

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2015

Eva Tereza Veselá

Fakulta zdravotnických studií

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Eva Tereza Veselá

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

RADIOTERAPIE NENÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Radovan Vojtíšek

PLZEŇ 2015

POZOR! MÍSTO TOHOTO LISTU BUDE VLOŽENO ZADÁNÍ BP S RAZÍTKEM.
(K VYZVEDNUTÍ NA SEKRETARIÁTU KATEDRY.) TOTO JE DRUHÁ
ČÍSLOVANÁ STRÁNKA, ALE ČÍSLO SE NEUVÁDÍ.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 19. 3. 2015

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji MUDr. Radovanu Vojtíškoví za odborné vedení práce, poskytování rad i materiálních podkladů a také za jeho úhel pohledu na zpracování bakalářské práce. Těž děkuji pracovníkům ORAK za pomoc a trpělivost při získávání dat pro vypracování mé práce.

Anotace

Příjmení a jméno: Eva Tereza Veselá

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Radioterapie nenádorových onemocnění

Vedoucí práce: MUDr. Radovan Vojtíšek

Počet stran – číslované: 66

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 0

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 27

Klíčová slova: nenádorová radioterapie, ozařování patních ostruh, frakcionace, RTG terapie, calcar calcanei

Souhrn:

Bakalářská práce „Radioterapie nenádorových onemocnění“ je zpracovaná jako obecný přehled některých nenádorových onemocnění, jejichž průběh či projevy je možné příznivě ovlivnit pomocí ionizujícího záření. V indikovaných případech lze konstatovat, že léčba pomocí ionizujícího záření přináší očekávaný efekt, její riziko je velmi nízké a také je ekonomicky přijatelná pro relativně nízké náklady na jednoho pacienta. V teoretické části je stručný přehled historického vývoje radioterapie a zmíněna technická vybavenost, podmínky a principy, které musí být splněny pro aplikaci této léčby. V praktické části bakalářské práce je pozornost obrácena na statistické vyhodnocení účinnosti ozařovacích předpisů (efektu různých typů frakcionací) k terapii patní ostruhy, neboli calcar calcanei používaných na Onkologické a radioterapeutické klinice Fakultní nemocnice Plzeň.

Annotation

Surname and name: Veselá Eva Tereza

Department: Department of Paramedical Rescue Work and Technical Studies

Title of thesis: Radiotherapy of Benign Diseases

Consultant: MUDr. Radovan Vojtíšek

Number of pages – numbered: 66

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 0

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 27

Keywords: non-malignant therapy, indication of radiotherapy, different types of fractionation, calcar calcanei

Summary:

The bachelor thesis „Radiotherapy of Non-malignant Diseases“ is composed as a general overview of some non-malignant diseases whose course and symptoms can be favorably influenced by ionizing radiation. If indicated, we can say that the treatment with ionizing radiation delivers the expected results. The risk is very low, and concerning the cost, it is a very inexpensive method. In the theoretical part, there is a brief overview of the historical development of radiotherapy. Technical facilities, conditions and principles used for such treatment are mentioned as well. In the practical part of the thesis, the attention is paid to statistics of the efficacy of radiation regulations (the effect of different types of fractionation). It is used by Oncology and Radiotherapy Department of University Hospital in Pilsen in the treatment of heel spurs, i. e. calcar calcanei.

OBSAH

| | |
|--|----|
| ÚVOD..... | 9 |
| TEORETICKÁ ČÁST | 10 |
| 1 DEFINICE POJMU NENÁDOROVÁ RADIOTERAPIE..... | 10 |
| 2 HISTORIE APLIKACE LÉKAŘSKÉHO OZAŘOVÁNÍ NENÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ..... | 11 |
| 2.1 Doba rentgenových paprsků a rádia..... | 12 |
| 2.2 Doba vysokoenergetického záření a radioaktivních izotopů | 12 |
| 3 PŘÍSTROJE POUŽÍVANÉ K RADIOTERAPII NENÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ... 13 | |
| 3.1 Zdroje záření k aplikaci lékařského ozařování, historické ohlédnutí | 13 |
| 3.1.1 Buckyho rentgenová lampa | 14 |
| 3.1.2 Rentgenová lampa pro kontaktní terapii..... | 14 |
| 3.1.3 Rentgenová lampa s beryliovým okénkem..... | 16 |
| 3.2 Požadavky k vybavení současného pracoviště pro nenádorovou radioterapii..... | 17 |
| 4 LÉČBA NENÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ..... | 19 |
| 4.1 Indikace..... | 19 |
| 4.2 Kontraindikace | 20 |
| 4.3 Principy a zásady před zahájením léčby | 20 |
| 5 NENÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ | 22 |
| 5.1 Degenerativní kloubní onemocnění | 22 |
| 5.1.1 Postižení kloubů – artrózy | 22 |
| 5.1.2 Postižení šlach tendosynovitidy, epikondylitidy | 24 |
| 5.2 Zánětlivá onemocnění | 24 |
| 5.2.1 Paronychia, panaritia | 24 |
| 5.2.2 Hydradenitis axillaris..... | 25 |
| 5.2.3 Plantární fasciitis | 26 |
| 5.2.4 Patní ostruha | 27 |
| 5.3 Ostatní indikace nenádorové radioterapie..... | 27 |
| 5.3.1 Keloidní jizvy | 27 |
| 5.3.2 Dupuytrenova kontraktura..... | 27 |
| 5.3.3 Peyronieho choroba | 28 |
| 5.3.4 Grave Basedowova oftalmopatie..... | 29 |
| 5.3.5 Makulární degenerace..... | 30 |
| 5.3.6 Heterotopická osifikace | 30 |
| 5.3.7 Gynekomastie | 31 |
| 5.3.8 Pterygium | 32 |
| 5.4 Calcar calcanei..... | 32 |

| | | |
|--|--|----|
| 5.4.1 | Etiologie | 33 |
| 5.4.2 | Fyzikální rizikové faktory | 33 |
| 5.4.3 | Klinické projevy | 33 |
| 5.4.4 | Metody diagnostiky | 33 |
| 5.4.5 | Terapie a fyzioterapie calcar calcanei | 34 |
| 5.4.6 | Ozařovací předpis | 35 |
| PRAKTICKÁ ČÁST | | 37 |
| 6 | FORMULACE VÝZKUMNÉHO PROBLÉMU | 37 |
| 7 | STANOVENÍ CÍLŮ A HYPOTÉZ | 38 |
| 8 | SBĚR A METODIKA ZPRACOVÁNÍ DAT | 39 |
| 9 | ZPRACOVÁNÍ ZÍSKANÝCH DAT | 40 |
| 9.1 | I. série..... | 41 |
| 9.1.1 | Frakcionace v I. sérii | 41 |
| 9.1.2 | Celková dávka a frekvence..... | 42 |
| 9.2 | II. série | 43 |
| 9.3 | Fyzikální léčba..... | 45 |
| DISKUZE | | 49 |
| ZÁVĚR..... | | 51 |
| BIBLIOGRAFIE LITERATURA A PRAMENY..... | | 53 |
| SEZNAM ZKRATEK | | 56 |
| SEZNAM TABULEK | | 57 |
| SEZNAM GRAFŮ | | 57 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | | 58 |
| SEZNAM PŘÍLOH | | 59 |

ÚVOD

Pro svou bakalářskou práci jsem zvolila téma „Radioterapie nenádorových onemocnění“. Vybrala jsem si ho proto, že se ve své praxi setkávám i s nezhoubnými, nenádorovými onemocněními, u kterých se k odstraňování obtíží využívá ionizující záření. Různá degenerativní onemocnění pohybového aparátu jsou nejčastější diagnózou nenádorové radioterapie. Velmi často je mezi nimi zastoupena patní ostruha (calcar calcanei). Proto je praktická část práce /studie/ zaměřena právě na posouzení nejčastěji využívaných postupů radioterapie diagnostikované patní ostruhy.

