

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav radiologických metod



MOŽNOSTI OZAŘOVÁNÍ KOŽNÍCH NÁDORŮ VE
FAKULTNÍ NEMOCNICI OLOMOUC

Bakalářská práce

Vypracovala: Lenka Konečná

Vedoucí práce: MUDr. Vlastislav Šrámek

Olomouc 2011

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny, které jsem v práci využila, jsem uvedla v seznamu použité literatury.

Souhlasím, aby byla práce uložena v knihovně Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Olomouci dne 11. 5. 2011

.....

Děkuji vedoucímu práce MUDr. Vlastislavu Šrámkovi za cenné rady, ochotu a čas při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat radiologickým asistentům z Onkologické kliniky Fakultní nemocnice Olomouc za vstřícný přístup při získávání pracovních materiálů.

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název práce:	Možnosti ozařování kožních nádorů ve Fakultní nemocnici Olomouc
Název práce v AJ:	The possibilities of irradiation of skin cancer in the Teaching Hospital in Olomouc
Datum zadání:	2010-11-01
Datum odevzdání:	2011-05-13
Vysoká škola, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav radiologických metod
Autor práce:	Lenka Konečná
Vedoucí práce:	MUDr. Vlastislav Šrámek
Abstrakt v ČJ:	Tématem práce jsou možnosti ozařování kožních nádorů ve Fakultní nemocnici Olomouc. V teoretické části jsou souhrnně popsány jednotlivé druhy kožních nádorů, jejich citlivost na metody ozařování. Seznamuje s jednotlivými radioterapeutickými metodami ozařování kožních nádorů, jejich frakcionací. V praktické části je zdokumentován postup při aplikaci kožní muláže na Onkologické klinice ve Fakultní nemocnici Olomouc.
Abstrakt v AJ:	This work deals with the possibilities of irradiation of skin cancer in the Teaching

hospital Olomouc. In the theoretical part is a summary description of the different types of skin cancer and their sensitivity to irradiation methods. It introduces the various radiotherapeutic methods of radiotherapy of skin cancer and their fractionation. In the practical part of this work is documented procedure for skin moulage technique at Teaching hospital Olomouc.

Klíčová slova v ČJ:

kožní nádory, maligní melanom, radioterapie, urychlené elektrony, rentgenová terapie, brachyterapie, povrchové aplikace

Klíčová slova v AJ:

skin tumors, malignant melanoma, radiotherapy, electrons, X-ray therapy, brachytherapy, surface application

Rozsah:

44 s., 3 s. příl.

OBSAH

Úvod	8
I. Teoretická část	9
1. Anatomie.....	9
1.1 Anatomie kůže.....	9
1.2 Funkce kůže.....	9
1.3 Složení kůže.....	10
1.3.1 Epidermis.....	10
1.3.2 Dermis.....	11
1.3.3 Tela subcutanea.....	11
2. Nádory kůže.....	12
2.1 Epidemiologie.....	12
2.2 Etiologie.....	13
2.3 Histopatologické typy nádorů kůže.....	13
2.3.1 Bazocelulární karcinom.....	13
2.3.2 Spinocelulární karcinom.....	14
2.3.3 Léčba.....	15
2.4 Maligní melanom.....	16
2.4.1 Maligní melanom.....	16
2.4.2 Epidemiologie.....	17
2.4.3 Patogeneze.....	19
2.4.4 Klinické projevy.....	20
2.4.5 Léčba maligního melanomu.....	20
2.5 TNM klasifikace.....	21
3. Ozařování kožních nádorů.....	24
3.1 Ozařování urychlenými elektrony.....	24
3.1.1 Využití urychlených částic.....	24
3.1.2 Elektronová terapie.....	24
3.1.3 Konstrukce ozařovacích přístrojů.....	24
3.1.4 Využití elektronové terapie.....	25

3.2 Rentgenová terapie.....	26
3.2.1 Povrchová rentgenová terapie.....	26
3.2.2 Polohloubková rentgenová terapie.....	27
3.2.3 Hloubková rentgenová terapie.....	27
3.2.4 Výhody a nevýhody rentgenové terapie.....	27
3.3 Brachyterapie.....	28
3.3.1 Způsoby aplikace.....	28
3.3.2 Klinické užití.....	29
3.3.3 Afterloading.....	29
3.3.4 Výhody a nevýhody.....	30
3.3.5 Povrchové aplikace.....	30
I. Praktická část.....	32
1. Cíle.....	32
2. Metodika.....	32
3. Výsledky.....	38
Závěr.....	39
Seznam použité literatury	40
Seznam použitých zkratek.....	42
Seznam tabulek.....	43
Seznam obrázků.....	43
Seznam příloh.....	44
Příloha č. I.....	I
Příloha č. II.....	II
Příloha č. III.....	III

ÚVOD

Kožní nádory patří mezi nejčastější maligní onemocnění v naší populaci. Kůže, jako největší orgán našeho těla, je vystavena řadě kancerogenních látek z našeho okolí. Tyto látky způsobují genetické změny buněk a dávají tak za vznik rakovinovému bujení.

Celorepublikově v posledních letech výskyt kožních nádorů stoupá, a to jak u mužů, tak i u žen. Výhodou však je jejich povrchová lokalizace, která usnadňuje včasný záchyt a brzkou diagnózu. To svědčí i o velmi malém procentu mortality nemocných.

Základem léčby je ve většině případů chirurgické odstranění ložiska s následným adjuvantním ozařováním. A to v podobě rentgenového záření, ozařováním urychlenými elektrony nebo technikou povrchové muláže.

V úvodní kapitole praktické části práce se zabývám anatomickým popisem kůže. V druhé kapitole se zaměřuji na vybrané typy kožních nádorů. Jejich stručným popisem, klinickými projevy a především léčbou. V třetí, poslední části, se věnuji podrobněji metodám, kterými se na Onkologické klinice Fakultní nemocnice Olomouc dají kožní nádory ozařovat. Výjimkou je terapie rentgenovými paprsky, která se momentálně ve Fakultní nemocnici nenachází, ale ve své práci jsem ji zmínila.

V praktické části práce se zabývám podrobným popisem a postupem aplikace technikou muláže, její fotografickou dokumentací. Tato technika se ve Fakultní nemocnici Olomouc k ozařování kožních nádorů používá nejvíce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE KŮŽE

1.1 ANATOMIE KŮŽE

Kůže – cutis (řecky derma) patří mezi největší plošný orgán těla. Její povrch se u dospělého jedince pohybuje mezi 1,5 – 1,8 m² a její hmotnost odpovídá okolo 4,5kg.

Tvoří pokrývku celého těla, ve které jsou uloženy kožní deriváty jako chlupy, vlasy a nehty nebo také potní, mazové žlázy a nervová zakončení. (15) (16)

1.2 FUNKCE KŮŽE

Mezi základní funkce kůže patří:

Obranná funkce – kůže tvoří „bariéru“ mezi vnitřním a vnějším prostředím. Touto bariérou zabraňuje pronikání škodlivých látek a mikroorganismů do vnitřního prostředí. V ochranné vrstvě kůže je také obsažen hnědý pigment melanin, který chrání tělo před působením škodlivého UV záření. Při nadměrném vystavování pokožky před tímto zářením, dochází k tvorbě volných radikálů a poškození DNA buňky. To má za následek vznik patologických změn, včetně zhoubného nádoru kůže, melanomu.

Termoregulační funkce – kůže se snaží udržovat stálou teplotu těla. Podílí se jak na výdeji, tak na příjmu tepla, to za pomoci potních a mazových žláz. V teple dochází k vazodilataci cév a k uvolňování tepla, naopak je tomu v chladu, kdy dochází k vazokonstrikci. Pocení zabraňuje přehřátí organismu.

Smyslový orgán – v kůži se nachází množství receptorů. Mechanické a tepelné receptory a receptory bolesti. Patří mezi ně Vater-Paciniho, Ruffiniho a Krauseho tělíčka a také volná nervová zakončení. Všechny receptory jsou v kůži uloženy nerovnoměrně, nejvíce na akračních částech těla.

Metabolická funkce – v podkožním vazivu kůže je obsaženo značné množství tuku a také vitamínů – A, D, E a K.

Resorpční funkce – kůže je nepropustná pro vodu a proto látky, které chceme kůži aplikovat. Proto by měly být tyto látky rozpustné hlavně v tucích a tukových rozpouštědlech. Tím dojde k narušení mazu a jeho ochranné vrstvy. Aplikace terapeutických mastí, krému apod.

