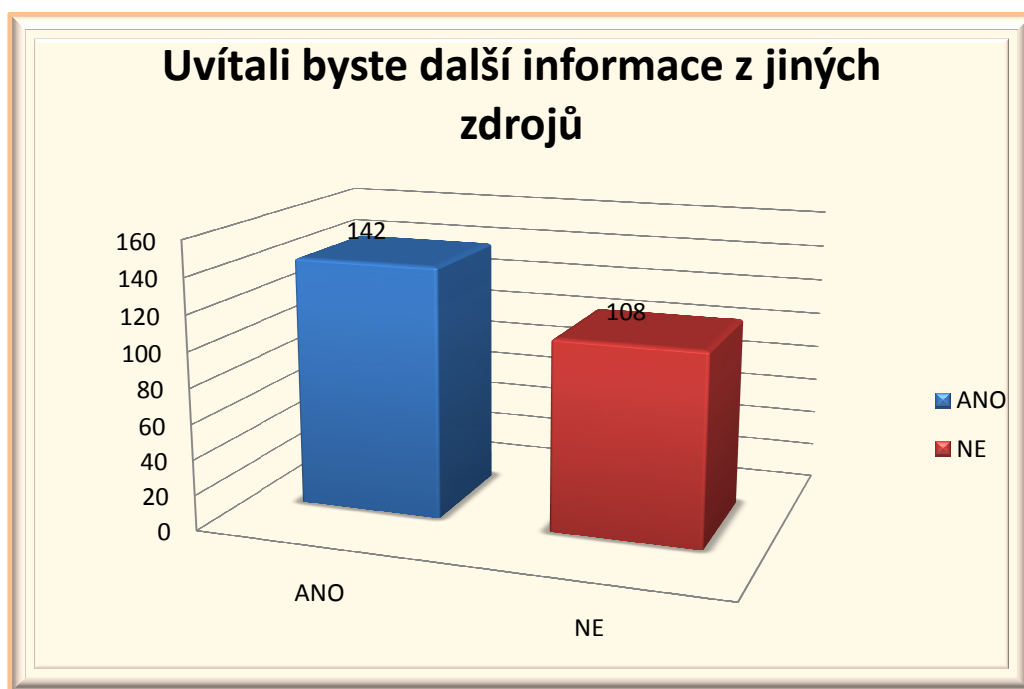
4.9 Hodnocení poskytnutých informací

V této části jsem se zaměřila na to, jestli pacientům získané údaje postačily. Pro 172 pacientů (69%) byly informace dostatečné, pro 59 pacientů (24%) již byly dostatečné pouze částečně a 19 pacientů (7%) je označilo za nedostatečné.



4.10 Potřeba získání informací z jiných zdrojů

Zajímalo mě, zda by pacienti uvítali také poskytnutí informací jiným způsobem. Z průzkumu vyplynulo, že tuto možnost by přivítalo 142 pacientů (57%), zájem o další možnosti získávání informací nemá 108 pacientů (43%)



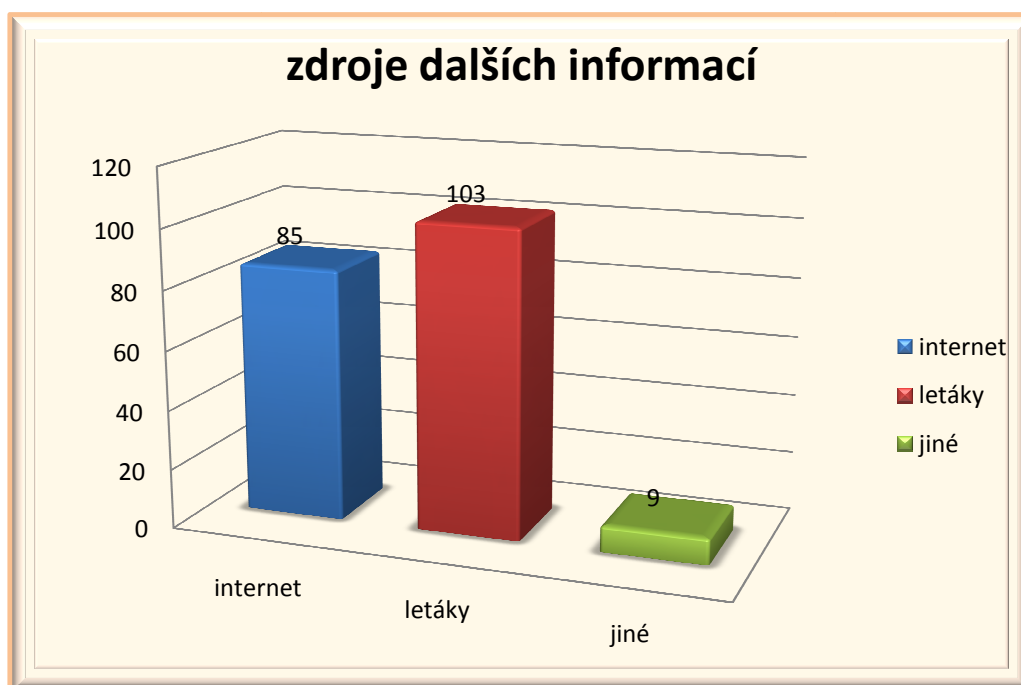
4.11 Nové zdroje informací

Další otázkou logicky bylo, jaký konkrétní zdroj informací by to měl být. Na výběr jsem dala internet a letáky, ale ponechala jsem také prostor pro pacientovy nápady.