Navzdory tomu, že se od některých indikací k léčbě nenádorových onemocnění upouští, a to samozřejmě díky novým a modernějším možnostem i poznatkům, mají některé diagnózy své stálé místo v ordinaci léčby ozařováním. Práce shrnuje v obecné části nenádorová onemocnění, kterých se léčba ionizujícím zářením týká a také jakým způsobem, přístrojem a kde se toto záření aplikuje. Praktická část je zaměřena na problematiku patních ostruh, především na ozařovací předpis. V současné onkologické praxi se ordinuje k léčbě patních ostruh ozařování dvěma protilehlými poli a celkovou maximální dávkou do 6 Grayů (Gy). Úkolem bylo zaznamenat různé modality místních ozařovacích předpisů, porovnat výsledky různých typů frakcionací a vyhodnotit, jak se aplikace odlišných frakcionací odráží v efektu úspěšnosti léčby s cílem stanovit neoptimálnější poměr dávky a frakcionace pro léčbu diagnózy patních ostruh. To znamená statisticky zpracovat počty pacientů, kterým k úlevě od obtíží stačila jedna série ozáření. Předmětem zájmu u pacientů opakovaně ozařovaných také bylo, jaká byla použita frakcionace v I. sérii a dále vyhodnocení, zda na léčbu ionizujícím zářením měly vliv i jiné fyzikální metody aplikované před radioterapií.

TEORETICKÁ ČÁST

1 DEFINICE POJMU NENÁDOROVÁ RADIOTERAPIE

Význam pojmu nenádorová radioterapie, nebo lépe řečeno radioterapie nenádorových onemocnění, vymezujeme jako lékařské ozáření, které se aplikuje u nezhoubných onemocnění. Pro tento druh léčby se často používá také názvu protizánětlivé, symptomatické, analgetické, popudové nebo stimulační ozařování.⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

Cílem terapie nenádorových onemocnění za pomoci ionizujícího záření je především úleva od obtíží, které vznikly nenádorovým onemocněním a zabránění ve zhoršení funkčnosti postiženého orgánu. Léčba se využívá zejména pro antiflogistické a analgetické účinky nízkých dávek ionizujícího záření.

Pro nenádorovou radioterapii se využívá ozařování za použití jednoduchých technik přímého pole s aplikací co nejmenších jednotlivých i celkových dávek ozáření. Důraz se klade na orientaci svazku od trupu pacienta a od radiosenzitivních orgánů (např. gonády, oční čočka atd.), individuální úpravu tvaru ozařovacího pole a používání ochranných pomůcek hlavně u rentgenové terapie (olověné límce, zástěry nebo krytí).⁽⁴⁾

Léčebný standard se zabývá převážně ozářením degenerativních chorob a problematikou analgetického a protizánětlivého ozařování.

Ostatní nenádorová onemocnění, vyžadující dávky záření v rozmezí podobném dávkám aplikovaným v zevní radioterapii, již přesahují rámec této práce. Potřebují specifické přístupy v plánování a dávkování, a proto se na ně vztahuje standard radikální radioterapie nebo jsou řešeny jinými standardy. Jedná se zejména o tyto stavy: AV malformace, nezhoubné nádory mozku, prevence vaskulárních cévních restenóz.⁽³⁾⁽⁵⁾

2 HISTORIE APLIKACE LÉKAŘSKÉHO OZAŘOVÁNÍ NENÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ

V roce 1895 pracoval W. C. Röntgen na výzkumu katodových paprsků ve skleněné trubici s vakuem. Paprsky, které objevil, se staly předmětem dalších studií a zároveň otevřely velkou oblast experimentů prakticky ze dne na den. Skutečně, již měsíc po objevu „nových paprsků“ (W. C. Röntgenem), použil E. H. Gurbeé v lednu 1886 záření X k léčbě rakoviny prsu a kožního onemocnění (lupus vulgaris). Necelé dva roky na to byly uznány analgetické a léčebné účinky tohoto záření u nenádorových onemocnění. Roku 1897 L. Freund použil paprsky X k epilaci a přitom ozářil furunkl na okraji vlasaté části na krku. Furunkl se rychle zahojil. Roku 1897 prezentuje Herman Gocht ohromný analgetický účinek záření X u 76letého pacienta s neuralgií trigeminu. Představil tak použití radioterapie v léčbě neuralgie trojklaného nervu a jeho technika léčby se stala nadlouho velmi brilantní a uznávanou. Ve stejném roce popisuje Sokolow odstranění bolesti, tedy svým způsobem „vyléčení“ u kloubního revmatismu.⁽³⁾⁽⁶⁾

Zpočátku byly výsledky radioterapie hodně diskutabilní, docházelo spíše k většímu poškození pacienta. Radioterapeuti pracovali v samých počátcích za velmi ztížených podmínek. Neměli žádné měrné jednotky záření, ani spolehlivé metody k měření dávek. Energie záření z tehdejších přístrojů byly velmi nízké, ale zároveň nebezpečné. Fyzikálně technické problémy společně s absolutním nedostatkem znalostí o biologických účincích a mechanismech působení, tehdy ještě nových „záhadných paprsků“, přinášely pochopitelně velmi slabé výsledky i v samotné léčbě nádorových onemocnění. Od minulého století prodělala léčba zářením veliký rozvoj, zcela upuštěno bylo od některých způsobů a jiné byly nahrazeny metodami, které jsou bezpečnější a účinnější díky novým vědeckým poznatkům a technickým pokrokům. Přesto některé předpisy i způsoby aplikace lékařského ozáření zůstaly v téměř původní podobě účinnými zbraněmi léčby zhoubných i nezhoubných nádorů. V padesátých letech minulého století byla léčba rentgenovým zářením nejdostupnějším a nejrozšířenějším prostředkem k léčbě. Dnes dominují v léčbě onkologických onemocnění vysokoenergetická záření. Kontaktní rentgenová terapie ze začátku třicátých let minulého století ale přetrvává ve svých

principech a přístroje pro terapii rentgenovým zářením patří stále k vybavení radioterapeutických pracovišť.⁽⁶⁾

Vývoj radiofyziky a zdravotnické techniky neustále pokračuje, radioterapie vychází ze stále novějších poznatků zejména na poli radiobiologie. Tento proces můžeme rozdělit na dvě hlavní období:

2.1 Doba rentgenových paprsků a rádia

Důležité období radioterapie nastupuje s objevem vakuových Coolidgeových trubíc. Tím je dána možnost použít do té doby nevídaných energií při 180 až 200 kV. Nastává takzvaná kilovoltážní éra. Dochází také k vypracování prvních metod měření radiačních dávek a ke stanovení první fyzikální jednotky za účelem určení dávky záření – rentgenu, později jednotky absorbované energie – radu. Regard se spolupracovníky provedli sérii pokusů, na kterých dokázali, že frakcionovaně dávkované záření je schopné zastavit spermatogenezi, zatímco žádná jednorázová dávka záření to bez poškození kůže a okolních tkání nedovede.⁽⁷⁾

V této době se hledělo na léčbu zářením spíše jako na paliativní metodu. Všechna pokročilá nádorová onemocnění, která nebyla možno operovat, byla určena k ozařování, které přineslo pacientům do jisté míry úlevu. Byla to především radiumterapie (léčba rádiem), která prokázala úspěšnost vyléčení některých obtížně operovatelných lokalizací rakoviny, nebo těch, kde byl chirurgický výkon kontraindikován. Zároveň tato léčba měla lepší kosmetický (i funkční) efekt než chirurgický zákrok. Druhý pronikavý úspěch přinesla kontaktní rentgenová terapie.

2.2 Doba vysokoenergetického záření a radioaktivních izotopů

Vysokoenergetické záření znamenalo velký skok kupředu a zároveň převrat nejen v ozařovacích technikách, ale i v dozimetrii a v celém radioterapeutickém myšlení.⁽⁵⁾ Nenádorová terapie se prováděla cesiovými zářiči. Také radioaktivní izotopy vnesly do léčby nové možnosti. Dnes jsou radioterapeutická pracoviště vybavena lineárními urychlovači se standardem 3D plánování. Vývoj směřuje k rozšíření 4D plánování, ke konstrukci nových přístrojů (protonová terapie aj.).