Vylučovací funkce – vedle ledvin je kůže důležitým orgánem, který vylučuje škodlivé látky z těla ven. Děje se za pomoci sekretů potních a mazových žláz – potem a mazem, které přispívají také k ochranně kůže. (15)

1.3 SLOŽENÍ KŮŽE

Kůže se skládá z těchto částí: z pokožky (epidermis), pod ní uložené šikarý (dermis) a podkožního vaziva (tela subcutanea), které připevňuje kůži k fasciím nebo periostu. (5)

1.3.1 EPIDERMIS

Pokožka tvoří nejpovrchnější vrstvu kůže, s tloušťkou mezi 0,07 až 0,4mm. Je tvořena mnohovrstevným dlaždicovým epitelem, který obsahuje rohovějící buňky keratinocyty. Ty svým neustálým dělením umožňují regeneraci kůže. Celý cyklus se nazývá keratinizace a trvá 3-4 týdny. Kromě keratinocytů se v epidermis nachází také melanocyty, které obsahují již zmíněný melanin. Jeho určité množství dodává lidské kůži specifické zabarvení. Melanocyty jsou také citlivé na UV záření a jednou z jejich funkcí je také ochrana kůže před tímto zářením. UV záření totiž způsobuje chemické změny pigmentu v kůži. V případě migrace a nahromadění melanocytů v epidermis může toto místo představovat vznik zhoubného nádoru, melanomu. (5) (16)

1.3.2 DERMIS

Škára je tvořena elastickými a kolagenními vlákny. Vlákna se dohromady vzájemně proplétají a vytváří hustou síť, ve které jsou uloženy cévy a nervy, jsou zde ukotveny chlupy a nehty.

Ve škáře je obsažena i hladká svalovina, jejichž svazky směřují hlavně k pochvám mazových a vlasových žláz a tvoří muscoli arrectores palorum, stažení této svaloviny vyvolá tzv. „husí kůže“. (16)

1.3.3 TELA SUBCUTANEA

Podkožní vazivo se skládá hlavně z řídkého vaziva, které je uložené mezi škárou a periostem nebo fascií. Toto vazivo tak připevňuje kůži k fascii nebo periostu. Obsahuje velké množství tukových buněk, které se seskupují dohromady a vytváří tukový polštář, panniculus adiposus. Tuková tkáň se v největším množství ukládá v bederní krajině, také v oblasti mléčných žláz, přední stěny břišní a v krajině bederní. To, jak je řídké vazivo spojeno s hlouběji uloženými tkáněmi určuje posunlivost kůže. Málo posunlivá je v místech, kde je kůže připojena k aponeurosám. (5) (16)

2 NÁDORY KŮŽE

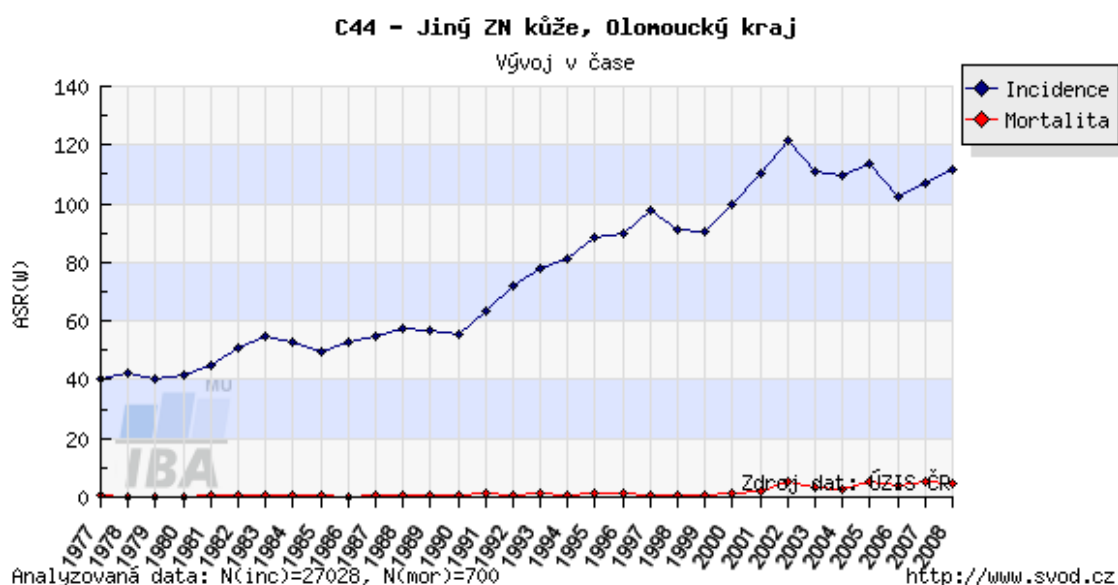
2.1 EPIDEMIOLOGIE

Zhoubné nádory kůže patří mezi nejčastější maligní onemocnění v naší populaci. Tvoří až 16% všech zhoubných onemocnění. Výskyt těchto nádorů stoupá s věkem a vrcholu dosahuje mezi 75-79 rokem života. U mužů s incidencí 61/100 000 obyvatel jsou na 2. místě, hned po karcinomu plic. U žen s incidencí 56/100 000 obyvatel se dělí o 1. místo spolu s karcinomem prsu. Mortalita karcinomů kůže je nízká a dosahuje necelého 1%. Zejména proto, že jsou díky své lokalizaci dobře zjištělné a v dnešní době i dobře léčitelné.

Riziko vzniku těchto tumorů je podmíněno chronickou expozicí slunečního záření, genetickými faktory, individuálním fototypem kůže a také imunitním stavem jedince. Nově se také hovoří o vlivu HPV infekce na vzniku rakoviny kůže. (11) (14) (19)

Obr. 1. Závislost incidence (počet nových případů na 100 000 obyvatel) a mortality (počet úmrtí na diagnózu na 100 000 obyvatel) pro zhoubné novotvary kůže pro Olomoucký kraj.

(<http://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>)



2.2 ETIOLOGIE

Je prokázáno, že existuje mnoho rizikových faktorů, které se podílejí na vzniku kožních nádorů.

1. UV záření – 90% kožních nádorů vzniká na oblastech těla, které jsou dlouhodobě vystaveny slunečnímu záření. Incidence tohoto onemocnění výrazně stoupá u bílé populace, zatímco u černochů a Asiatů je poměrně vzácný. Jeho výskyt je také ovlivněn zeměpisnou polohou. Lidé žijící v blízkosti rovníku a ve vyšších nadmořských výškách jsou postiženi častěji. Také osoby světlejší barvy pleti a vlasů jsou více ohroženi.

2. Chemické kancerogeny – polycyklické a aromatické uhlovodíky, které jsou obsaženy v dehtu, arsen, kadmiu.

3. Radiace – dřívější ozařování může mít vliv na propuknutí některého kožního karcinomu.

4. Dědičné faktory – Syndrom bazocelulárního névu, Xeroderma pigmentosum, FAMMM syndrom, Albinismus aj. (14)

2.3 HISTOPATOLOGICKÉ TYPY NÁDORŮ KŮŽE

Rozlišujeme dva základní typy karcinomu kůže – bazocelulární karcinom a spinocelulární karcinom. Maligní melanom je popisován zvlášť. Dále se mohou vyskytovat – Kaposiho sarkom, karcinom z Merkelových buněk, Bowenova dermatoza.

2.3.1 BAZOCELULÁRNÍ KARCINOM

Bazocelulární karcinom je tvořen z bazálních buněk epidermis a z terminálního folikulu. Je nejčastější z nádorů kůže. Tvoří až 80% všech kožních nádorů. Nemá velký sklon k metastazování, šíří se jen místně. Pokud již dojde k metastatickému procesu, vypovídá to o velké agresivitě nádoru a medián přežití bývá obvykle 12

měsíců. Typická místa, pro výskyt basaliomu jsou kůže na krku a hlavě, obličeji a na dorsu rukou. (14) (16) (18)

Má několik klinických forem:

- Nodulární bazaliom se vyskytuje ve formě puchýře s tuhým lesklým povrchem do fialova zbarveném. Je pomalu rostoucí, s postupným vředovatěním uprostřed nádoru. Metastazuje vzácně. Ale pokud není léčen a vyskytuje se na obličeji, může dojít k deformacím obličeje až postižení důležitých orgánů hlavy a krku.
Jeho výskyt je asi v 60% všech případů, a to hlavně na kůži krku a hlavy u osob starších 60 let.
- Ulcus rodens je typický svým invazivním růstem do hloubky, kdy může usurovat na chrupavku až na kost. Typické je také fialové zbarvení okrajů.
- Pigmentovaný bazaliom může často připomínat melanoblastom, právě i svým hnědo-červeným zbarvením.
- Superficiální bazaliom se často vyskytuje na trupu a mnohočetně. Jeví se jako načervenalá skvrna s oblastmi hnědé až černé pigmentace. Často se vyskytuje po předchozím užívání arsenu. (1) (11) (14) (16) (19)

V bazaliomech se může často vyskytovat melanin, který může ložiska zbarvovat do hněda nebo černa. Je důležité tento typ odlišit od maligního melanomu. Při dlouholetém růstu mohou prorůst do hlubších vrstev kůže až na chrupavku nebo kost. Tím vzniká ulcus terebrans. (4)

2.3.2 SPINOCELULÁRNÍ KARCINOM

Spinocelulární karcinom je nádor, který vychází z keratinocytů. Vyskytuje se daleko méně než bazocelulární karcinom. Ze začátku se projevuje jako tuhý, postupně se zvětšující uzel, který má barvu kůže až jemně načervenalou a postupně získává vzhled granulační tkáně.