Z celku 142 pacientů (100%) by 85 pacientů (59,9%) rádo našlo kvalitní informace na internetu, 103 pacientů (72,5%) by uvítalo tištěný leták. 9 pacientů (6,3%) uvedlo jiný zdroj, a to:

- Nejčastěji se jednalo o větší zájem radioterapeuta při kontrolách
- Získání informací z novin
- Podávání informací na urologii
- Konzultace s pacienty po léčbě

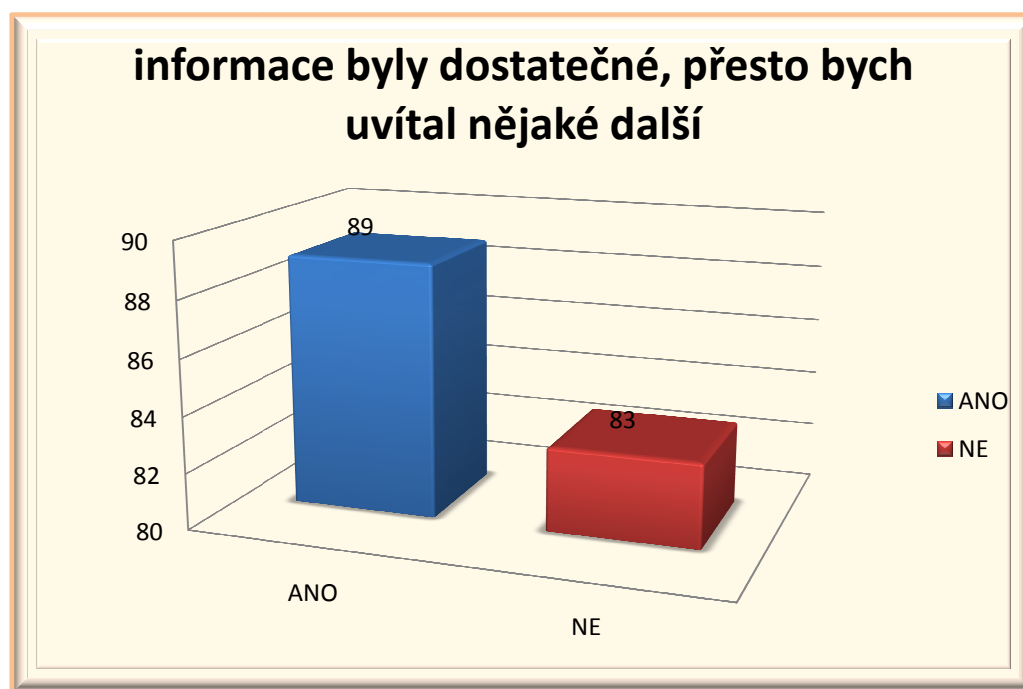
Z výsledků je zřetelné, že pacienti často uváděli více než jednu odpověď.



4.12 Potřeba získání informací z jiných zdrojů u pacientů, pro které byli původní poskytnuté informace dostatečné

Po zpracování poslední otázky jsem byla opět překvapena. 69% pacientů uvádělo, že informace, které o léčbě dostaly, jsou pro ně dostačující. Přesto by další zdroje informací uvítalo 57% pacientů! Proto jsem tuto skutečnost vyjádřila ještě graficky. Z celkového počtu 172 pacientů, kteří byli spokojeni s poskytnutými údaji, by další možnost informací uvítalo ještě 89 pacientů (52%).

Z tohoto posledního propočtu je patrné, že kvalitní informace jsou pro pacienta velice důležité a rád uvítá, pokud mu budou poskytnuty i různými formami současně.



5. DISKUZE

Ve své bakalářské práci na téma „Vedlejší účinky radioterapie a informovanost pacientů o těchto účincích“ jsem se v teoretické části práce snažila o souhrn informací o ionizujícím záření, radioterapii a především pak o vedlejších účincích léčby zářením. V této fázi jsem pracovala převážně s odbornou literaturou.

Praktickou část jsem založila na výsledcích průzkumu mezi pacienty. Pro tuto pasáž jsem sestavila anonymní dotazník s devíti otázkami pro pacienty. O vyplnění byli požádáni pacienti z různých částí České republiky a zpět ke zpracování se mi dostalo 250 řádně vyplněných dotazníků.

V bakalářské práci byly stanoveny tři cíle. Prvním cílem bylo *popsat vedlejší účinky léčby ionizujícím zářením, jejich projevy a léčbu*. K tomuto cíli se vztahuje hypotéza H1 – *Většina pacientů se během ozařování setká s řadou vedlejších účinků*. K této hypotéze byly přiřazeny otázky č. 1 – 5 z dotazníku.

První otázka se týkala pohlaví pacienta. Na výzkumu se podílelo 139 žen (56%) a 111 (44%) mužů.

Ve druhé otázce jsem se dotazovala na věk pacienta, respektive na věkovou kategorii. Pacienti byli různých věkových kategorií, nejvíce zastoupena byla kategorie 51 – 60 let (31%) a kategorie 61 – 70 let (30%).

Ve třetí otázce jsem zjišťovala, zda má pacient onkologické onemocnění a indikovanou radioterapii. Tato otázka byla zařazena především z důvodu, aby nedošlo k záměně pacienta, který podstupuje radioterapii např. s pacientem, který podstupuje pouze chemoterapii.

Důležitou otázkou pro vyhodnocení některých dalších údajů byl čtvrtý dotaz na počet absolvovaných frakcí záření v době vyplňování dotazníku. Na výzkumu se podíleli pacienti, kteří byli teprve na počátku léčby, ale i pacienti, kteří již léčbu ukončili. Nejvíce zastoupena byla skupina pacientů s 11 – 20 frakcemi (44%).

Pátá otázka pacientům zněla: „Působí (způsobila) Vám léčba zářením nějaké vedlejší účinky?“ Musím přiznat, že výsledné odpovědi na tento dotaz mě velmi překvapily. Celých 44 % nemocných totiž odpovědělo negativně. Tento fakt mě vedl

k zamyšlení. A právě proto jsem se vrátila k záznamům o počtu obdržených dávek záření. Pacienty, u kterých se nevyskytly žádné vedlejší účinky, jsem znovu rozdělila podle počtu ozáření. Výsledek celou situaci objasnil. Pacienti bez nežádoucích účinků byli totiž převážně na počátku léčby. Z celkového počtu 86 pacientů patřilo 46 do skupiny 0 -10 frakcí, 32 pacientů bylo ozářeno 11 – 20x. Ve skupině 21 – 30 frakcí bylo 5 pacientů, více frakcí bez vedlejších účinků obdrželi 2 pacienti a pouze jeden nemocný absolvoval celou léčbu bez příznaků. Ostatních 164 pacientů uvádělo různé vedlejší účinky, některý pacient uvedl pouze jeden, někteří uvedli nežádoucích účinků více. Uvádím přehled těchto nežádoucích účinků, srovnaný podle četnosti výskytu, od nejčastějšího: únava, kožní obtíže, průjem, nechutenství, polykací obtíže, žaludeční nevolnost, bolest hlavy, závratě, zvracení, jiné střevní obtíže, zácpa, jiné obtíže. V části jiné obtíže jsem ponechala pacientům možnost uvést, které potíže konkrétně je trápí. Mezi těmito se vyskytly: bolesti, časté močení, pálení v krku a brnění končetin. Projevy vedlejších účinků a jejich léčba byli následně popsány v informační brožuře.