3 PŘÍSTROJE POUŽÍVANÉ K RADIOTERAPII NENÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ

3.1 Zdroje záření k aplikaci lékařského ozařování, historické ohlednutí

Rentgenová lampa, také jinak rentgenka, je prvním generátorem ionizujícího záření, který byl ve svých počátcích využíván pouze k diagnostickým účelům. Pro použití v terapii bylo nutné zvýšit urychlovací napětí rentgenové lampy, aby se zvýšila pronikavost vystupujícího záření. Rentgenku pro terapii můžeme jednoduše konstrukčně specifikovat jako jednovláknovou, kde anoda je statická (není potřeba malé ohnisko). Zatížení lampy, ve smyslu tepelném a jejího obalu, je dáno napětím procházejícího proudu a délkou ozařování. Vzhledem k tomu, že je tepelné zatížení opravdu vysoké, je nutné užit nuceného chlazení např. vodou nebo olejem. Lampa je napájena jednopólově s uzemněnou anodou. ^{(2) (4) (8) (9)}

Před rokem 1951 byly přístroje (terapeutické rentgeny) prakticky postaveny pouze na výše uvedeném principu. Kombinací napětí a filtrací záření paprsků X bylo dosahováno různých léčebných možností. Podle velikosti napětí na rentgence se oblast konvenční terapie dělila a dělí na několik skupin. Názory na toto rozdělení však nejsou mezi odborníky jednotné. ⁽⁹⁾

Rentgenovou terapii můžeme rozdělit, jako jednu z možností, na povrchovou, polohloubkovou (také středněvoltážní) a hloubkovou. V rámci hloubkové terapie ji lze definovat jako terapii vysokovoltážní, či supervoltážní. Povrchovou léčbu můžeme diferencovat na kontaktní, tzv. Buckyho a vlastní povrchovou terapii. Obvykle jsou tyto považovány za samostatný druh a praktické rozdělení se týká pouze léčby povrchové a hloubkové. Pokaždé ale platí, že charakteristiky jednotlivých druhů terapie se v podstatě neliší. ^{(6) (9)}

K mnohem většímu rozšíření kontaktní radioterapie došlo při používání zdrojů kolem 40-60 kV. Při léčbě těmito přístroji se používá tubusů s velmi malou vzdáleností ohnisko – kůže (dále jen OK) 1,5-5 cm. Protože je použito malé napětí záření a malá vzdálenost OK, velmi příkře klesá procentuální hloubková dávka. Svazek záření je kompletně absorbován dvěma centimetry měkké tkáně. Z těchto poznatků vyplývá využití v praxi u nádorů povrchových, a to kožních i slizničních (pokud je technicky možné tubus

přiložit). Často používaným přístrojem byla Chaoulova lampa, dříve též Van der Plaatsova rentgenka, či Schäfferův-Wittheho přístroj. Vlastní povrchová terapie užívá napětí do 100 kV produkované rentgenkou s beryliovým okénkem. Typická vzdálenost OK je 15-20 cm. Velikost pole je určena tubusy. Léčba se používá u nádorů do hloubky 5 centimetrů tkáně. Termínu hloubková, nebo také ortovoltážní terapie, se používá pro X záření produkované při napětí 150-400 kV. Většina rentgenových přístrojů pro kontaktní radioterapii pracuje se vzdáleností 40-50 cm a velikost pole je dána tubusy. ⁽⁶⁾⁽⁹⁾

3.1.1 Buckyho rentgenová lampa

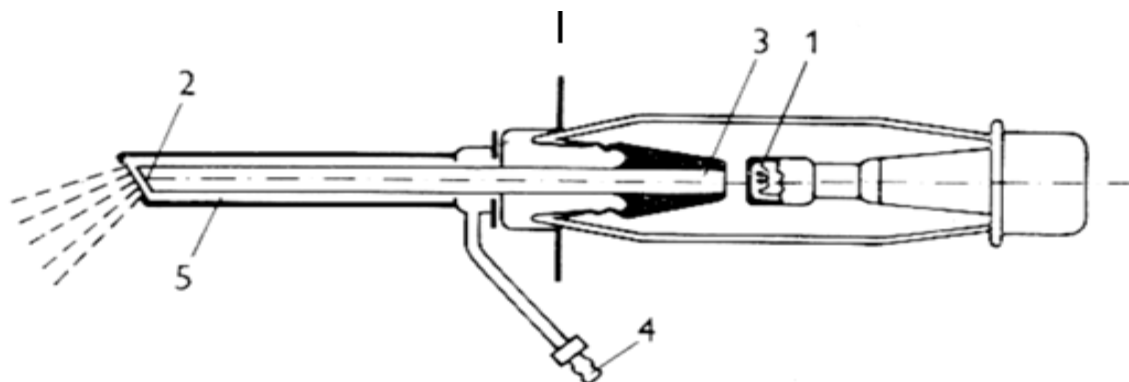
Tzv. Buckyho (hraniční) terapie pracovala s napětím do 20 kV. Energie záření byla tak malá (hraničních vlnových délek), že k vymezení ozařovacího pole stačil papír a k ochraně pracovníka kožené rukavice. Používala se u přísně povrchových nádorových ložisek. Buckyho lampa je na dnešních pracovištích spíše výjimkou, v onkologické léčbě se využívala k ozáření hlavně v kožním lékařství v nenádorové terapii (chronické ekzémy, lupus vulgaris, někdy psoriáza aj.).

Buckyho rentgenová lampa je zdrojem nejměkčích rentgenových paprsků, které jsou na samé hranici ultrafialové oblasti spektra. Paprsky jsou tak málo pronikavé, že i výstupní okénko v Buckyho rentgence musí být zhotoveno ze speciálního skla. Toto tzv. Lindemannovo sklo je zhotoveno z lehkých prvků lithia, berylia a boru, protože normální křemičité sklo by paprsky zcela pohltilo. Výstupní okénko je zároveň i velice křehké a vyžaduje opatrné zacházení, a protože je hydrofobické, je zevně opatřeno slabým nátěrem. Rentgenka s anodou chlazenou vzduchem je připojena k ovladači s vysokonapěťovým transformátorem. Velikost ozařovacího pole se vymezuje tenkou lamelovou clonou podobně jako u fotografického přístroje a lze ji plynule měnit od 0,5 cm asi do průměru 6 cm. ⁽⁶⁾⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾

3.1.2 Rentgenová lampa pro kontaktní terapii.

Úplně první ozařování s rentgenkou vyrobenou k diagnostickému využití provedl prof. Dr. Chaoul (prof. Dr. Henri Chaoul /1887-1964/ přední německý rentgenolog své doby). Rentgenový přístroj, který nese název podle svého konstruktéra – Chaoul (obr. 1), vznikl až později podle vnitrodutinového modelu rentgenky Schaffera a Wittheho. Chaoulova lampa je chlazená vodou a má anodový proud 3-6 mA. Filtrace rentgenky je pevně daná a to 3-6 mm hliníku. ⁽⁶⁾⁽⁸⁾

Obrázek 1 - Řez starší rentgenkou pro kontaktní terapii typu Chaoul (Siemens)

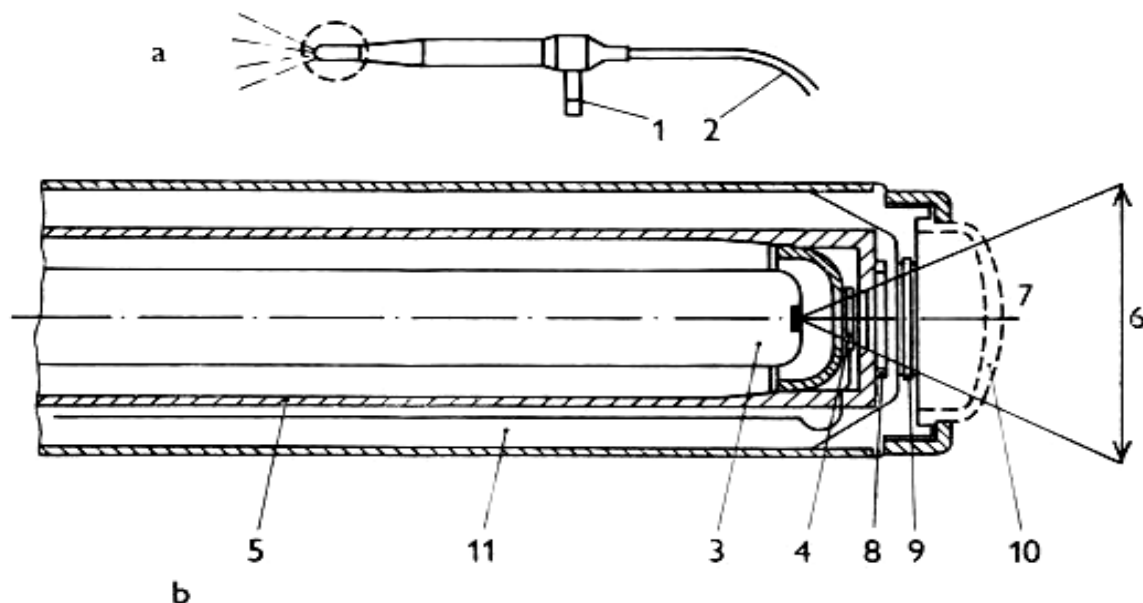


1 – katoda; 2 – ohnisko; 3 – dutá anoda;
4 – napojení na vodu ke chlazení; 5 – vodní chladicí plášť.