Primárně se vyskytuje na slunci vystavované kůži a kůži, která podléhá působení kancerogenů, hyperpigmentované kůži a na kůži starých lidí, kde postihuje především rty, tvář, nos. Nejagresivnější forma vzniká právě v oblastech poškozených zářením, v jizvách po spáleninách a často v oblastech, kdy kůže přechází ve sliznici – např. na dolním rtu, na glans penis, na vulvě a v anální oblasti.

Sekundární výskyt je podmíněn vznikem prekanceróz, jako aktinické keratózy, chronickým dermatitid. Průběh tohoto výskytu je daleko malignější.

Rychlost bujení může probíhat v některých případech velmi pomalu, dokonce až roky. Naopak někdy je růst překvapivě rychlý.

Spinaliomy metastazují nejvíce do regionálních lymfatických uzlin, v malé míře i hematogenně. Výjimkou není ani perineurální šíření. (1) (4) (9) (11) (14) (19)

2.3.3 LÉČBA

Výběr léčebné metody závisí nejen na lokalizaci a rozsahu nádoru, ale také na celkovém stavu pacienta. Základním terapeutickým výkonem v léčbě maligních nádorů kůže je často chirurgická excize nádoru s dostatečným lem okolní zdravé tkáně. Obvykle se jedná o bezpečnostní lem 3-10 mm. Pokud se jedná o rozsáhlé ložisko, přistupuje se po chirurgickém výkonu k plastické rekonstrukci. Chirurg si ale musí být stoprocentně jistý, že okraje ložiska neobsahují žádné další nádorové buňky.

U bazocelulárního karcinomu se často přistupuje k léčbě kryoterapií, vaporizací CO₂ laserem nebo aplikací masti s 5-fluorouracilem. Tyto postupy je ale nutno indikovat jen u starších pacientů a povrchně se šířících bazaliomů. Důležité jsou pravidelné kontroly po skončení léčby. V případě recidivy je léčba radikální. Z dostupných literárních zdrojů lze bazaliomy také léčit intralezionální aplikací interferonu alfa, dávkováním 1-3 miliony jednotek 3x týdně. Tato metoda se ale v České republice běžně nepoužívá.

Ačkoli jsou kožní nádory relativně radiorezistentní na léčbu zářením. Volba radioterapie je přesto velmi častá, zejména u lézí, které jsou kontraindikovány pro chirurgický výkon - v oblasti obočí a čela, na očním víčku, v uchu a v oblasti hlavy pokryté vlasy.

Většina povrchových lézí je ozařována rentgenovým zářením 80-150 kV s výběrem vhodného filtru. Např. - 17x 3,0 Gy, 10x 5,0 Gy, 12x 4,0 Gy denně nebo 6-7x 6 Gy ob den. U ložisek hlouběji pod povrchem, v blízkosti kosti, je vhodná elektronová terapie. Výhodou je rychlý pokles dávky do hloubky a také aplikace bolusu vhodné šířky. Malé basaliomy, do 2 cm, se dají ozářit jednorázově, dávkou 20 Gy. U větších ložisek je přistupováno k frakcionovanému ozáření. V určitých případech se používá i intersticiální brachyterapie. Hlavní indikací jsou nádory uložené na nerovném povrchu, konkávního nebo konvexního typu.

U metastaticky pokročilých onemocnění je indikována pouze již paliativní terapie. U pokročilých forem onemocnění s výrazným metastatickým projevem je doporučována celková chemoterapie, kombinovaná. Nejpoužívanější cytostatika jsou cisplatina, neomycin, adriamycin. (1) (8) (9) (17) (18)

2.4 MALIGNÍ MELANOM

2.4.1 MALIGNÍ MELANOM

Maligní melanom je zhoubný nádor neuroektodermálního typu. Vychází z melanocytů, které během vývoje migrují z neutrální lišty do stratum basale v pokožce. A právě jejich nahromadění, naevi pigmentosi, může znamenat místo vzniku melanomu. Kromě kůže mohou melanocyty migrovat také do jiných oblastí – do oka, do sliznice gastrointestinálního traktu a genitourinárního traktu, nebo do meningy.

Metastázy melanomu se mohou šířit téměř kamkoli. Při rozsáhlém postižení organismu nádorovými metastázami se může melanin vyplavovat močí – melaninurie. (3) (14)

Histologicky se rozlišuje několik základních typů maligního melanomu, v praxi se ale vyskytuje nejčastěji pět hlavních forem.

- Superficiální – je nejčastější variantou melanomu. Vyskytuje se zhruba v 60 - 70% všech melanomů. Projevuje se jako ložisko hladkého povrchu. Nejprve dochází k horizontálnímu růstu a po určité době roste vertikálně. Dochází i k změně původní z původní hladké léze, na ložisko vyvyšující se nad úroveň okolní kůže.

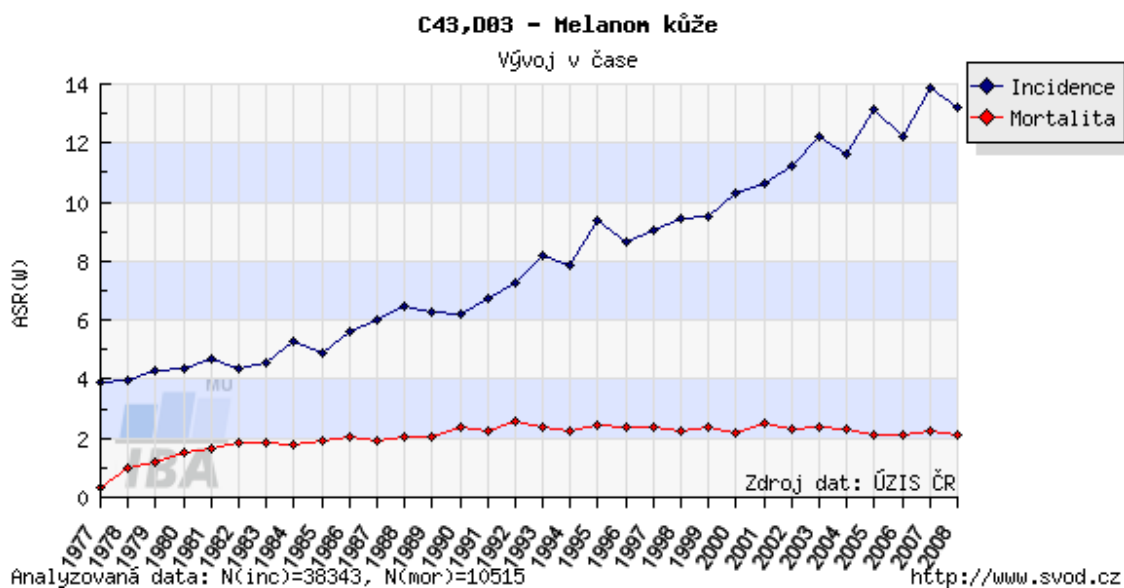
- Nodulární melanom – druhá nejčastější varianta, na kterou připadá asi 20% všech případů. Je typický svým vertikálním růstem a možným metastazováním po celou dobu růstu. Obvykle má daleko horší prognózu než ostatní formy maligního melanomu.
- Lentigo maligna – neboli také melanosis praecancerosa Dubreuilh. Tvoří necelých 10% melanomových forem. Lentigo maligna je pomalu rostoucí nádor především osob staršího věku. Vyskytuje se převážně na kůži obličeje, hlavy a krku.
- Akrolentiginózní melanom – je zvláštní forma melanomu, která se vyskytuje na distálních člancích prstů, ploskách nohou a podnehtové oblasti.
- Melanoma in situ – je především vývojovým stádiem melanomu, nejedná se o samostatnou klinickou jednotku. Za melanom in situ je považováno lentigo maligna. (1) (5) (7) (9) (18)

2.4.2 EPIDEMIOLOGIE

Melanom je poměrně častý nádor s letálním průběhem. Jeho incidence se v České republice pohybuje u mužů 12,1/100 000 a u žen 12,8/100 000 obyvatel. Celosvětově jsou zde značné geografické nebo rasové rozdíly. Značně více je postižena populace s bílou barvou kůže. U ostatních ras se melanom také vyskytuje, avšak v daleko menší míře. Téměř stejně se vyskytuje u mužů i u žen, rozdílný je výskyt. U mužů se nejčastěji vyskytuje na trupu, u žen na dolních končetinách.