První cíl *popsat vedlejší účinky léčby ionizujícím zářením, jejich projevy a léčbu* byl splněn a hypotéza H1 – *Většina pacientů se během ozářování setká s řadou vedlejších účinků*, se potvrdila.

Druhým cílem bylo *zhodnocení stavu informovanosti pacientů o průběhu léčby zářením*. K tomuto cíli se vztahuje hypotéza H2 – *informovanost pacientů o vedlejších účincích radioterapie je nedostatečná*. Pro hodnocení této hypotézy byly určeny otázky č. 6 – 9.

V šesté otázce jsem se dotazovala, kdo informoval pacienty o vedlejších účincích radioterapie. O výskytu těchto nežádoucích účinků pacienty nejčastěji informuje radioterapeut (68%), klinický onkolog (39,2%) a také radiologický asistent (18,8%). Poměrně často pacienti hledají informace sami na internetu. Tuto skutečnost uvedlo 34 pacientů (13,6%).

Sedmou otázkou jsem zjišťovala, jakou formou byly pacientovi informace poskytnuty. Informace, které pacienti dostávají, jsou nejčastěji v podobě ústní i písemné zároveň (49%), nebo pouze ústní formou (43%). 5 pacientů uvedlo, že jim nebyly poskytnuty žádné informace týkající se vedlejších účinků. Zde bych ráda upozornila na

skutečnost, že systém informování pacientů se projevil jako velmi nejednotný. Ve většině případů se odpovědi pacientů ze stejné nemocnice v dotaznících neshodovaly!

Klíčová byla osmá otázka, zda byly poskytnuté informace pro pacienta dostatečné. I přes skutečnost, že systém informování pacientů je ve většině nemocnic nejednotný, byly poskytnuté informace pro 172 pacientů (69%) dostatečné. Pouze částečně dostatečné byli pro 59 pacientů (24%) a 19 pacientů (7%) je označilo za nedostatečné.

Poslední, devátá otázka měla pomoci zjistit, zda by pacienti přivítali možnost získat informace i z dalších zdrojů, případně jakých. 142 pacientů (57%) odpovídalo kladně. Někteří uvedli jako možný zdroj tištěný leták, někteří internet a část pacientů uvedla oba tyto zdroje. Mezi jinými možnostmi získávání informací byl několikrát zmíněn větší zájem radioterapeuta při kontrolách. Zajímavostí na závěr byla tato skutečnost. 172 pacientů uvedlo, že informace, které jim byly poskytnuty, jsou dostatečné. Přesto by ještě 89 z nich uvítalo informace z jiných zdrojů.

Z uvedeného přehledu vyplývá, že přestože je informovanost pacientů dostatečná, většina dotázaných (57%) by uvítala informace i z ostatních zdrojů. Druhý cíl *zhodnocení stavu informovanosti pacientů o průběhu léčby zářením* byl splněn a hypotéza H2 – *informovanost pacientů o vedlejších účincích radioterapie je nedostatečná*, se potvrdila pouze částečně.

Třetím cílem bylo *vypracování přehledného informačního letáku pro pacienty. Zde budou stručně popsány vedlejší účinky léčby zářením a co v případě vyskytnutí těchto příznaků dělat*. Tento leták – brožuru jsem vypracovala a bude možné ji použít jak v tištěné podobě, tak i k umístění na webové stránky nemocnic. Třetí cíl byl splněn.

6. ZÁVĚR

Radioterapie je jednou z hlavních metod léčby nádorových onemocnění. Jedná se o poměrně mladý medicínský obor, který zaznamenal rychlý rozvoj a mnoho úspěchů v léčebných výsledcích. K léčbě se využívá ionizující záření, které však s sebou nese také řadu nežádoucích vedlejších účinků. Tyto se vyskytují u pacientů v různé míře, v průběhu vyšetření je jejich výskyt velmi pravděpodobný. Vhodná prevence a podpůrná léčba pomáhá těmto projevům léčby předcházet, nebo je alespoň zmírňovat. Je proto velmi důležité, aby pacienti byli o možných vedlejších účincích, prevenci a léčbě dostatečně informováni a tím se vyvarovali přerušování, nebo dokonce předčasnému ukončení ozařování.