Zdroj: Zámečník 1983 str. 206 ⁽⁶⁾

Dalším průkopníkem kontaktní terapie byl van der Plaats (prof. Dr.Gerardus Jacobus van der Plaats /1903-1995/ holandský odborník na kontaktní terapii), který propracoval rentgenku Metalix vyráběnou firmou Philips (obr. 2). Oba přístroje mají jednopólové rentgenky, u nichž je napětí pouze na jedné elektrodě a druhá je uzemněna, mají tudíž jen jeden vysokonapěťový kabel.

Obrázek 2 - Schéma van der Plaatsova typu rentgenky Metalix pro kontaktní terapii (Philips)



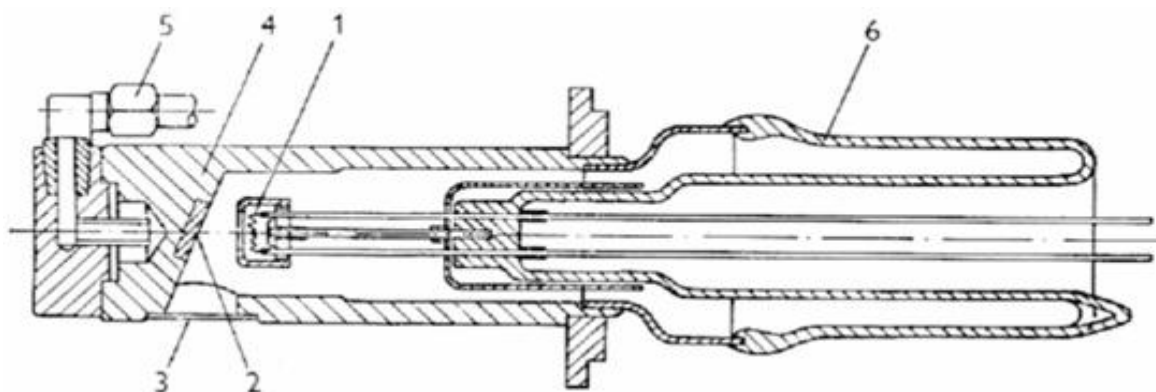
a – Schéma rentgenky: 1 – rukojeť; 2 – přívodní kabel vzduchu pro chlazení a vysokonapěťový kabel;
b – Část v kroužku ve zvětšení: 3 – anoda; 4 – uzemněná kruhová katoda; 5 – skleněná trubice;
6 – vystupující svazek záření; 7 – průměr svazku v daném OK je roven vzdálenosti OK; 8 – okénko;
9 – beryliové okénko; 10 – homogenizační filtr; 11 – tlakové vzduchové chlazení.

Zdroj: Zámečník 1983 ⁽⁶⁾

3.1.3 Rentgenová lampa s beryliovým okénkem

Povrchová terapie je aplikována rentgenkou s beryliovým okénkem (obr 3). Wolframová anoda je zkosená pod úhlem 45°. Rentgenka je chlazená vodou. Pracovní napětí je 10-100 kV, anodový proud je zhruba 50 mA. Rozsah napětí umožňuje dosažení různých tkáňových polovrstvy a přístroj tak získává i jakýsi univerzální charakter, protože je schopen zastoupit i speciální Buckyho rentgenku. Dávkový příkon těsně za okénkem je až 20 kGy/min. Výstupní okénko je vyrobeno z 1 mm silného plátku kovového berylia, které propouští téměř veškeré dlouhovlnné záření. Polovrstva činí 1-3 mm hliníku. ^{(6) (8)}

Obrázek 3 - Řez starším typem rentgenky s beryliovým okénkem, typ AEG 50 (Machlett, USA)



1 – katoda; 2 – anoda; 3 – beryliové okénko; 4 – anodová hlavice;
5 – napojení na vodu ke chlazení; 6 – skleněná trubice

Zdroj: Zámečník 1983 ⁽⁶⁾

V současné době se využívá (kontaktního, ortovoltážního) rentgenového přístroje především pro nenádorovou radioterapii kožních onemocnění, degenerativních i zánětlivých chorob. Lineární urychlovač se využívá k léčbě heterotopických osifikací, stereotaktický systém u orbitopatie a multileaf kolimátor u léčby arteriovenózních malformací. Brachyterapie s využitím radioizotopu iridia ¹⁹²Ir zažívá velký boom nejen u nádorových onemocnění, ale i v rámci prevence keloidních jizev a u některých cévních chorob.

3.2 Požadavky k vybavení současného pracoviště pro nenádorovou radioterapii

Na Onkologické a radioterapeutické klinice (dále jen ORAK) ve Fakultní nemocnici v Plzni je ozařovna pro nenádorovou terapii vybavena a uspořádána jako klasická radiodiagnostická snímkovna. Ozařovna splňuje požadavky zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (v pozdějším znění), dále doporučení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost v České republice (SÚJB) *Doporučení zavedení systému jakosti při využívání významných zdrojů ionizujícího záření v radioterapii: Radiologické události 1999*. Dodržovány jsou zde vyhlášky SÚJB. Vyhláška č. 307/2002 Sb., o požadavcích na zajištění radiační ochrany a vyhláška č. 214/1997 Sb., o zabezpečování jakosti při činnostech vedoucích k ozáření. V radioterapii nenádorových onemocnění volíme zdroj, energii, filtraci a druh záření podle požadovaného objemu. Vždy je nutné dodržet zásadu maximálního šetření zdravých tkání. ^{(9) (10) (11)}

ORAK FN Plzeň provozuje rentgenový přístroj Gulmay Medical D3225. Tento přístroj generuje terapeutické záření v rozsahu od 20 kV do 200 kV v širokém rozmezí proudových hodnot. X záření je emitováno unipolární metalkeramickou rentgenovou trubicí chlazenou vodou. Přístroj je namontován na podpůrných systémech umístěných na podlaze (mohou být na stěně nebo stropu). Tyto systémy umožňují pohyb ve třech osách, podélně, příčně a vertikálně po přímkách v obou směrech pro snadnou manipulaci při nastavení pacientů. Pojezdy jsou vybaveny elektromagnetickými brzdami pod napětím („power on“).

Obrázek 4 - Ozařovna



Zdroj: vlastní

K vybavení přístroje patří sada tubusů různých velikostí pro vymezení ozařovaného pole. Typy aplikátorů jsou specifické pro různá oddělení radioterapie a mohou mít odlišnou vzdálenost FSD (ohnisko – kůže), normální výběr je mezi 20 a 50 cm.

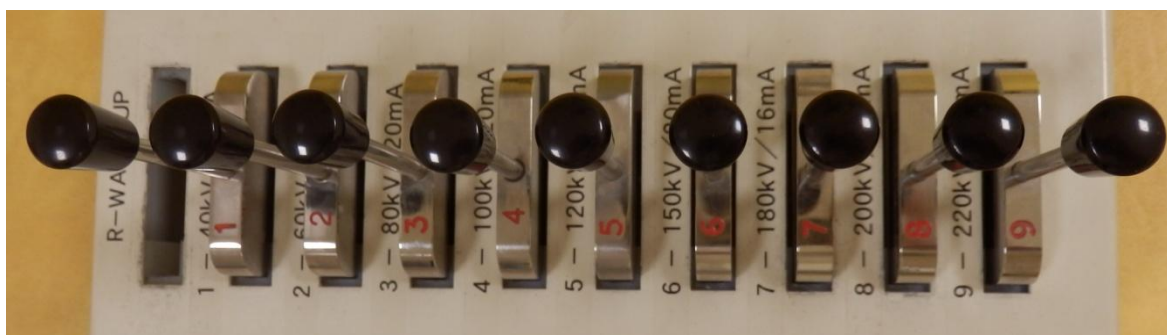
Obrázek 5 - Tubusy



Zdroj: vlastní

Mezi další doplňující součásti patří filtry, které udávají hodnoty napětí v kV. Filtrů je devět pro léčbu a jeden filtr pro náhrev přístroje. Filtr pro náhrev obsahuje olovo, aby se zabránilo nechtěné emisi X záření ve fázi nahřívání při denním provozu. Standardní výbavou jsou ochranné pomůcky (olověná zástěra, krytí).