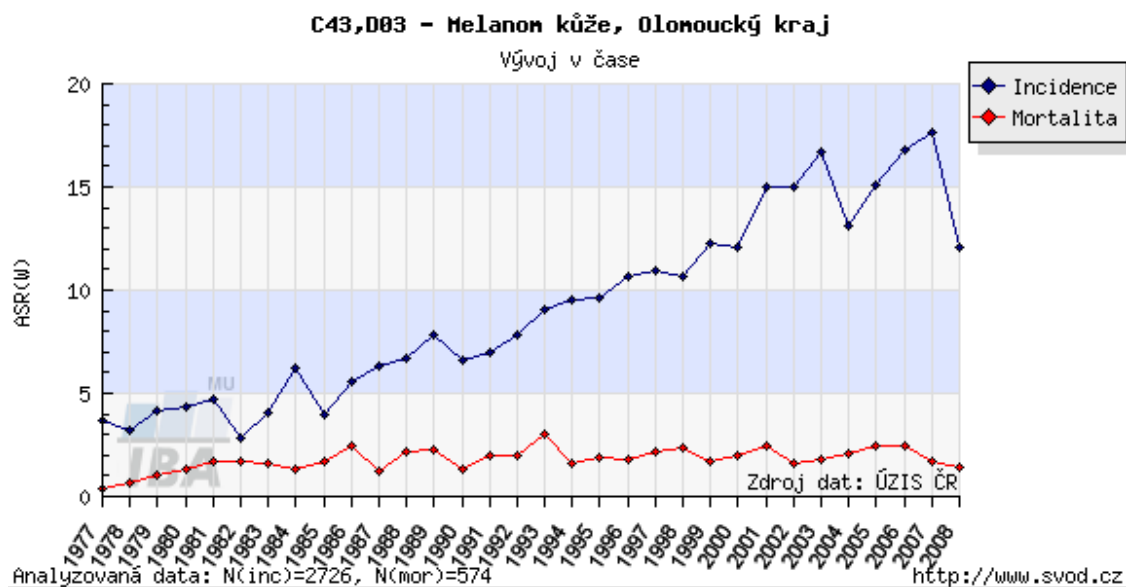
Jeho incidence má v posledních letech vzestupný trend a za posledních 30 let stoupla v ČR až 4x. Tento jev je přisuzován zejména zvýšenému pobytu na slunci v raném dětství, a tím způsobených těžkých úpalů. (2) (7) (12) (18)

Obr. 2. Závislost incidence (počet nových případů na 100 000 obyvatel) a mortality (počet úmrtí na diagnózu na 100 000obyvatel) maligního melanomu (celorepublikově).
<http://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>



Obr. 3. Závislost incidence (počet nových případů na 100 000 obyvatel) a mortality (počet úmrtí na diagnózu na 100 000obyvatel) maligního melanomu pro Olomoucký kraj.

<http://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>



2.4.3 PATOGENEZE

Ke vzniku maligního melanomu nejvíce přispívá nadměrná expozice UV záření. Je prokázáno, že více než kumulativní dávka záření, stojí za vznikem množství a velikost samotným excesů. Tedy každodenní nízké dávky slunečního záření nejsou tak rizikové, jako nárazové opalování. Mechanismus účinku má za následek samotná absorpce UV záření na buňky DNA. UV záření dále poškozuje Langerhansovy buňky v epidermis. Působením záření dojde k uvolnění imunopresivních cytosinů do kůže a poškození DNA.

To, zda u člověka maligní melanom propukne, závisí také do jisté míry na genotypu nebo fenotypu daného jedince. Důležitými rizikovými faktory jsou snížená odolnost kůže oproti vlivům zevního prostředí, zejména slunečnímu záření UVA, UVB. Dále mutace jednotlivých chromozomů a také schopnost reparace chromozomálních změn.

Kožní reakce na UV záření není u všech jedinců stejná. Rozlišujeme 6 základních fototypů. (viz tabulka 1.1) Z nichž největší citlivost mají jedinci s fototypem kůže I a II. Jedinci špatně se opalující, ryšaví a světlovlasí. (1) (7) (9)

Tab. 1. Fototypy kůže

(http://www.lfhk.cuni.cz/dermat/verze_cz/sekce_fotobiologicka_abstrakta_01.htm)

FOTOTYP	REAKCE KŮŽE
I.	- vždy zrudne, nepigmentuje
II.	- zrudne, pigmentuje jen mírně
III.	- zrudne zřídka, pigmentuje
IV.	- nerudne, pigmentuje dobře
V.	- Arabové
VI.	- Černoši

Dalším rizikovým faktorem je také množství a charakter melanocytových névů. Melanocytové névy neboli také pigmentové névy jsou benigní ložiska z melanocytů. Vyznačují se plochým až bradavčítým povrchem světle hnědé až hnědočerné barvy.

Během života dochází stále k vytváření nových melanocytových névů, které se mohou klinicky měnit nebo dokonce zvrhnout v maligní melanom. (3) (7)

2.4.4 KLINICKÉ PROJEVY

Za počínající klinické projevy projevujícího se melanomu se považuje pigmentová skvrna. U té je možno sledovat pozvolné změny růstu, změny okrajů ložiska, změny pigmentace, může se objevit svědění a v pozdějším stádiu i krvácení a známky zánětu, zvětšení lymfatických uzlin a tvoření tzv. satelitů v bezprostředním okolí nádoru.

Metastazování maligního melanomu se děje prakticky kamkoliv. Nejčastěji se jedná a vzdálené metastázy v mozku, na kůži, na plicích a v gastrointestinálním traktu. Výjimkou nejsou ani jaterní metastázy a metastázy do tenkého střeva. Vzácné jsou metastázy do skeletu. Růst metastáz může být velmi rychlý, ale jsou případy, kdy dochází k růstu až po určité době latence, např. až po 25 letech. (1) (9)

2.4.5 LÉČBA MALIGNÍHO MELANOMU

Velkou výhodou je, že primární ložisko maligního melanomu je ve většině případů diagnostikováno klinickým vyšetřením. Všechny změny na kůži jsou snadno zjistitelné pohledem, proto dochází k rozpoznání většiny nádorů včas.

Primární léčbou je opět chirurgická excize s dostatečným lemem okolní tkáně. Původně se jednalo o široké lemy zdravé tkáně v rozsahu až 7 cm. V dnešní době se velikost lemu pohybuje v rozmezí 0,5 – 2 cm. Rozhodujícím faktorem šířky lemu, je ale tloušťka nádoru a jeho lokalizace. Při metastatickém postižení regionálních uzlin, se přistupuje i k chirurgickému odstranění uzlin. Nejedná se o odstranění jednotlivých postižených uzlin, ale o odstranění celé příslušné oblasti. Čím dříve dojde k excizi uzlin, tím lepší prognóza.

I když je maligní melanom značně radiorezistentní, má radioterapie i chirurgická léčba v jeho terapii obdobné léčebné výsledky. Avšak každá z těchto modalit má své výhody i nevýhody. Mezi velké výhody radioterapie patří její neinvazivní charakter a bezbolestnost. Nedochozí k destrukci tkání a je vhodná téměř pro většinu pacientů. Volba radioterapie přichází na řadu hlavně u ložisek, u kterých

není vhodné provádět radikální chirurgický výkon. Tedy hlavně v lokalizaci na hlavě a obličeji. V oblasti obočí, kde je nerovný povrch a nedostatek místa pro excizi. Anebo při paliativním ozáření kostních metastáz, metastáz v CNS nebo metastázích v lymfatických uzlinách. Nevýhodou jsou biologické účinky záření a ireverzibilní změny jím způsobené – poškození mazových žláz a vlasových folikulů.

Dávka a frakcionace záření se odvíjí nejenom od lokalizace a velikosti melanomu, ale také i na pacientově zdravotním stavu a zkušenostech radiačního onkologa.

Ve smyslu frakcionačních schémat se aplikuje hypofrakcionace, tedy aplikace větších dávek záření v delších časových odstupech. (1) (7) (3) (9) (10) (18)

Ozařování kontaktním rentgenovým přístrojem dle Chaoula nebo Buckyho lampou do maximální dávky 50-70Gy:

- 3 série 5x 6,0 Gy/den, celkovou dávkou 90 Gy s 10ti denními pauzami mezi sériemi nebo
- 10-12x 5,0 Gy, 2x/týden...celková dávka 50-60Gy
- 5-6x 8,0 Gy, 1x/týden...celková dávka 40-48Gy
- jednorázově 20-25Gy

Paliativní ozařování elektronovým svazkem – 30 Gy během 10 frakcí, denně

-20 Gy během 5 frakcí, denně

-jednorázové ozáření 8-10 Gy (18)

2.5 TNM KLASIFIKACE

Tak jako u všech ostatních nádorů, tak i u nádorů kůže se k určení stagingu používá TNM klasifikace. TNM klasifikace je rozdílná u popisu bazocelulárního a spinocelulárního karcinomu a u popisu maligního melanomu.