V praktické části této práce jsem se proto zaměřila především na informovanost pacientů o vedlejších účincích radioterapie. Ke zpracování tohoto tématu jsem vytvořila dotazník pro pacienty. Otázky byly zaměřeny na vedlejší účinky léčby a na stav informovanosti. Na vyplňování se podílelo 250 pacientů z celé České republiky. Výzkum byl anonymní pro pacienty i pro zúčastněné nemocnice. Ve výsledcích většina pacientů uvedla, že obdržené informace jsou dostatečné. Přesto však více než polovina z dotázaných pacientů dodává, že by uvítali více informací i z ostatních zdrojů, především pak z letáků a internetu. Neméně podstatnou součástí této práce se tedy stal leták pro pacienty, který informuje o radioterapii jako takové a především pak o vedlejších účincích a možnostech léčby. Tento leták byl též poskytnut v elektronické podobě – pro možnost umístění na webových stránkách těm nemocnicím, které se na výzkumu podílely.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) ADAM Zdeněk, VORLÍČEK Jiří, KOPTÍKOVÁ Jana. Obecná onkologie a podpůrná léčba. 1. vydání, Praha: Grada, Avicenum, 2003. ISBN: 80-247-0677-6
- 2) KIEFER, Jürgen. Biological radiation effects. Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 1990, ISBN: 3-540-51089-3
- 3) KLENER, P. klinická onkologie. 1. vydání, Praha: Galén, Karolinum, 2002. ISBN: 80-7262-151-3
- 4) KOLEKTIV AUTORŮ. Principy a praxe radiační ochrany. Praha: Azin CZ, 2000. ISBN: 80-238-3703-6
- 5) NAVRÁTIL Leoš a kolektiv. Vnitřní lékařství. 1. vydání, Praha: Grada, 2008. ISBN: 978-80-247-2319-8
- 6) ŠLAMPA Pavel, PATERA Jiří, et al. Radiační onkologie. 1. vydání, Praha: Galén, Karolinum, 2007. ISBN: 978-80-7626-469-0 (Galén), ISBN: 978-80-246-1443-4 (Karolinum)
- 7) Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky; návrh ke dni 6.11.2007. Národní radiologické standardy – radiační onkologie/radioterapie. MZ ČR ve spolupráci se SÚJB, Společností radiační onkologie, biologie a fyziky ČLS JEP a Českou společností fyziků v medicíně
- 8) VORLÍČEK J., ABRAHÁMOVÁ J., VORLÍČKOVÁ H., a kolektiv. Klinická onkologie pro sestry. Praha: Grada, Avicenum, 2006. ISBN: 80-247-1716-6
- 9) ZÁMEČNÍK, Jiří. Radioterapie. Praha: Avicenum, 1990. ISBN: 80-201-0051-2

Internetové odkazy:

- 10) DOLEČKOVÁ M. Radioterapie III. JCU – ZSF, České Budějovice.
http://www.zsf.jcu.cz/struktura/katedry/radio/informace-pro-studenty/ucebni_texty/studijni-obor-radiologicky-asistent – 8. 12. 2009
- 11) KLENER Pavel. Vnitřní lékařství, část: klinická onkologie.
http://www.jurkovic.sk/files/klinicka_onkologia.pdf – 22. 11. 2009

- 12) Přehled současných léčebných postupů v radiační onkologii, klinické využití radiobiologických poznatků.
http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kra/externi/kra_7169/ch06.htm – 8. 12. 2009
- 13) Slovníček odborných pojmů. <http://www.linkos.cz/pacienti/slovnicek.php>
 – 22. 11. 2009 – 18. 12. 2009
- 14) SRB Tomáš. Aktuální informace ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky. Činnost radiační a klinické onkologie v České republice v roce 2008. Praha, 8. 9. 2009. www.uzis.cz/download_file.php?file=3569 – 12. 11. 2009
- 15) ŠIFFNEROVÁ H. Radioterapie I. JCU – ZSF. České Budějovice.
http://www.zsf.jcu.cz/struktura/katedry/radio/informace-pro-studenty/ucebni_texty/studijni-obor-radiologicky-asistent – 8. 12. 2009
- 16) ŠIFFNEROVÁ H. Radioterapie II. JCU – ZSF. České Budějovice.
http://www.zsf.jcu.cz/struktura/katedry/radio/informace-pro-studenty/ucebni_texty/studijni-obor-radiologicky-asistent – 8. 12. 2009
- 17) ŠLAMPA Pavel. Radiační onkologie – učební text pro studenty 5. roč. LF MU Brno. <http://www.mou.cz/cz/radiacni-onkologie--ucebni-text-pro-studenty-5-roc-lf-mu-brno/article.html?id=68> – 24. 11. 2009
- 18) ULLMANN Vojtěch. Jaderná fyzika a fyzika ionizujícího záření.
<http://www.astronuklfyzika.cz/strana2.htm> – 22. 11. 2009 – 18. 12. 2009
- 19) VASILEVOVÁ M., VASILEV K. Praktické zkušenosti z radioterapie. KOC – ORTO FN Plzeň.
<http://www.mpece.com/modules.php?name=News&file=article&sid=84>
 – 18. 12. 2009
- 20) Wikipedia.
http://cs.wikipedia.org/wiki/Ionizuj%3ADc%3AD_z%3A1%C5%99en%C3AD – 8. 12. 2009
- 21) Wikipedia. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Radioterapie> – 24. 11. 2009

Internetové odkazy pro tvorbu letáku:

- 22) Informované souhlasy. FNO – onkologická klinika. <http://www.fno.cz/klinika-onkologicka/onkologicka-klinika-informovane-souhlasy> – 1. 3. 2010
- 23) Radiotherapy. Cancernet-UK. <http://www.cancernet.co.uk/radiotherapy.htm> – 1. 3. 2010
- 24) Radiotherapy. Royal Surrey County Hospital. <http://www.royalsurrey.nhs.uk/What-is-radiotherapy> – 28. 2. 2010
- 25) The Cancer Council Victoria. North East Valley. <http://www.nevdgp.org.au/info/ccv/patients/radiotherapy/effects.htm> – 28. 2. 2010







Internetové odkazy pro obrázky:

- 26) Obrázek č. 1. Lidská nádorová buňka. http://www.reflex.cz/images/2009/osobnostXX/objev_4.jpg – 25. 2. 2010
- 27) Obrázek č. 2. Simulátor. http://www.radioterapie.cz/design/images/fotografie/radioterapie_novy_jicin_04.jpg – 25. 2. 2010
- 28) Obrázek č. 3. Ozařovací plán. <http://www.lfhk.cuni.cz/onkol/NEW/images/lecba-zarenim.jpg> – 25. 2. 2010
- 29) Obrázek č. 4. Účinky IZ na živou tkáň – schéma. <http://astronuklfyzika.cz/RadiacniUcinky1.gif> – 25. 2. 2010
- 30) Obrázek č. 5. Lineární urychlovač. http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kra/externi/kra_7169/ch06_soubory/image004.jpg – 25. 2. 2010
- 31) Obrázek č. 6. Gammamed. <http://www.lfhk.cuni.cz/onkol/hdrbrach1.jpg> – 25. 2. 2010

Další použité zdroje:

- 32) Vlastní poznámky získané během přednášek při studiu na JCU – ZSF České Budějovice a na VOŠ – Praha

8. KLÍČOVÁ SLOVA

-  Radioterapie
-  Vedlejší účinky
-  Informovanost
-  Dotazník
-  Pacient
-  Ionizační záření

9. PŘÍLOHY

9.1 Informační leták pro pacienty

VEDLEJŠÍ ÚČINKY RADIOTERAPIE



ÚVOD

Tato příručka byla připravena, aby Vám pomohla lépe pochopit radioterapii, jednu z hlavních možností léčby rakoviny a vedlejší účinky této léčby.