Obrázek 6 - Filtry kV



Zdroj: vlastní

4 LÉČBA NENÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ

4.1 Indikace

Indikaci i kontraindikaci k léčbě nenádorových onemocnění ionizujícím zářením potvrzuje lékař – radiační onkolog /radioterapeut se specializovanou způsobilostí v oboru radiační onkologie/ radioterapie. Vzhledem k riziku stochastických účinků záření indikující lékař uvádí v doporučení, že se jedná o stav, u kterého byly všechny ostatní léčebné možnosti zcela vyčerpány, anebo nejsou aplikovatelné. ⁽²⁾

Radioterapie je indikována u některých nenádorových onemocnění. Je relativně úspěšná u zánětlivých onemocnění pohybového aparátu (ostruha, tenisový loket, artrózy). V těchto indikacích se používají nízké celkové dávky do 6 Gy, jako zdroj záření slouží terapeutické rentgenové přístroje. Léčba ionizujícím zářením má být použita s největší opatrností vzhledem k nebezpečí kancerogenního efektu. ⁽⁶⁾

K nenádorové radioterapii jsou nejčastěji indikovány degenerativní a zánětlivá onemocnění, převážně calcar calcanei, v menší míře artrózy (gonartrózy, coxartrózy, omartrózy, spondylartrózy, artrózy malých kloubů nohy a ruky) a epikondylitidy (tenisový nebo oštěpařský loket aj.). Jednou z indikací je ozáření retrobulbárních prostorů pro protruzi bulbů při thyreopatii. V léčbě arteriovenních malformací se využívá fibrotický efekt vysokých dávek záření (stereotaktická radiochirurgie, radioterapie), který nastupuje za 6-12 měsíců po provedení ozáření. Dalšími indikacemi nenádorové léčby je intravaskulární brachyterapie po transkutánních angioplastikách cévních stenóz (prevence restenóz), ozařování po operaci periartikulárních osifikací, či prevence vzniku keloidních jizev u predisponovaných pacientů (ozáření jizvy musí proběhnout v den operace). Méně často se využívají u induratio penis plastica, spondylózy, k prevenci heterotopické osifikace a některých zánětlivých onemocnění.

Provedení ozáření u jednotlivých indikací se na radioterapeutických pracovištích stále liší, převážně v jednotlivé a celkové aplikované dávce a ve frakcionačních schématech. Přestože indikací k nenádorové radioterapii ubývá, stále má pro svůj efekt nezastupitelnou roli v léčbě nenádorových onemocnění. ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

4.2 Kontraindikace

Na prvním místě patří mezi kontraindikované pacienty děti a těhotné ženy, oblast pánve u žen ve fertilním věku a neznámé nebo nejasné diagnózy.

Opakovaná radioterapie ve stejné lokalitě musí být zvažena. Kontraindikací je např. chybějící informace o předchozích dávkách a ozařovacích podmínkách. Aplikace ozařování také není vhodná, jsou-li patrné změny na kůži, které vylučují použití radioterapie (poleptání, popáleniny, omrzliny) a také místa vzniku obvyklých dekubitů u imobilních pacientů. Pacient si nesmí v krátkém čase před radioterapií aplikovat lokálně dráždivé masti, také léčebné opichy musí mít časový odstup (např. po aplikaci kortikoidů je důležité dodržet odstup 4-6 týdnů). Relativně kontraindikovaní jsou pacienti s opakovaným ozářením nenádorového onemocnění na jiném pracovišti a osoby pracující s ionizujícím zářením.^{(1) (2) (3)}

Hematologická onemocnění jsou pak jednoznačnou kontraindikací.

4.3 Principy a zásady před zahájením léčby

V případě, že lze očekávat dosažení stejného výsledku léčby jinou léčebnou metodou než ozařováním, je třeba ji upřednostnit. Léčba zářením bývá někdy označována jako metoda volby, což se vysvětluje tak, že její užití volíme v případech, kdy je jediným léčebným způsobem, od kterého očekáváme úspěch, anebo je volena z důvodu, že oproti ostatním léčebným způsobům je účinnější co do léčebného efektu, tak rychlosti účinku a jednoduchosti aplikace, nebo je méně zatěžující pro pacienta.

Zásadou tedy je, že léčba zářením je indikována až po vyčerpání jiných léčebných možností, případně jako doplňující ostatní léčbu (v různých kombinacích).

Radioterapie nenádorových onemocnění je prováděna na radioterapeutických pracovištích. Za léčbu zodpovídá lékař, kvalifikovaný v oboru radiační onkologie (radiační onkolog/radioterapeut) a léčbu provádí kvalifikovaný radioterapeutický asistent. Přístroje a používané vybavení musí odpovídat souvisejícím aktuálním předpisům a vyhláškám. Je podstatné, aby se aplikovala co nejmenší a zároveň nejefektivnější jednotlivá a také celková dávka záření. Zvažovat musíme, jestli je opravdu nutná indikace ozáření velkými poli. Vhodné je použití jednoduchých technik (přímá pole, eventuálně dvě protilehlá pole). Zásadou je orientovat svazek záření směrem od trupu pacienta a od radiosenzitivních orgánů (štítná žláza, gonády, oční čočka). V případě potřeby je vhodné využívat individuální úpravy tvarů ozařovaných polí.⁽²⁾

Samozřejmostí je používat ochranné prostředky (především u RTG terapie), např. olověné zástěry (oblast pánve), krytí varlat (olověné krytí), olověný límec (oblast krku). U pacientů mladších, méně než 30 – 40 let, je nutné pečlivě zvážit riziko vedlejších účinků záření (kancerogeneze, chronická poškození aj.) oproti výhodám nenádorové radioterapie. ^{(2) (3) (4)}

5 NENÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ

K radioterapii nenádorových onemocnění jsou pacienti odesíláni v případě, že je jiná léčba kontraindikovaná, případně neúčinná, anebo nelze aplikovat vhodnou standardní léčebnou metodu.

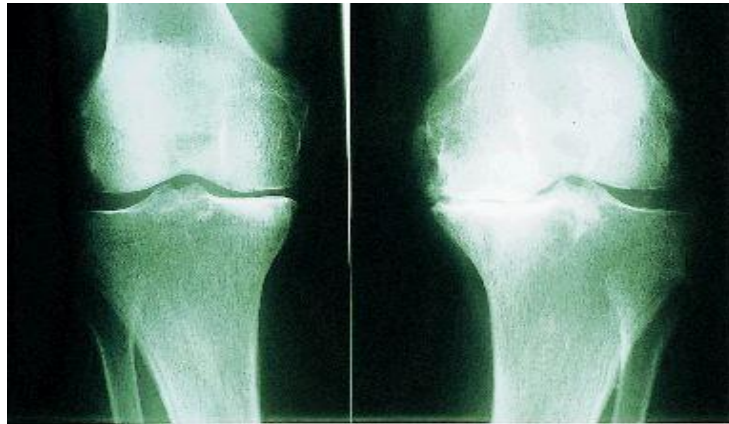
5.1 Degenerativní kloubní onemocnění

Analgetický účinek radioterapie se projeví nejen při zánětech, ale také při degenerativních změnách a neuralgiích. Proto bývají častou indikací k radioterapii degenerativní a zánětlivá onemocnění pohybového aparátu. Jejich léčba ionizujícím zářením se používala již v 19. století. V některých případech má záření účinek vysloveně symptomatický (analgetický), úleva bývá překvapivě rychlá s poměrně dlouhodobým účinkem. Pakliže jde o pacienta vyššího věku, lze použít záření bez větších obav z pozdních radiobiologických účinků. Doposud se úspěšně ozařují artrózy, burzitidy, calcar calcanei (ostruha), epikondylitidy, humeroscapulární artritida, periostitidy, záněty šlachových pouzder a v malé míře i Dupuytrenova kontraktura na dlani, Bechtěrevova choroba, osteomyelitida aj. Zdrojem záření je rentgenový přístroj s technikou přímých polí, výjimečně kombinace 2-3 polí. Dávka záření až 6x do 1 Gy denně, obden, nebo 2x týdně 1,5 Gy, anebo 2 Gy 1x týdně, vždy do max. 6 Gy. Při přetrvávání potíží lze opakovat po třech měsících ve stejném režimu, maximálně 3 série radioterapie na jednu oblast. ^{(1) (2) (4)}
^{(12) (13) (14)}

5.1.1 Postižení kloubů – artrózy

Gonartróza je nezánnětlivé degenerativní onemocnění kolenního kloubu, coxartróza je onemocnění kyčelního kloubu a omartróza se týká kloubu ramenního. Jedno mají společné – bolest, typickou při námaze. Při zánětlivém dráždění synovie se projevuje bolest i klidová. Při klinickém vyšetření se postupně projevují drásoty, dochází k omezení flexe v kloubu. Osteoartrické změny přibývají s věkem, i když se výlučně nejedná o nemoc stáří. Při artróze dochází k degenerativním změnám chrupavky, ke sklerotizaci subchondrální kosti, tvorbě výrůstků na okrajích kloubních ploch a zbytnění kloubního pouzdra, může se přidružit zánět. Názorné příklady viz následující obrázky a odkazy.