TNM klasifikace pro bazaliomy a spinaliomy, mimo karcinomy očního víčka, vulvy, penisu:

T = primární ložisko	N = regionální uzliny	M = vzdálené metastázy
T _x = primární nádor nelze zhodnotit	N _x = regionální uzliny nelze zhodnotit	M _x = vzdálené meta nelze zhodnotit
T ₀ = bez známek primárního nádoru	N ₀ = bez metastáz v reg. uzlinách	M ₀ = bez rozsevu vzdálených meta
T _{is} = karcinoma in situ	N ₁ = metastázy v reg. uzlinách	M ₁ = přítomnost vzdálených meta
T ₁ = nádor o velikosti do 2 cm		
T ₂ = nádor o velikosti 2 – 5 cm		
T ₃ = nádor větší než 5 cm		
T ₄ = ložisko infiltruje do hlubokých struktur – kost, chrupavka		

Tab. 2. TNM klasifikace

(18)

U maligního melanomu se kromě klasifikace TNM stanovují ještě další kritéria. Jedná se o posouzení hloubky dle Clarka a posouzení tloušťky a šířky dle Breslowa. Hodnocení dle Clarka, je hodnocení na základě infiltrace do histologických vrstev kůže. Posuzuje se v rozsahu Clark I – Clark V.

- Clark I – melanoma in situ. Nádor roste jenom intraepiteliálně, vlastně prakticky neexistuje.
- Clark II – nádor postihuje papilární vrstvu kůže.
- Clark III – nádor infiltruje rozhraní mezi papilární a retikulární vrstvu kůže.
- Clark IV – nádor postihuje retikulární vrstvu kůže.
- Clark V – je postižena podkožní tuková tkáň. (1) (3) (18)

Typizace dle Breslowa je považována za nejlépe hodnotitelný prognostický faktor. Ložisko maligního melanomu je zjišťováno okulárním mikrometrem. Velikost jeho šířky a tloušťky je udávána v milimetrech. Při velikosti primárního ložiska pod 0,76 mm, se uvádí pětiletý medián přežití okolo 96% až téměř 100%. Pokud se jedná o ložisko větší jak 4 mm, o pětileté přežití se jedná v méně jak 50%. (4) V desetiletém přežití je to pouze 15 – 39% případů.

Od roku 2002 byla vytvořena nová TNM klasifikace, která daleko více vyhovuje klinickým potřebám, jelikož pacienti s metastázami mají každý rozlišnou prognózu. Zajímavostí je, že velikost primárního ložiska je stanovována až po chirurgickém odstranění, pomocí histopatologických kritérií pT. (1) (7) (9) (18)

STADIUM	pT	N	M
IA	pT1a	0	0
IB	pT1b, pT2a	0	0
IIA	pT2b, pT3a	0	0
IIB	pT3b, pT4a	0	0
IIC	pT4b	0	0
IIIA	jakékoliv T	N1a	0
IIIB	jakékoliv T	N1b, N2a	0
IIIC	jakékoliv T	N2b	0
IV	jakékoliv T	jakékoliv N	M1, M2, M3

Tab. 3. Nově navrhnutá TNM klasifikace maligního melanomu (4)

Je třeba mít na paměti, že prognózy pacientů s maligním melanomem jsou odlišné případ od případu. V úvahu lze brát hloubku infiltrace maligních buněk do kůže, či výskyt eventuelních vzdálených metastáz. Léčba malého a tenkého melanomu je daleko méně náročnější od léčby melanomu generalizovaného. Je také opublikováno, že daleko lepší prognózu mají ženy na rozdíl od mužů, mladší pacienti od starších a také lokalizace na končetinách než lokalizované melanomy na trupu. (9)

3 OZAŘOVÁNÍ KOŽNÍCH NÁDORŮ

3.1 OZAŘOVÁNÍ URYCHLENÝMI ELEKTRONY

3.1.1 VYUŽITÍ URYCHLENÝMI ELEKTRONY

Jedná se o skupinu velmi různorodých druhů korpuskulárního záření. Zdroje záření urychlených částic představují velmi nákladné přístroje, a to nejen v základní investici, ale i v pozdějším provozu a údržbě. Vyžaduje jak odborně vyspělé zázemí radiobiologické, tak i radiofyzikální a ekonomické.

Patří sem elektronová terapie (léčba urychlenými nebo rychlými elektrony). Dále těžké částice s pozitivním nábojem (urychlené protony, deuterony, ionty uhlíku, neonu, argonu) a urychlené negativní pí mezony (piony). Jako poslední i léčba urychlenými neutrony. (19)

3.1.2 ELEKTRONOVÁ TERAPIE

Při průchodu elektronů hmotou dochází k rozptylu těchto elektronů elektrickými srážkami s orbitálními elektrony, a tím ke vzniku primární, sekundární nebo terciální ionizaci. Srážky elektronů s orbitálními elektrony mají za následek ztrátu intenzity a ostroty svazku elektronů v hloubce.

Druhou možností interakce elektronů s hmotou je vznik brzdného záření. Při zabrzdování elektronů v silovém poli jádra se uvolňuje kinetická energie ve formě elektromagnetického záření. Intenzita elektromagnetického záření se zvyšuje se stoupající energií elektronů a s zvyšujícím se atomovým číslem prvku, kterým záření prochází. (8)

3.1.3 KONSTRUKCE OZAŘOVACÍCH SYSTÉMŮ

Hlavním zdrojem urychlených elektronů a brzdného rentgenového záření jsou betatron a lineární urychlovač. Betatrony jsou ale provozně i konstrukčně mnohem složitější než lineární urychlovače a proto jsou jimi stále více nahrazovány. Lineární

urychlovač se skládá z vakuové trubice dlouhé asi 2 metry, vyplněné systémem dutých elektrod. Na konci trubice je injektor, který slouží jako zdroj elektronů. Elektrony jsou v pravidelných intervalech uvolňovány do prostoru urychlovací trubice. Ve stejný moment jsou z magnetronu vysílány nosné vlny, ve kterých jsou elektrony urychlovány a nasměrovány do jednoho izocentra. Na výstupu z trubice mají urychlené elektrony energii od 3 – 30 MeV. Prochází kolimací a jsou vhodně připraveny na samotné ozáření. Pokud se před výstupem svazku záření zařadí do systému vhodný wolframový terč, celý systém se přepne na produkci brzdného rentgenova záření. Naopak nezařazením terčičku se svazek dále zpracovává jako elektronový svazek. Elektronový svazek je ještě upravován kolimačním systémem, kdy se na hlavici ozařovače připojí elektronové tubusy, které svazek vymezují.

V dnešní době je lineární urychlovač nejpoužívanějším přístrojem v radioterapii. (8) (14) (17)

3.1.4 VYUŽITÍ ELEKTRONOVÉ TERAPIE

Lineární urychlovače konstruované v dnešní době jsou vysoce mechanicky, radiačně, elektronicky i ekologicky bezpečné. Mimoto jsou velice spolehlivé a léčebně efektivní. Proto mají v radioterapii daleko větší zastoupení než dříve oblíbené kobaltové ozařovače.

Výhoda terapie urychlenými elektrony tkví především ve fyzikálních vlastnostech. První z nich je volitelná distribuce záření. Hloubková dávka dosahuje maxima energie těsně pod povrchem a následuje prudký pokles. Podle různé energie elektronů je toto maximum uloženo v různé hloubce pod povrchem. Tím jsou chráněny zdravé tkáně a struktury uložené pod nádorem.

Další výhodou je odlišná kvalita elektronového svazku, než je tomu například u ortovoltážních rentgenových přístrojů. Záření není tolik pohlcováno v hutných tkáních jako je kost nebo chrupavka. Proto je terapie urychlenými elektrony hojně využívána v lokalizacích na ušním boltci, na nose, dorzu rukou. V klinické praxi se používá energie elektronů od 1 MeV až do 12 MeV. Dávka 12 MeV dokáže prozářít tkáň do hloubky cca 3 cm.

Elektronová terapie má velký význam při ozařování velkých ložisek na povrchu nebo pod povrchem, kdy je zároveň možno ozařovat z jednoho přímého

pole. Dochází k šetření zdravých tkání a orgánů a přitom k aplikaci maxima požadované dávky v tumoru. (8) (18)

3.2 RENTGENOVÁ TERAPIE

Počátky rentgenové terapie se datují společně s objevem rentgenova záření. Stejně jako v případě radiodiagnostiky, i zde je zdrojem záření rentgenka. Přístroje rentgenové terapie jsou schopny produkovat záření o energiích 5-10kV až 400 keV.

Hlavním požadavkem při této terapii je uložení cílového objemu, jeho velikost a velikost aplikované dávky. Také na základě správné volby energie záření, správné filtrace tohoto záření a vzdálenosti ohnisko- kůže, je lékař schopen zajistit dostatečně velkou dávku záření v cílovém objemu.

Rozdělení rentgenové terapie může být do tří hlavních skupin – povrchová, polohlubková a hlubková terapie. A to na základě pronikavosti rtg paprsků.