Každý pacient je však jedinečnou osobností, s různým typem a rozsahem onemocnění. U každého probíhá léčba a stejně tak i vedlejší účinky zcela individuálně a odlišně.

Proto je velmi důležité, abyste docházeli na pravidelné kontroly k lékaři a případné vedlejší účinky konzultovali především s ním.

Přesto doufáme, že následující informace Vám pomohou najít odpovědi na některé Vaše otázky.

CO JE TO RAKOVINA?

Rakovina je onemocnění, při kterém dochází k nekontrolovanému růstu určité skupiny buněk. K rakovinnému bujení může dojít u kterékoliv skupiny buněk v těle.

Naše orgány neustále vytvářejí nové buňky: umožňují nám růst, nahrazují opotřebované buňky, opravují poškozené buňky po zranění. Za normálních okolností se buňky dělí a rostou systematicky. Někdy může být ale tento harmonický proces narušen a dojde k nekontrolovatelnému růstu a vzniku nádoru.

Nádory můžeme rozdělit na benigní (nezhoubné) a maligní (zhoubné). Maligní nádory se na rozdíl od benigních vyznačují velmi agresivním růstem, prorůstáním do okolních tkání a ničením těchto tkání. Dále mohou vytvářet dceřiná ložiska - tzv. metastázy.

LÉČBA RAKOVINY

Volba léčby nádorového onemocnění vždy závisí na mnoha faktorech. Mezi tyto faktory patří např. typ rakoviny, šíření nádoru do okolních tkání, přítomnost metastáz a v neposlední řadě také celkový stav pacienta. Protože onemocnění probíhá u každého pacienta odlišně, vždy o léčbě rozhoduje tým mnoha specialistů z různých oborů.

K nejčastějším možnostem léčby patří léčba chirurgická, radioterapie a chemoterapie. K dalším možnostem patří léčba hormonální, biologická a imunoterapie.

CHIRURGICKÁ LÉČBA

Spočívá v odstranění nádoru z těla pacienta. V některých případech je následována radioterapií či chemoterapií, jindy naopak radioterapie operaci předchází.

CHEMOTERAPIE

Principem této léčby je podávání toxických látek do těla pacienta (do žíly). Tyto látky (cytostatika) ničí rychle se dělící buňky. Kromě buněk nádorových, pro které je rychlé dělení charakteristické se dále jedná o buňky zažívacího traktu, krvevorné buňky, buňky vlasových váčků. Z tohoto důvodu dochází při chemoterapii k nepříjemným vedlejším účinkům.

CO JE TO RADIOTERAPIE?

Radioterapie neboli ozařování je účinnou léčbou většiny druhů maligních nádorů. K léčbě se využívá ionizující záření, které zabíjí nádorové buňky anebo je poškodí takovým způsobem, že již nejsou schopny se dále množit.

Radioterapie ovlivňuje tkáň pouze v ozařované oblasti. Ovlivňuje buňky nádorové, ale také buňky zdravé. Buňky

zdravých tkání jsou však schopny záření lépe odolat a zotavit se z účinků záření.

Léčba zářením NEBOLÍ, záření NEPÁLÍ, během ozařování nemůžete paprsky záření ani VIDĚT, ani CÍTIT.

Radioterapii je možné použít k léčbě primárního nádoru, ale také je možné léčit příznaky pokročilého onemocnění, např. bolest a učinit tak onemocnění snesitelnější.

Léčba může být použita samostatně, nebo v kombinaci s jinou léčbou, např. chirurgickou léčbou, hormonální léčbou, či chemoterapií.

Radioterapii můžeme rozdělit na

- Teleterapii - zdrojem zářením je přístroj, který je mimo tělo pacienta a ozařuje nádor přes kůži
- Brachyterapii - zdroj záření (ve formě např. jehly, drátu, zrna apod.) je umístěn přímo do nádoru, nebo jeho těsné blízkosti a tím dochází k šetření okolních tkání, např. kůže.

Typ radioterapie závisí na typu nádoru, jeho velikosti a celkovém zdravotním stavu.

CO PŘEDCHÁZÍ RADIOTERAPII?

Samotné léčbě zářením předchází soubor několika důležitých kroků, tzv.

PLÁNOVÁNÍ RADIOTERAPIE.

Důležité je velmi precizní naplánování léčby, aby nádor a přilehlá oblast obdržely dostatečnou dávku záření a zdravé tkáně přitom byly maximálně šetřeny. Z tohoto důvodu se na plánování terapie zpravidla podílí tým mnoha odborníků - lékařů a fyziků.

POČÁTEČNÍ VYŠETŘENÍ

Na začátku se setkáte se svým radioterapeutem. Ten Vám bude klást mnoho klíčových otázek. Poté Vás vyšetří a v případě potřeby Vás může poslat ještě na některá další vyšetření a testy. Je důležité, aby získal co nejpřesnější informace o Vašem zdravotním stavu a stadiu onemocnění, aby mohl co nejlépe určit léčbu.



LOKALIZACE NÁDORU

Tato část plánování léčby se vykonává na přístroji zvaném SIMULÁTOR. Jedná se o zařízení, které může ve všech ohledech napodobit (simulovat) skutečné ozáření. V této fázi se jedná o zaměření nádoru a přilehlých oblastí. Lékař určí, v jaké poloze budete ležet během následujících vyšetření a během každého ozáření. Je nezbytné, aby tato poloha byla vždy stejná. Z tohoto důvodu se často používá některý druh

fixace. Mohou to být např. podložka pod nohy, různé držáky a nebo tzv. masky. Ty se vyrábí ze speciálního materiálu, který zahřátý přilne přesně k tělu a po vychladnutí ztuhne a drží tvar. Tím udrží určitou část těla vždy ve stejné pozici. Kromě těchto fixací Vám lékař na tělo namaluje značky, které také napomáhají přesnému nastavení během následujících ozáření. Je podstatné, abyste tyto značky na těle ochránily před umytím.