Obrázek 7 - Gonartróza



Zdroj: www.zdn.cz

Obrázek 8 - Coxartróza



Zdroj: <http://www.vindeca-te.ro/uploads/coxartroza3.jpg>

Obrázek 9 - Omartróza



Zdroj: http://www.fnbrno.cz/data/img/OrthK/05_V_600.jpg

V dnešní medicíně se používá celá řada nových léčebných i operačních metod. V léčbě artróz ionizujícím zářením zůstaly převážně případy, kdy není možné využít ostatních léčebných metod.

5.1.2 Postižení šlach tendosynovitidy, epikondylitidy

Tendinitidy a tendosynovitidy vznikají na obdobném mechanismu jako ostatní kloubní a šlachová onemocnění přetížením. Může dojít také k přestupu zánětu z okolí, nebo revmatickému onemocnění. Mezi hlavní příznak patří krepitis (z latinského crepito = rachotit). Někdy ovšem může probíhat onemocnění bez krepitu s pouze bolestivostí šlach. Terapie spočívá ve snížení zátěže a užívání nesteroidních antirevmatik. Ústup potíží se dostaví během několika dnů. Tendinitida Achillei je onemocnění, které postihuje často sportovce. V některých případech pomůže až aplikace kortikoidů, nebo chirurgický zákrok. Aplikace kortikoidů však může způsobit oslabení šlachy a následně vznikne riziko ruptury. S ohledem na rizika při léčbě zářením lze použít i lékařské ozáření pro úlevu od obtíží. ^{(1) (2) (12) (15)}

5.2 Zánětlivá onemocnění

5.2.1 Paronychia, panaritía

Panaritium je hnisavé onemocnění většinou prstů ruky. Je typické otokem a zarudnutím při okraji nehtu či nehtového lůžka. Příčinou bývají převážně zanedbaná, či nesprávně léčená poranění. Etiologie je většinou stafylokoková, méně často streptokoková, plísňová aj. Léčba zahrnuje incizi, výplach, výjimečně kyretáž. Zanedbaná a špatně léčená panaricia mohou způsobit deformace prstů s poruchami cití, poškození až ankylózy interphalangeálních i metacarpophalangeálních kloubů, dojít může až ke ztrátě části nebo celého prstu.

Panaritía a paronychia se ozařují u akutních bolestivých stavů, které nereagují na standardní terapii. Ozáření probíhá RTG kontaktním přístrojem či ortovoltážní terapií 3x týdně při dávce na frakci 0,75-1 Gy do celkové dávky 4-10 Gy. ^{(1) (2) (16)}

Obrázek 10 - Panaritium



Zdroj: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Panaritium_RH_\(1\).jp](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Panaritium_RH_(1).jp)

5.2.2 Hydradenitis axillaris

Hydradenitis axillaris je relativně vzácné chronické hnisavé onemocnění potních žláz, převážně v axile. Etiologie není přesvědčivá, předpokládá se, že primárně dochází k okluzi folikulárního infundibula, po které následuje bakteriální zánět folikulů, který druhotně přechází na apokrinní potní žlázy. Předpokladem pro vznik je obezita, nadměrné tření a pocení, depilace. V místě postižení vznikají červené, bolestivé infiltráty, píštěle s hnisavou sekrecí, které později vazivovatí a zajizví se.

Obrázek 11 - Hidradenitis axillaris



Zdroj: http://www.globalacademycme.com/fileadmin/images/cme/2014/Hidradenitis_2014/Hidradentis_Suppurativa_Natural_History_Figure2.gif

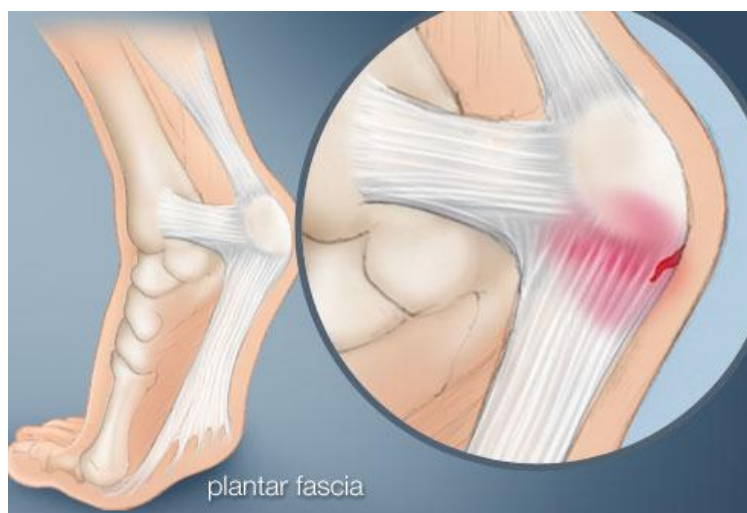
Onemocnění je chronické a často recidivuje. Léčba je chirurgická, excize postižených míst, ATB. Ozáření se indikuje u torpidních a recidivujících akutních hydroadenitid, zdrojem záření je kontaktní RTG přístroj. Ozařujeme dávkou 0,5 – 1,5 Gy 3-5x týdně do celkové dávky 3-8 Gy.⁽¹⁾⁽²⁾

5.2.3 Plantární fasciitis

Plantární fascitida – zánět vazivového úponu. Plantární fascie je silný pruh vazivové tkáně na plosce nohy. Upíná se na jedné straně k vnitřnímu hrbolu patní kosti a na druhé v pěti snopcích míří k prstům na nohou a společně s kostrou chodidla vytváří podélnou klenbu nohy. Při nadměrném zatěžování plantární fascie dojde k trhlině a následně dochází k zánětu vlastní šlachy i okolních tkání. Trhliny se hojí jizvou, která již není tak pružná, a to prohlubuje výsledný problém. Hlavním příznakem je bolest na spodní části paty.

V literatuře a odborných člancích se dnes dává přednost výrazu plantární fasciíza nebo fasciopatie. Autoři se přiklánějí k nezáánětlivé degenerativní etiologii, na základě histologických vzorků pacientů, kteří podstoupili operativní uvolnění šlachy. Bioptické vyšetření prokazovalo kolagenovou degeneraci s dezorientací kolagenových vláken, fibroblastickou hyperplazii a kalcifikaci. Velmi obdobné změny degenerace bez výskytu zánětu byly registrovány u chronických poškození šlach. S touto skutečností souvisí calcar calcanei, který vzniká vytvořením osteofytu v přetěžovaném úponu plantární fascie. K diagnóze calcar calcanei se dostaneme ještě v kapitole 5.4 této bakalářské práce.

Obrázek 12 - Plantární fascitida



Zdroj: http://ulevaprnohy.cz/img/cms/plantar_fascia.jpg

5.2.4 Patní ostruha

Patní ostruha je kostěné zpevnění úponů vazů v plosce nohy nebo v úponu Achillovy šlachy. Ostruha vzniká jako kompenzační mechanismus organismu na přetížení. Usazováním solí do míst, kde je šlacha přetěžovaná, vzniká postupně kostěný trn, který následně dráždí okolní tkáň, a dochází k zánětu a bolestem. Radioterapie je namířena do oblasti bolestivých úponů a nízkými dávkami ionizujícího záření se ovlivňuje bolestivost a zánět v místě onemocnění. Problematika patní ostruhy je součástí výzkumu v této práci, a proto je probrána podrobněji v nižším oddílu, před vlastní praktickou částí v kapitole 5.4.