Tyto skupiny se od sebe zásadně liší ozařovacími technikami, indikacemi a přístroji, které produkují rentgenové záření. (8) (18) (19)

3.2.1 POVRCHOVÁ RENTGENOVÁ TERAPIE

Povrchová terapie se používá na ozáření ložisek na povrchu kůže, do hloubky několika mm až asi 2 cm. Na prozáření tak malé hloubky stačí napětí na rentgence 120-150 kV. Je charakteristická ozařováním ložisek z velmi krátké vzdálenosti a prudkým dávkovým poklesem do hloubky.

Do povrchové terapie se řadí i speciální druhy ozařování. Patří sem například ozařování Buckyho paprsky, kontaktní ozařování, ozařování podle Chaoula nebo ozařování rentgenkou s beryliovým okénkem.

Každá z těchto speciálních metod má své specifické klinické využití. Zatímco terapie Buckyho paprsky má málo pronikavé záření, které proniká jen do nejsvrchnějších vrstev epidermis. A proto se nejvíce využívá především v kožním lékařství na léčbu nenádorových onemocnění jako je lupénka, ekzémy, lupus vulgaris aj. Oproti tomu rentgenka s beryliovým okénkem propouští téměř veškeré dlouhovlnné

záření a její široký rozsah napětí umožňuje pronikání záření do různé tkáňové polovrstvy. Ozařování rentgenkou s beryliovým okénkem se aplikuje především na karcinomy kůže.

Kontaktní terapie, také nazývaná „ozařování z krátké vzdálenosti s nízkým napětím.“ Mezi největší průkopníky se považují Chaoul a G. J. van der Plaats. (17) (18) (19)

3.2.2 POLOHLOUBKOVÁ RENGENOVÁ TERAPIE

Polohloubková terapie je aplikována na nádory uložené v hloubce cca 5cm pod povrchem, při energii záření 120-160kV.

V klinické praxi se jedná zejména o kožní nádory pronikající hlouběji do tkání, a o infiltrované regionální uzliny, paliativní ozařování metastáz, ozařování kostních nádorů a také o nenádorovou terapii. (18) (19)

3.2.3 HLOUBKOVÁ RENTGENOVÁ TERAPIE

Hloubková terapie je synonymem pro mnoho dalších termínů – například ortovoltážní nebo konvenční terapie. Přístroje hloubkové terapie aplikují fotonové záření v rozmezí energií 150-250 kV, v tkáňové hloubce větší než 5 cm. Velikost ozařovaného pole je udávána tubusy, které doléhají až na samotný povrch ložiska. Většinou je vzdálenost OK 40-50 cm.

V dnešní době je hloubková terapie nejčastěji používaná především na nenádorovou terapii, hluboko prorůstající kožní nádory a paliativní ozařování kostních metastáz. Hloubková terapie je nahrazena převážně megavoltovou terapií. (8) (17) (18) (19)

3.2.4 VÝHODY A NEVÝHODY RENTGENOVÉ TERAPIE

Výhody:

- Změnou kVv, filtrace a vzdálenosti ohnisko – kůže, lze měnit kvalitu záření a tkáňovou polohloubku. Takto lze s jedním přístrojem ozařovat technikami povrchové, polohloubkové a hloubkové terapie

- Při vykrývání nepravidelných polí stačí olovnatá guma nebo vrstva olova
- Nízké pořizovací náklady na přístrojové vybavení, tak vybavení ozařovací místnosti
- Prudký spád dávky pod ložiskem a šetření zdravých tkání pod nádorem

Nevýhody:

- Dosažená energie záření nemá dostatečnou hloubkovou dávku, a proto je třeba u nádorů uložených v hloubce použití složitějších ozařovacích technik
- Čím složitější ozařovací techniky, tím snadněji může dojít k chybě
- Nákladnější provozní a udržovací náklady. (17) (19)

3.3 BRACHYTERAPIE

Brachyterapie je odvětvím radioterapie, při kterém je zdroj záření umístěn do těsné blízkosti nádoru nebo přímo do cílového objemu. (6)

3.3.1 ZPŮSOBY APLIKACE

Brachyterapie může být aplikována několika možnými způsoby:

- Intersticiální aplikace – zavedení zdroje záření přímo do nádorového ložiska a to formou implantace nebo punkтуры
- Muláže – radioizotop se pokládá povrchově na nádorové ložisko
- Intrakavitální aplikace – zavedené aplikátorů se zdrojem do tělesných dutin – vagina, jícn, nosní dutiny, bronchy apod.
- Permanentní aplikace – implantace radioaktivních zářičů do nádorů a trvalé ponechání

3.3.2 KLINICKÉ UŽITÍ

Brachyterapie se často aplikuje jako kombinovaná léčba společně ještě se zevním ozářením. Primární nádor se ozáří brachyterapií a oblast svodných lymfatických uzlin teleradioterapií. V této kombinaci má nejlepší výsledky u rakoviny děložního čípku.

Využívá se hlavně u dobře přístupných ložisek s malým objemem. Jako zdroj záření se používají uzavřené zářiče v pevném pouzdru, které zabraňují unikání aktivity ze zdroje. (11) (19)

3.3.3 AFTERLOADING

Zavedením systému afterloading byla výrazně snížena radiační zátěž radiologických asistentů.

Zdrojem záření je radioaktivní prvek, který podléhá trvalému rozpadu. Nejprve je do tkání nebo tělesných dutin zaveden dutý aplikátor. Aplikátory mohou být ve formě ovoidů, jehel, drátků, zrn nebo jiného instrumentária. Rentgenologicky je zkontrolováno místo zavedení a poté se aplikátor dodatečně naplní radioaktivním zdrojem.

Podle aktivity zdroje se afterloadingové přístroje dělí na dva typy. S vysokým (HDR – high dose rate) a nízkým (LDR – low dose rate) dávkovým příkonem. Systémy s vysokým dávkovým příkonem jsou schopny aplikovat do cílového objemu několik Gy během několika málo minut. Tyto přístroje využívají především radionuklidy ^{192}Ir a ^{60}Co . Systémy s nízkým dávkovým příkonem dokáží dodat několik desítek Gy řádově ve dnech. Dostupné přístroje pro LDR terapii využívají cesiové zdroje.

Speciálním typem brachyterapie, je tzv. pulzní brachyterapie (PDR – pulsed dose rate). Zde je záření aplikováno frakcionovaně, neboli v pulsech, ale během jedné brachyterapeutické aplikace.

Afterloadingové systémy se skládají ze dvou fází. První neaktivní, kdy dochází k zavedení aplikátorů do kontrastních maket. A aktivní fáze, která představuje zavedení vlastního zářiče z ochranného kontejneru do aplikátoru. Toto aktivní

zavádění může být provedeno ručně (manuální afterloading) nebo za pomoci přístroje (automatický afterloading). (6) (11) (14)

3.3.4 VÝHODY A NEVÝHODY BRACHYTERAPIE

Mezi výhody patří:

- dávka záření se dá omezit na nádorové ložisko s vysokou objemovou dávkou v cílovém objemu a s nízkou integrální dávkou
- vysoká koncentrace záření v ozařovaném objektu a jeho nejbližším okolí, a to bez poškození okolních zdravých tkání
- ozáření ve velmi krátké době s několika málo aplikacemi

Nevýhody:

- pacient je během výkonu upoután na lůžko a je omezen jeho pohyb
- některé z aplikací – např. intersticiální a intrakavitální – představují chirurgický zákrok a je zapotřebí sterilního prostředí, sálu a popřípadě i anesteziologa
- jistou limitací může být velikost ozařovaného objemu, příliš velké ložiska nejsou pro brachyterapii vhodná (6) (19)

3.3.5 POVRCHOVÉ APLIKACE

Aplikace HDR muláží se s rozvojem nových technologií stále více uplatňuje. Základem metody je destička příslušné velikosti a tloušťky. Tato destička musí přesně kopírovat velikost nádorů a nejčastěji je zhotovována z různých termoplastických materiálů, jako je plexisklo nebo expandovaná silikonová guma. Na povrchu muláže jsou připevněny duté vodící tuby, radiofory, které jsou napojeny na afterloadingový přístroj. V těchto radioforech se pohybuje zdroj záření, který je řízen podle speciálního počítačového programu. Jako nejčastější zdroj záření se pro ozařování kožních nádorů mulážemi používá ¹⁹²Iridium.

Při aplikaci mulážemi je dávka záření absorbována pouze povrchem kůže, proto je nevhodná pro nádory uložené v hloubce. Určitou výhodou ale může mít pro ozařování ložisek na povrchu, pod kterými se v blízkosti nachází kost.