CT PLÁNOVÁNÍ

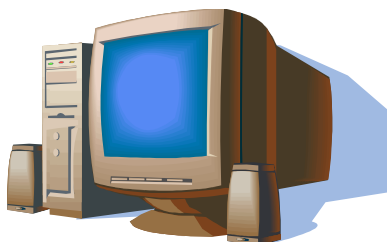
Následuje po lokalizaci nádoru na simulátoru a provádí se na běžném CT přístroji. Toto vyšetření umožní lékaři vidět nádor a jeho okolí ve velmi podrobném obraze, z různých pohledů. Je základem pro správné naplánování léčby.

Dnes se již můžete setkat s přístrojem, na kterém se provede lokalizace nádoru i CT plánování najednou. Tento přístroj se nazývá CT simulátor.

POČÍTAČOVÉ PLÁNOVÁNÍ

Dalším bodem je samotné naplánování léčby na speciálním plánovacím počítači. Zde lékař využívá obrázky získané na CT. Může do nich namalovat nádor a přilehlou oblast, kterou je potřeba ozářit. Stanoví dávku, kterou má tato ozařovaná oblast obdržet, určí také jakou dávku nesmí překročit okolní zdravé tkáně a tzv. kritické orgány. Poté vytváří fyzik ozařovací plán podle stanovených kritérií, zvolí vhodnou ozařovací techniku, případně určí použití některých technických pomůcek. Společně s lékařem poté plán kontrolují a dohlížejí na precizní zpracování.

Naplánování léčby je velmi složitý a časově náročný proces. Během něho pacient není přítomen.



SIMULACE PLÁNU

Je poslední etapou před samotným ozářením. Provádí se opět na simulátoru. Zde lékař ověří zhotovený plán, zejména sleduje, jestli je možné ozařování provádět bez technických potíží.

PRVNÍ OZÁŘENÍ

Po splnění všech těchto kroků plánování radioterapie se teprve může přistoupit k prvnímu ozáření. Ve většině případů je u něho přítomen lékař, který ujasní radiologickému asistentovi podrobnosti o Vaší léčbě. Radiologický asistent Vám vysvětlí, jak bude ozáření probíhat, co během ozáření můžete vidět i slyšet. Domluví se s Vámi, v kolik hodin budete na ozařování docházet.

Pokud máte jakékoliv dotazy, neváhejte se zeptat!

Během ozáření odchází zdravotnický personál a v ozařovací místnosti zůstáváte sami. Po celou dobu Vás ale asistent vidí na obrazovce a kontroluje správný průběh

ozařování. Je velmi důležité, abyste během ozáření zůstali ležet v klidu a nehýbali se.

DÉLKA OZAŘOVÁNÍ

Jednotlivé ozáření trvá řádově několik minut. Je odlišné u každého pacienta, závisí na mnoha faktorech. Stejně tak i celkový počet ozáření se u jednotlivých pacientů liší. Nejčastěji se ozařuje 1X denně, kromě sobot a nedělí. I zde existují samozřejmě výjimky.

Vaše ozařování se bude určitě lišit od ostatních pacientů v mnoha ohledech. **Je to proto, že ozařovací plán je zhotoven každému pacientovi „na míru“.**

V průběhu celého procesu ozařování budete docházet k radioterapeutovi na pravidelné kontroly. Sledovat se bude průběh ozařování, reakce organismu na léčbu, podstoupíte některá další vyšetření, např. odběry krve, nebo kontrolní rtg snímky.

NEŽÁDOUCÍ (VEDLEJŠÍ) ÚČINKY RADIOTERAPIE

Radioterapie je moderní medicínský obor, který pomáhá léčit mnoho druhů rakoviny. Mimo jiné ale může také způsobit řadu vedlejších účinků.

Tyto vedlejší účinky se většinou projeví až po určitém čase (přibližně po 14 dnech ozařování). Jejich výskyt závisí na mnoha faktorech

- Na umístění nádoru
- Na velikosti ozařované oblasti
- Na ostatní podávané léčbě
- Na člověku - každý reaguje na ozařování jinak.

Vznik nežádoucích účinků a jejich průběh nemají vliv na úspěšnost Vaší léčby.

Pokud se během léčby vyskytnou jakékoliv vedlejší účinky, ihned informujte radiologického asistenta, nebo radioterapeuta. Lékař Vám může předepsat některé léky na zmírnění těchto obtíží,

při závažnějších reakcích je někdy nutné léčbu přerušit.

Nikdy nezačínajte užívat žádné léky, ani krémy aj. bez předchozí porady s lékařem. Mohli by ovlivnit Vaši léčbu.

Nežádoucí účinky můžeme rozdělit:

Z hlediska rozsahu: a) místní

b) celkové

Z hlediska časového: a) akutní

b) pozdní

V této brožuře najdete informace o akutních vedlejších účincích, které se objevují v průběhu léčby, nebo nejpozději do třech měsíců po ukončení léčby.

U každého pacienta může dojít k výskytu místních (lokálních) i celkových vedlejších účinků.

CELKOVÉ VEDLEJŠÍ ÚČINKY

Během ozařování se u Vás mohou vyskytnout tyto celkové nežádoucí účinky.

- **ÚNAVA, OSPALOST, SLABOST, BOLEST HLAVY, ZÁVRATĚ**

Velká část ozařovaných pacientů se během své léčby setká s únavou, ospalostí až bolestmi hlavy a závratěmi. Tento stav by měl vymizet zároveň s ukončením léčby.