5.3 Ostatní indikace nenádorové radioterapie

5.3.1 Keloidní jizvy

Keloidní jizvy vznikají při vlastním procesu hojení ran. Způsobuje je nerovnováha mezi velkou tvorbou nového pojiva a jeho menším rozpadem. To vede k nadměrnému zmnožení kolagenových vláken pojiva. Keloidní jizva je zpočátku červená až hnědočervená a vystupuje vysoko nad okolní tkáň. Po delší době zbledne, ale zduření zůstává. Někdy mohou keloidní jizvy také bolet a svědit. Vzniká po traumatech nebo operacích, očkování, spáleninách, ale i po zánětech. Prakticky vznikne zcela spontánně kdekoliv na těle a nebývá výjimkou velký keloid i na drobném poranění. Do 6 měsíců od vzniku keloidu je obvyklé pokusit se ovlivnit keloid zevní aplikací kortikoidů, nebo laserem. Ozařování keloidů se zahajuje do 24 hodin po reexcizi. Ozařuje se kontaktní rentgenovou terapií u krátkých jizev do celkové dávky 10-15 Gy v 1-3 frakcích s 1-2 cm lemem kolem jizvy. Lze použít High Dose Brachyradioterapii (HDR) „*ozařování na krátkou vzdálenost*“ (řec. brachys = krátký), při kterém je zdroj záření zaveden přímo do místa působení nebo jeho blízkosti, při šetření zdravých tkání a okolních orgánů a menších vedlejších účinků, než u ostatních léčebných modalit. Např. při peroperačně zavedeném katetru do dermis v oblasti jizvy se dá aplikovat 4x3 Gy 1 cm od osy nebo 10-20 Gy v 5 mm hloubky tkáň v 1-2 frakcích v průběhu jednoho týdne. Jiná varianta ozařování u rozsáhlých jizev je 10-15 Gy ve 2-4 frakcích elektronovým svazkem lineárního urychlovače a 1-2 cm lemem kolem jizvy.⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾⁽¹⁷⁾

5.3.2 Dupuytrenova kontraktura

Onemocnění má genetický podklad. Francouzský lékař a baron Guillaume de Duputren byl ve své době uznávaným lékařem. Snad proto nese onemocnění jeho jméno. Ačkoliv kontrakturu nepopsal jako první, jeho žáci údajně prosadili, aby se podle

něj nazývala. Onemocnění se projevuje trvalou kontrakturou jednotlivých prstů. Typické pro něj je progradující tuhnutí v dlani směřující k prsteníčku nebo malíčku. Postupně zabraňuje úplnému napnutí prstu. V postižené lokalitě se dají nahmátnout uzly nebo tuhé pruhy. Onemocnění postihuje častěji muže. Přestože není bolestivé, snižuje komfort života pozbytím pacientovy manuální zručnosti. Ozáření je velmi efektivní u časných stádií jako prevence progresu. Ozařování se doporučuje ortovoltážním rentgenem, dávkou 3 Gy v pěti opakováních, druhá série po pauze 10 týdnů, nebo 7x3 Gy obden. ⁽¹⁾⁽²⁾⁽¹⁸⁾

Obrázek 13 - Duputrenova kontraktura

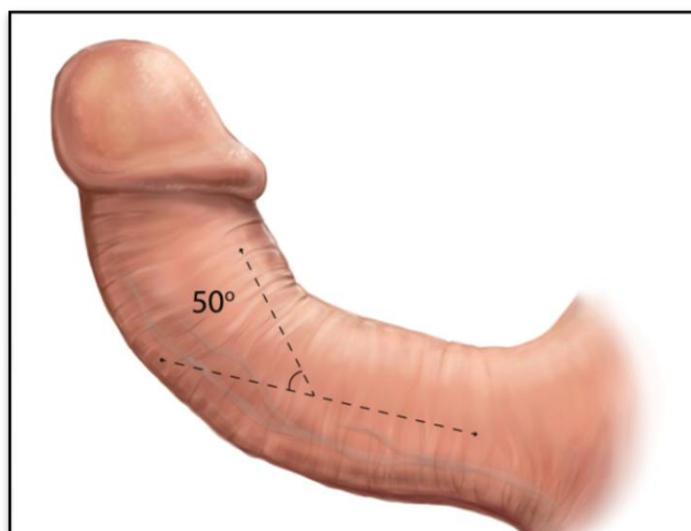


Zdroj: <http://sanus.cz/cs/plasticka-esteticka-chirurgie/aktuality/dupuytrenova-kontraktura-je-vždy-nutná-operace/>

5.3.3 Peyronieho choroba

Induratio penis plastica se projevuje deformací penisu. Jizevnatá tkáň penisu způsobuje jeho ohnutí směrem nahoru při erekci, která je bolestivá.

Obrázek 14 - Peyronie's Disease



Zdroj: <http://www.newyorkurologyspecialists.com/peyronies/>

Začít s léčbou je potřeba v aktivní fázi onemocnění, eventuálně do 5 měsíců od prvních příznaků. Podle místa a rozsahu se volí energie, používá se bolusový materiál. Nejčastější technikou je přímé pole. Zdrojem je ortovoltážní rentgenový přístroj, nebo elektronový svazek lineárního urychlovače. Dávka 4x3 Gy dvakrát týdně nebo 9x1-1,5 Gy obden. Vyžaduje se clonění scrota a suprapubické oblasti. ^{(1) (2) (12) (19)}

5.3.4 Grave Basedowova oftalmopatie

Jde o onemocnění, které se týká nemocných s poruchou štítné žlázy a jeho důsledku – exoftalmu. Exoftalmus je způsobený lymfocytární infiltrací retrobulbárních prostorů a okohybných svalů a bývá spojen s neuropatií optiku. Endokrinolog může doporučit léčbu zářením po vyčerpání medikamentózních možností. Radioterapie nemá dostatečný účinek na proptózu ani dlouhotrvající postižení svalů. Ke zmírnění vedlejších účinků záření lze konkomitantně podávat glukokortikoidy. Zdrojem záření je lineární urychlovač, brzdový svazek 4-10 MV. Plánovacím cílovým objemem (PTV) jsou retrobulbární prostory. Ozáření probíhá vleže na zádech, hlava je fixovaná termoplastickou maskou. Plánování je vypracované v CT scanech, nutný je RT simulátor, 3D plánovací systém a úprava tvaru vstupních polí. Dávka 18-20 Gy, 5x 1,8-2 Gy/týden. Kontraindikací léčby zářením retrobulbárních prostorů je diabetická retinopatie. ^{(1) (2) (20)}

Obrázek 15 - Basedowova oftalmopatie

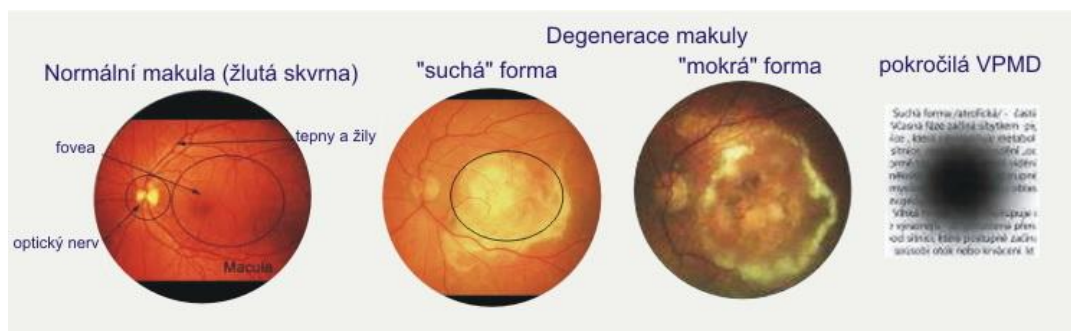


Zdroj: <http://alergia.org.pl/lek/images/2009/sew-2.jpg>

5.3.5 Makulární degenerace

Je to onemocnění, které je věkově vázané, bývá příčinou ztráty centrálního vidění až těžké ztráty zraku u starších lidí. Včasným rozpoznáním onemocnění se dá jeho postup zastavit. Dochází k poškození žluté skvrny v oku. Vyskytuje se ve dvou formách, a to suché a vlhké formě. Vlhká forma má mnohem horší prognózy vzhledem ke svému rychlému růstu. Ozáření vede hlavně ke stabilizaci a v některých případech ke zlepšení vizu. Nutností jsou CT scany pro plánování výkonu, 3D plánovací systém, Rtg simulátor a termoplastická fixační maska. PTV zahrnuje zadní část očního bulbu. Zdrojem je brzdný svazek lineárního urychlovače 4-8 MV, doporučená dávka 5x2,4 Gy⁽¹⁾⁽²⁾⁽²¹⁾

Obrázek 16 - Makulární degenerace



Zdroj: <http://www.argolens.cz/degenerace-makuly.htm>

5.3.6 Heterotopická osifikace

Heterotopická osifikace a ektopická osifikace je spojena s vážnými stavy zahrnující míšň zranění, mozková zranění a plastiku kyčelního kloubu. Osifikace je patrná na rentgenových snímcích, klinicky se projevuje omezenou hybností a bolestí v kloubu.