Výhody:

- Krátké terapeutické sezení
- Personál není exponován zářením, díky automatickému afterloadingu
- Příprava muláže je jednoduchá, časově nenáročná a je možno ji použít opakovaně
- Dobrý kosmetický výsledek

Nejčastější frakcionační schémata:

- 45 Gy v 10ti frakcích – 5x/ týdně
- 40 Gy v 8mi frakcích – 5x/ týdně
- 30 Gy ve 3 frakcích – 1x/ týden
- 18-20 Gy v jedné frakci (13) (18)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

1. CÍLE

Cílem šetření je fotografická dokumentace přípravy a provedení technikou HDR muláže na Onkologické klinice ve Fakultní nemocnici Olomouc. Dále jsem se zaměřila na zhodnocení náročnosti přípravy práce radiologického asistenta a doby trvání přípravy muláže.

2. METODIKA

V praktické části jsem požádala o spolupráci jednoho z pacientů, který souhlasil s fotodokumentací brachyradioterapeutické techniky muláže.

Jednalo se o pacienta s diagnózou bazocelulárního karcinomu v oblasti levé tváře a pravé dolní čelisti. Ozáření je prováděno pomocí HDR brachyterapie – afterloadingovým přístrojem Microselectron HDR 192 Ir, využívající gama záření v rozmezí energií 296-1380 keV. Jedná se o techniku muláže. (Obr. 4.)

Ve Fakultní nemocnici Olomouc se dají kožní nádory ozařovat i elektronovou terapií, ta se volí pouze jako okrajová metoda volby.

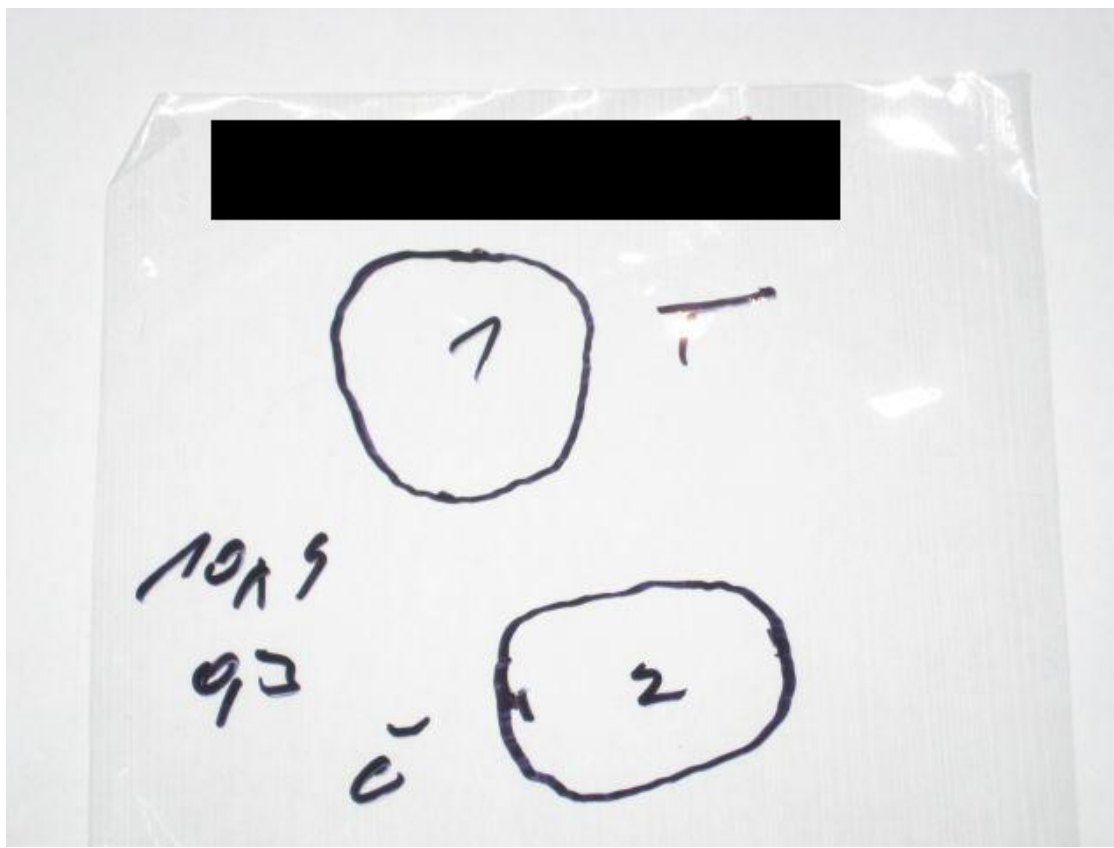
	CO1 – levá tvář	CO2 – pravá dolní čelist
Celková dávka	40,0Gy	40,0Gy
Počet frakcí/dávka na fr.	10 x 4,0Gy	10 x 4,0Gy
Velikost muláže	5 x 5 cm	5 x 5 cm

Tab. 4. Aplikace dávek na frakci a celkové dávky na CO1 a CO2



Obr. 4. Ozařovací přístroj Microelektron, využívající zdroj Ir 192.

- Vymezení cílového objemu – klinické vyšetření pacienta a lékařem stanovené uložení, rozsah, hloubka infiltrace a zakreslení nádorového ložiska jako cílového objemu, i s bezpečnostním lemem zdravé tkáně. (Obr. 5.)



Obr. 5. Nákres cílových objemu pro přesný výpočet dávky záření.

- Plánování – zakreslené cílové objemy putují k fyzikům, kteří výpočtem určí dávku záření, frakcionační schéma, čas aplikace a rozvržení radioforů (pozici zdroje a množství kanálů).
Podle velikosti nádoru a jeho lokalizace k okolním kritickým strukturám se stanovuje počet radioforů a jejich vzdálenost mezi nimi tak, aby bylo rozložení dávky homogenní pro celé ložisko.
- Zhotovení a příprava muláže – napojení radioforů do kanálového systému afterloadingového přístroje. Pozice kanálů je u pacienta ozařovaného ve FN Olomouc je 5-14. Před samotnou aplikací muláže se na nádorové ložisko

příkládá průhledná plexisklová destička o stejném tvaru a velikosti jako aplikátor. Pod touto destičkou je přesně viditelné ložisko nádoru a jeho značený lem okrajů. (obr. 6., 7.)



Obr. 6. Přiložení průhledné plexisklové destičky na CO1.

Obr. 7. Přiložení průhledné plexisklové destičky na CO2.

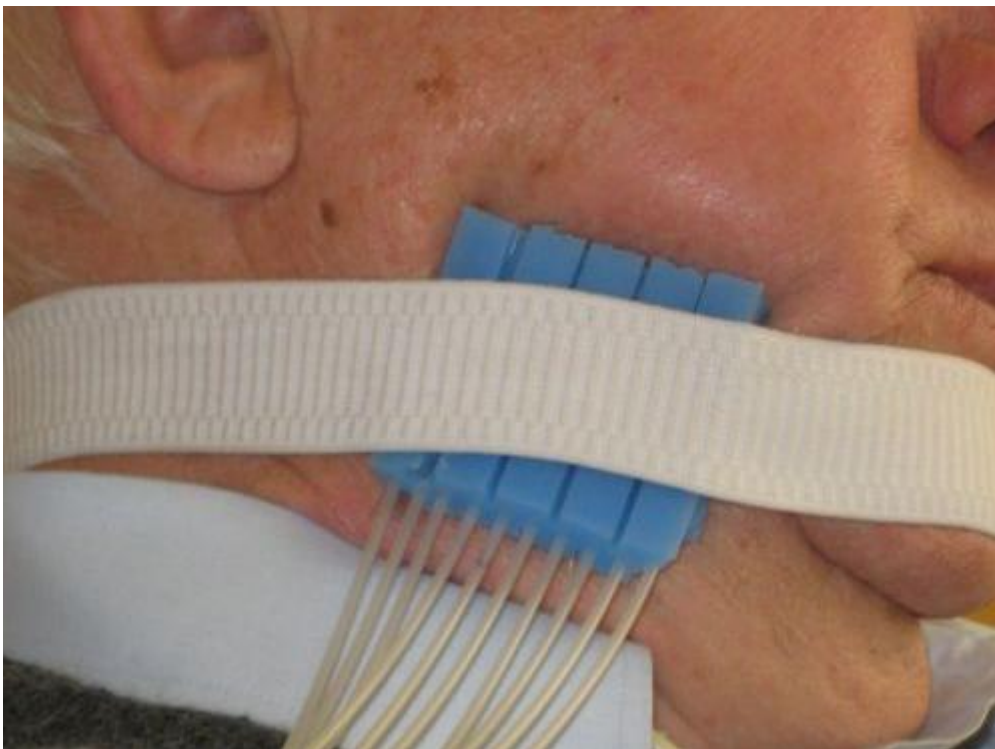


- Aplikace muláže – přiložení muláže na ozařované ložisko pacienta a její mechanické upevnění. (Obr. 8., 9.)
- Velikosti muláže jsou v několika univerzálních velikostech. Konkrétní velikost podle ozařovaného ložiska indikuje lékař – onkolog.

Obr. 8. Mechanické upevnění muláže CO1.



Obr. 9. Mechanické upevnění muláže CO2.