Pokud se u Vás vyskytnou tyto potíže, zkuste se držet následujících rad:

- Šetřete své tělo. Pokud nemusíte, nepracujte. Využijte pracovní neschopnost, nebo se pokuste alespoň o zkrácený úvazek
- Ve svém volném čase se věnujte příjemným, fyzicky nenáročným koníčkům.
- Dopřejte si dostatek kvalitního spánku. Spěte i přes den, pokud je to možné

- Požádejte svou rodinu a přátele o pomoc. Pomáhat Vám mohou třeba s úklidem, nebo nakupováním
- Relaxuje



- **KOŽNÍ PROBLÉMY**

Patří mezi nejčastější potíže při ozařování. Vznik kožních potíží závisí především na citlivosti pokožky, stejně jako je tomu při reakcích na sluneční záření. Dále záleží na místě ozařování a také poškozená kůže reaguje na záření citlivěji.

Reakce na kůži přicházejí ve třech etapách. První se může objevit již 24 hodin po ozáření a projevuje se zarudnutím, často svědí a pálí. Tento stav odezní za 3 - 4 dny. Později se tato reakce objevuje znovu, kůže může být oteklá a červenaní tmavne. Poté může být kůže velmi suchá a začne se loupat, nebo může přejít do druhého stadia. V druhém stadiu se vytvoří výrazný otok, vytvoří se puchýřky, které nakonec mohou splynout, a též se kůže olupuje. Pod kůží je mokvavá spodina a hojí se jizvou. Tento stav je velmi nepříjemný, provázet ho může palčivá bolest. Posledním stadiem je vytvoření vředu, ale tento stav by se neměl objevit.

Pokud se u Vás objeví jakékoliv kožní obtíže, informujte Vašeho radioterapeuta.

Pro předcházení těchto potíží se pokuste dodržet následující rady:

- Nenoste příliš těsné a přiléhavé oblečení, které by třením dráždilo kůži

- Volte oblečení z kvalitní bavlny, vyhněte se umělým materiálům
- Pokud je to možné, nevystavujte ozařovanou oblast slunečnímu záření. Nechod'te na přímé slunce v kritických hodinách. Porad'te se s lékařem o používání vhodného opalovací krému.
- Nepoužívejte dráždivá mýdla, deodoranty, krémy a ostatní kosmetiku a o používání léčiv na kůži se porad'te se svým lékařem
- Kůži oplachujte pouze vlažnou vodou, při sušení pouze zlehka přikládejte měkký ručník, vyhněte se tření
- Kůži pravidelně promazávejte, např. bílou vazelínou
- Vyvarujte se kontaktu s teplými a studenými předměty
- Kdykoliv je to možné, nechte kůži a kožní záhyby v ozařované oblasti dostatečně větrat

- **ZMĚNY V KREVNÍM OBRAZE**

Ozařování může způsobit dočasné změny v krevním obraze, především pak snížení počtu bílých krvinek. Normální hodnoty by se měli vrátit po ukončení léčby. Během terapie bude Váš lékař tento stav sledovat, proto budete občas podstupovat odběr krve.

MÍSTNÍ VEDLEJŠÍ ÚČINKY

Místní vedlejší účinky jsou typické reakce, které se vyskytují v ozařované oblasti. Zde jsou uvedeny podle ozařované části těla ty nejčastější, se kterými se můžete setkat.

- **OZAŘOVÁNÍ HLAVY A KRKU**

Během ozařování této oblasti se mohou vyskytnout:

- **Bolest hlavy, závratě, brnění končetin**
 - Informujte neprodleně lékaře, může Vám předepsat léky snižující nitrolební tlak (kortikoidy)

- **Vypadávání vlasů**
 - K obnově růstu dochází většinou během 3 měsíců, nové vlasy mají často jiný vzhled. Někdy může být ztráta vlasů trvalá
 - Věnujte péči místu, kde vlasy vypadaly. Chraňte se před slunečními paprsky a také proti mrazu
 - Zvažte možnost pořízení paruky, pokud se tak budete cítit lépe

- **Infekce v dutině ústní, moučnivka**
 - Důležitá je pravidelná a hlavně precizní péče o hygienu v dutině ústní
 - Lékař Vám může předepsat, nebo doporučit některý přípravek na ošetření dutiny ústní

- **Zubní kaz**
 - Před zahájením radioterapie byste měli navštívit zubního lékaře. Upozorněte ho, že budete podstupovat radioterapii v oblasti dutiny ústní. Ošetří Vám kazy, vyléčí případné záněty, nebo odstraní zubní kořeny. Je to důležité, abyste předešli závažným komplikacím

- Pravidelně se starajte o hygienu v dutině ústní, zuby čistěte několikrát denně jemným kartáčkem. Porad'te se se svým zubním lékařem o vhodné zubní pastě
 - Chod'te na pravidelné kontroly
- **Sucho v ústech, bolest při žvýkání a polykání**
 - Po ozáření slinných žláz může dojít ke snížené tvorbě slin. Tento stav může přetrvat ještě nějakou dobu po ukončení léčby, někdy je dokonce trvalý
 - Vyvarujte se kouření a požívání alkoholických nápojů, vyplachování úst ústní vodou s obsahem alkoholu. To vše Vaše ústa může ještě více vysušovat
 - Dále se vyvarujte požívání příliš teplých a studených nápojů a jídel, vybírejte jídla, která nejsou příliš slaná, sladká a kořeněná
 - Pijte dostatek tekutin (neperlivé vody, čaje)
 - Pravidelně pečujte o hygienu v dutině ústní

- Informujte svého lékaře, předepsat může léky proti bolesti, existují také přípravky na zvlhčení dutiny ústní

- **Změna chuti**
 - Během ozařování může dojít ke změnám chuti. Chut' některých potravin může být nepříjemná. Tento stav nebývá trvalý, přesto může trvat delší dobu, než se vrátí do normálu.