- Vlastní ozáření – ozáření probíhá v deseti ambulantních sezeních při aplikaci 4,0 Gy na každý cílový objem. Celková dávka 40,0 Gy na CO1 a 40,0 Gy na CO2.

Doba ozáření je individuální, ale díky vysokému příkonu přístroje se pohybuje řádově v několika málo minutách.

- Zrušení muláže – postup je přesně obrácený. Odstranění gumy, která fixuje muláž k ozařovanému ložisku a odpojení radioforů z afterloadingového přístroje.
- Očištění muláže a příprava na další použití.

3. VÝSLEDKY

V dnešní době je aplikace muláže daleko méně časově náročná, snadnější a jednodušší na přípravu, než tomu bylo v minulých letech. Celková doba přípravy prvního ozáření trvá okolo 15 minut. Z toho nejvíce času je potřeba k výpočtu dávky fyziky. Samotné ozáření potom trvá několik málo minut. Při dalších sezeních je doba kratší.

Hlavní výhoda spočívá v jednodušší přípravě a aplikaci muláže. S tímto úkonem je spojena zřejmě největší výhoda - radiační ochrana radiologických asistentů. Zatímco v minulých letech se musel radiologický asistent denně setkávat se zaváděním radioaktivních zdrojů do nosiče manuálně, za pomoci peánů, podávek nebo dokonce vlastních rukou. Dnes tuto práci za laboranta provádí afterloadingový systém brachyterapeutického přístroje.

Daleko výhodnější je také konformnější přístup léčby k pacientovi. Vyšší dávkový příkon přístroje dokáže vpravit dávku záření do požadovaného ložiska během několika minut, nikoliv během několika hodin nebo dokonce dnů, jak tomu bylo dříve.

ZÁVĚR

Ačkoliv kožní nádory nejsou onemocnění, která primárně ohrožují náš život, jsou v naší populaci nejčastějšími zhoubnými novotvary.

V jejich léčbě hraje primární roli chirurgický výkon. Přesto má radioterapie v léčbě kožních nádorů velký význam. V některých vybraných indikacích má zcela stejné výsledky jako chirurgická excize a nezastupitelné místo hraje v paliativním ozařování lymfatických nebo kostních metastáz.

Ve Fakultní nemocnici Olomouc se k ozařování kožních nádorů používají nejčastěji HDR muláže, za použití zdroje záření 192 Ir. Touto technikou docílujeme maxima dávky na povrchu a vpravení vysoké dávky záření do cílového objemu, za co nejmenšího ozáření okolních zdravých tkání. Moderním přístrojovým vybavením je minimalizováno ozáření radiologických pracovníků, vpravení letální dávky ve velmi krátkém čase, snadná manipulace a opakované použití – všechny tyto výhody svědčí o efektivní metodě léčby kožních nádorů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ELEKTRONICKÝCH ZDROJŮ

1. ADAM, Z., VORLÍČEK, J., VANÍČEK, J. *Diagnostické a léčebné postupy u maligních chorob*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002. 612 s. ISBN 80-7169-792-3
2. BECKER, H. D., HOHENBERGER, W., JUNGINGER, T., SCHLAG, P. M. *Chirurgická onkologie*. Praha: Grada, 2005. 880 s. ISBN 80-247-0720-9
3. BEDNÁŘ, B., et al. *Základy klasifikace nádorů a jejich léčení*. Praha: Avicenum, 1987. 740 s.
4. DIVIŠOVÁ, B., CETKOVSKÁ, P., PIZINGER, K. *Nejčastější epitelové kožní nádory*. *Onkologie* [online] 2010, ročník 2010, číslo 4, [cit. 6.1.2011]. Dostupný z WWW. <http://www.onkologiecs.cz/artkey/xon-201004-0004_Nejcastejsi_maligni_epitelove_kozni_nadory.php>. ISSN 1803-5345
5. ELIŠKOVÁ, M., NAŇKA, O. *Přehled anatomie*. Druhý dotisk prvního vydání. Praha: Karolinum, 2007. 309 s. ISBN 978-80-246-1216-4
6. FELTL, D., CVEK, J. *Klinická radiobiologie*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2008. 106 s. ISBN 978-80-7311-103-8
7. FINKRLE, T., PIZINGER, K. *Maligní melanom*. *Onkologie* [online] 2010, ročník 2010, číslo 4, [cit.6.1.2011]. Dostupný z WWW. <http://www.onkologiecs.cz/artkey/xon-201004-0003_Maligni_melanom.php>. ISSN 1803-5345
8. JURGA, Ľ. *Klinická onkológia a radioterapia*. Bratislava: Slovak Academic Press, 2000. 1030 s. ISBN 80-88908-71-X
9. KLENER, P. *Klinická onkologie*. Praha: Galén. 2002. 686 s. ISBN 80-7262-151-3
10. KOUTECKÝ, J. *Klinická onkologie*. Praha: Avicenum, 1989. 320 s.
11. MACHÁČEK, J., CWIERTKA, K. *Základy radiační a klinické onkologie*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1996. 110 s. ISBN 80-7067-661-2
12. NOVOTNÝ, J., PETRUŽELKA, L., VÍTEK, P. *Klinická a radiační onkologie v praxi*. 1. vyd. Praha: Triton, 2005. 308 s. ISBN 80-7254-736-4

13. PETERA, J. *Moderní radioterapeutické metody – V. díl Brachyterapie*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1998. 33 s. ISBN 80-7013-266-3
14. PETRUŽELKA, L., KONOPÁSEK, B. *Klinická onkologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003. 279 s. ISBN 80-246-0395-0
15. ROKYTA, R. *Fyziologie pro bakalářské studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství, 2000. 359 s. ISBN 80-85866-45-5
16. SINĚLNIKOV, R. D. *Atlas anatomie III*. 3. vydání. Praha: Avicenum, 1982. 400s.
17. ŠLAMPA, P., SPURNÝ, V. *Moderní radioterapeutické metody – VI. díl Základy radioterapie*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1999. 118 s. ISBN 80-7013-267-1
18. ŠLAMPA, P., PETERA, J. *Radiační onkologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2007. 475 s. ISBN 978-80-7262-469-0
19. ZÁMEČNÍK, J. *Radioterapie: učebnice pro střední zdravotnické školy, studijní obor radiologický laborant*. 2. vyd. Praha: Avicenum, 1990. 480 s. ISBN 80-201-0051-2
20. ČEJKA, J. *Pohled do minulosti Masarykova onkologického ústavu v Brně*. Brno: Masarykův onkologický ústav, 2004. 76 s. ISBN 80-86793-03-6
21. *Epidemiologie zhoubných onemocnění v České republice*. [online]. [cit. 26. 4. 2011]. <<http://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>>
22. *Ochrana kůže před účinky ultrafialového záření*. [online]. [cit 12. 1. 2011]. <http://www.lfhk.cuni.cz/dermat/verze_cz/sekce_fotobiologicka_abstrakta_01.htm>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

UV	ultrafialový
DNA	kyselina deoxyribonukleová
HPV	lidský papilomavirus
ZN	zhoubné novotvary
FAMMM	familiární výskyt maligního melanomu
UVA	dlouhovlnné ultrafialové záření
UVB	středovlnné ultrafialové záření
Gy	Grey
KeV	kiloelektronvolt
CNS	centrální nervový systém
RTG	rentgen
HDR	vysoký dávkový příkon
LDR	nízký dávkový příkon
PDR	pulsní brachyterapie
Ir	Iridium
Co	Kobalt
ČR	Česká Republika

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Fototypy kůže

Tab. 2 – TNM klasifikace pro nádory kůže

Tab.3 – Nový návrh TNM klasifikace pro maligní melanom

Tab. 4 – Aplikace dávek

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Závislost incidence a mortality zhoubných novotvarů kůže pro Ol. kraj

Obr. 2 - Závislost incidence a mortality maligního melanomu v ČR

Obr. 3 - Závislost incidence a mortality maligního melanomu pro Ol. kraj

Obr. 4 – Ozařovací přístroj

Obr. 5 – Nákres cílových objemů

Obr. 6 – Přiložení plexisklové destičky na CO1

Obr. 7 – Přiložení plexisklové destičky na CO2

Obr. 8 – Upevnění muláže k CO1

Obr. 9 – Upevnění muláže k CO2

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I. – rádiová muláž

Příloha II. – ozáření ústního koutku rádiovými zářiči

Příloha III. – povrchové ozáření

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA I.

Ukázka léčby kožního nádoru povrchovým ozařováním rádiovými zářiči – rádiová muláž, druhá polovina 30. let minulého století (20)



PŘÍLOHA II.

Povrchové ozáření kožního nádoru – ústního koutku – rádiovými zářiči, druhá polovina 30. let. minulého století (20)



PŘÍLOHA III.

Povrchové ozáření kožního nádoru rádiovými zářiči, které jsou aplikovány do speciálního nosiče, druhá polovina 30. let 20. století (20)