- **Ztráta chuti k jídlu, hubnutí**
 - Díky předchozím zmíněným vedlejším účinkům můžete ztratit chuť k jídlu a následně můžete začít hubnout
 - Upozorněte na tuto situaci vašeho radioterapeuta. Může Vám doporučit vhodné potravinové doplňky, případně může navrhnout jiný způsob výživy

- **Chrapot, změny až ztráta hlasu**
 - Opět se jedná o dočasnou situaci, normální stav by se měl vrátit do několika týdnů po ukončení léčby

• OZAŘOVÁNÍ V OBLASTI HRUDNÍKU

Ozařování této oblasti může způsobit:

- **Polykací obtíže**
 - Několik dní po začátku léčby můžete dojít k potížím s polykáním
 - Pro snadnější polykání si vybírejte malá a měkká sousta, jídlo často zapíjejte
 - Vyvarujte se příliš teplé či studené stravě, také vynechejte kořeněná jídla
 - Vyvarujte se kouření a pití alkoholu

- **Nevolnost, zvracení**
 - V průběhu léčby se může vyskytnout též nevolnost, někdy dokonce zvracení. K tomu dochází, pokud se ozařuje v blízkosti žaludku
 - Potíže s nevolností obvykle vymizí zároveň s ukončením léčby
 - Informujte o potížích svého radioterapeuta, může Vám předepsat léky proti nevolnosti a zvracení

- **Kašel, dušnost**
 - Při ozařování hrudníku může často dojít k zhoršenému dýchání a dráždivému kašli

- I několik týdnů po ukončení ozařování se mohou vyskytnout obtíže jako dušnost, kašel, bolest na hrudi, zvýšená teplota. Mohlo by se jednat o zánět plic, který vzniká po ozáření
- Vždy informujte svého lékaře o jakýchkoliv změnách, týkající se Vašeho dýchání, jak v průběhu, tak i po ukončení léčby. Váš stav bude pravděpodobně vyžadovat medikamentózní léčbu, např. antibiotika

• OZAŘOVÁNÍ PRSU

- Při ozařování prsu se nejčastěji objevují vedlejší účinky na kůži jako je **zarudnutí, pálení, zvýšená citlivost** (hlavně v oblasti bradavky). Důležitá je pečlivá péče o kůži podle rad uvedených výše.
- Někdy může dojít k **otoku horní končetiny**, nebo **bolesti ramenního kloubu**. V tomto případě informujte svého lékaře, který Vám předepíše vhodnou léčbu

• OZAŘOVÁNÍ V OBLASTI BŘICHA

Ozařování v oblasti břicha s sebou nejčastěji přináší tyto obtíže:

- **Nechutenství, nevolnost, zvracení a průjem**
 - Velmi důležité při těchto potížích je dodržování následujících rad
 - Jezte častěji a malé porce
 - Jezte a pijte pomalu
 - Vyvarujte se nadýmavé stravě
 - Vyřad'te tučná, smažená a kořeněná jídla
 - Vynechejte jídla s vysokým obsahem vlákniny jako jsou: celozrnné pečivo, obiloviny, ořechy, luštěniny, čerstvé ovoce a zelenina
 - Při průjmu dbejte na dostatečný příjem tekutin
 - Vždy o těchto potížích informujte svého lékaře, může Vám předepsat některé léky proti nechutenství a zvracení, nebo proti průjmu

• OZAŘOVÁNÍ V OBLASTI PÁNVE

Při ozařování pánve dochází zejména k podráždění střev a močového měchýře. Mohou se objevovat tyto vedlejší účinky:

- **Nechutenství, nevolnost, zvracení a průjem**
- Velmi důležité při těchto potížích je dodržování následujících rad
- Jezte častěji a malé porce
- Jezte a pijte pomalu
- Vyvarujte se nadýmavé stravě
- Vyřad'te tučná, smažená a kořeněná jídla
- Vynechejte jídla s vysokým obsahem vlákniny jako jsou: celozrnné pečivo, obiloviny, ořechy, luštěniny, čerstvé ovoce a zelenina
- Při průjmu dbejte na dostatečný příjem tekutin
- Vždy o těchto potížích informujte svého lékaře, může Vám předepsat některé léky

proti nechutenství a zvracení, nebo proti průjmu

- **Časté močení, pálení při močení**

- Při ozáření močového měchýře může vzniknout infekce
- Důležitý je dostatečný příjem tekutin. Vyhněte se ovšem pití kávy, čaje, alkoholu a ovocných šťáv a džusů - tyto nápoje dráždí močový měchýř
- Informujte o těchto potížích svého lékaře, může Vám předepsat léky proti bolesti a proti infekci

- **Menopauza u žen**

- Při ozáření vaječníků, může dojít k dočasné či trvalé menopauze. Tuto provází obvyklé nežádoucí reakce, jako jsou např. návaly horka, suchost sliznic.
- Lékař Vám může předepsat hormonální terapii

- **Suchá poševní sliznice**
 - Po ozáření může být poševní sliznice suchá. Sex může být v tomto období pro Vás nepříjemný
 - Situaci Vám mohou pomoci zlepšit lubrikační přípravky

- **Snížená produkce spermií u mužů**
 - Pokud jsou v oblasti ozařování zahrnuta i varlata, může záření způsobit dočasné, či trvalé snížení produkce spermií.
 - Jestliže plánujete v budoucnosti děti, je vhodné zvážit uložení spermií do spermobanky

SLOVO ZÁVĚREM

Zpráva o Vaši nemoci je jistě velmi stresující a Vaše situace je psychicky náročná.

Získáváte od různých lékařů a zdravotníků mnoho informací, přesto si některé z nich nemusíte pamatovat.

Neváhejte se lékaře zeptat na vše, co Vás zajímá, i kdybyste se ptali dvakrát.

Než navštívíte svého lékaře, sepište si všechny otázky, abyste na některé důležité nezapomněli.

Pokud chcete, můžete k lékaři přijít i se svým partnerem, nebo rodinným příslušníkem.

Jestliže se u Vás během léčby vyskytnou nějaké vedlejší účinky, nemusíte čekat na pravidelnou kontrolu. Informujte radiologického asistenta a ten Vám případně dohodne schůzku i mimo Váš termín.

Nezapomínejte, že každý člověk je jiný. Každý pacient má alespoň částečně odlišnou nemoc, každý má zhotovený svůj vlastní ozařovací plán. Někdo má během léčby mnoho nežádoucích účinků, někdo se jim šťastně vyhne.