Ionizující záření se využívá jako prevence po zákrocích u pacientů s vysokým rizikem pooperační osifikace (operace kyčelních a kolenních kloubů, tříselných úponů) po dohodě s ošetřujícím lékařem (ortopedem, chirurgem). Také ji lze indikovat s cílem zmírnit osifikaci, která progreduje. Možností je i předoperační ozáření, nejlépe méně než 4 hodiny před operací. Po operaci je potřeba zahájit ozáření do 24 - 48 hodin. Předoperačně, popřípadě pooperačně, jednorázovou dávkou 7-8 Gy. Pooperačně 4x3 Gy (5x2 Gy) denně, nebo individuálně také jednorázově. CTV (clinical target volume) při ozařování kyčelního kloubu zahrnuje acetabulum a periartikulární měkké tkáně proximální třetiny femuru.^{(1) (2)}
(22) (23)

5.3.7 Gynekomastie

Gynekomastie je definovaná jako rozšíření tkáně mužského prsu (obr. 17). Velikost více než 2 cm, hmatná tvrdá subareolární žláza i duktální tkáň. Velmi často je asymptomatická. Ozařování gynekomastie se provádí při algickém syndromu z důvodu hormonální terapie karcinomu prostaty. Ozáření lze provést i preventivně. Zdrojem je elektronový svazek lineárního urychlovače nebo rentgenový ortovoltážní přístroj, dávka 4x3 Gy nebo 5x2 Gy.^{(1) (2)}

Obrázek 17 - Gynekomastie

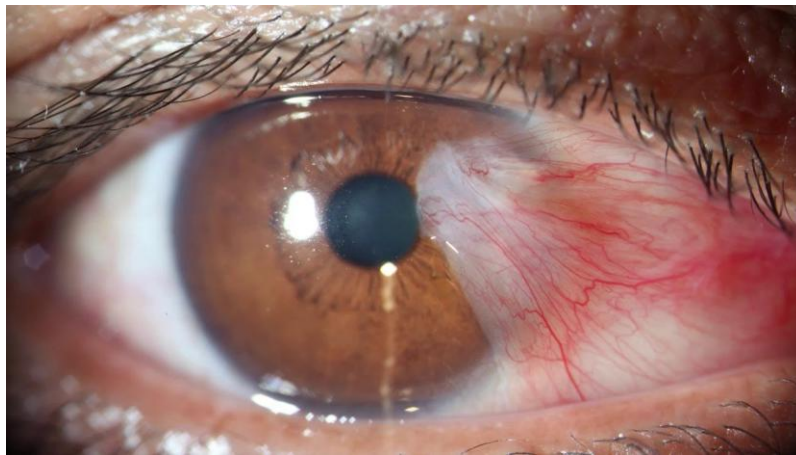


Zdroj: <http://www.medicalj.ru/diseases/endocrinology/972-ginekomastiya-u-muzhchin>

5.3.8 Pterygium

Pterygium je hyperplazie spojivkové fibrovaskulární tkáně. Vzácně by se dalo ozáření indikovat v léčbě recidiv po operacích. Dnes se již prakticky pouze operuje.

Obrázek 18 - Pterygium

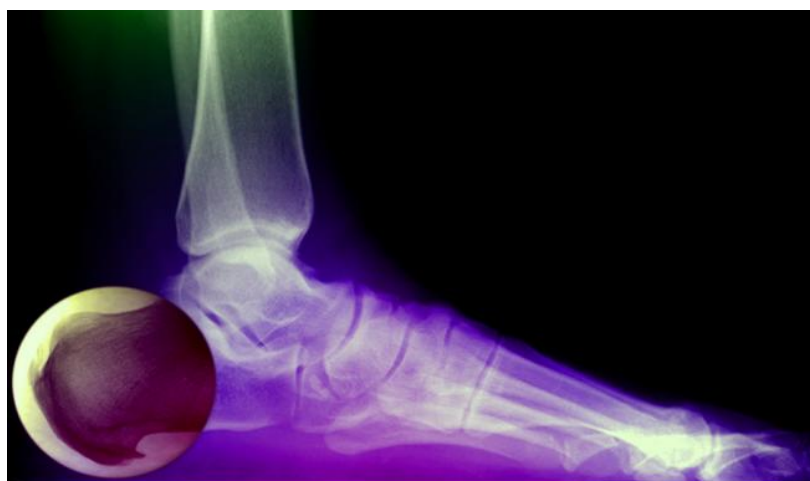


Zdroj: <http://i.ytimg.com/vi/UV-HEf1fc6E/maxresdefault.jpg>

5.4 Calcar calcanei

Patní ostruha vzniká většinou v důsledku přetížení plantární fascie. Na podkladě dlouhodobého přetěžování svalových úponů se po čase vytvoří tahový osteofyt, který ale nemusí být důvodem bolesti. Většinou tomuto stavu předchází diagnóza plantární fasciitis. V místě, kde vzniká ostruha, dochází k dráždění měkkých tkání v okolí, trvající iritací dochází k zánětu.

Obrázek 19 - Patní ostruha



Zdroj: <http://i.iinfo.cz/images/271/patni-ostuha-1.png>

5.4.1 Etiologie

Bolestivost úponu následkem tahu krátkých svalů nohy a plantární fascie se generuje do plosky nohy na vnitřní hrbolek patní kosti. Příčinou vzniku patních ostruh může být celý soubor nevhodných režimů v péči o nohy, degenerativních projevů, revmatických i genetických dispozic, také následky poranění paty, propadlá klenba i vadné postavení nohou.

5.4.2 Fyzikální rizikové faktory

Nejznámější rizikový faktor je v každém ohledu obezita. Důvodem nadváhy je životní styl, který je ovlivněn způsobem stravování i formou pohybu. Za rizikové se považuje nošení nevhodné obuvi, zvláště u žen je to celodenní nošení vysokých podpatků. Vliv má i způsob péče o nohy. Nutné je zmínit i přetěžování nohou aktivních sportovců, či pravidelné zvedání nadměrných břemen.

5.4.3 Klinické projevy

Typickým projevem onemocnění je výrazná bolest při došlapu, s maximální intenzitou po odpočinku, nejčastěji ráno při vstávání. Bolest se promítá do plosky nohy, nebo na vnitřní okraj paty, nejsilněji při počínající zátěži. Obdobně se bolest projevuje po delším sezení a následném zatížení. Později přechází k bolestivosti i v klidu.

5.4.4 Metody diagnostiky

Klinický nález pro *calcar calcanei* je velmi typický. Prostý rentgenový snímek prokáže kostěný útvar při hrbolech patní kosti či úponu Achillovy šlachy. Boční projekce patní kosti je v diagnostice patních ostruh standardem. Jak již zaznělo výše, není nález kostěného výrůstku podmíněn bolestivostí a platí to i naopak.

Obrázek 20 - RTG boční snímek paty



Zdroj: archiv OZM Jihlava

5.4.5 Terapie a fyzioterapie calcar calcanei

Prvním předpokladem pro dobrý stav v oblasti patní kosti je používání vhodné obuvi. Při prvních náznacích bolesti se doporučuje měkká obuv, upravena vhodnou ortopedickou vložkou s odlehčením paty (gelovou podpatěnkou apod.) Při potížích se nabízí medikamentózní léčba analgetická a protizánětlivá v perorální formě (Ibuprofen, Diklofenak). Také lokálně lékař ordinuje kortikoidní masti. Obstřík paty injekční formou kortikoidů a lokálních anestetik je další léčebnou možností. Masáže mohou také významně napomoci k úlevě od napětí v oblasti plantární fascie.

Mezi fyzikální metody, které lze aplikovat při bolestech patních onemocnění, patří ultrazvuk, případně laser, magnetoterapie a v poslední době je velmi populární rázová vlna (jde o způsob léčby, který využívá přeměnu vzduchové vlny v akustickou). Rázová vlna je často pro svou úspěšnost využívána v ortopedii k léčbě pohybového aparátu. Při neúspěchu předchozí léčby se dá přistoupit k ozáření patní ostruhy kontaktním rentgenem. Léčba ionizujícím zářením v malých dávkách se jeví úspěšná především pro své analgetické a antiflogické účinky.

Zcela výjimečně se onemocnění řeší operativní cestou, která spočívá v protnutí přetížených úponů. Tato metoda však s sebou přináší dyskomfort v podobě dlouhé rekonvalescence i možných rizik v rámci chirurgického zákroku. ^{(1) (2) (3) (4) (5) (12)}

5.4.6 Ozařovací předpis

Pacient se dostaví na onkologickou ambulanci (na doporučení ortopeda, praktického lékaře či odborníka z rehabilitace) s jasným popisem změn a klinického stavu, případně s popisem rentgenového snímku. Lékař, odborník v oboru radioterapie, pak ordinuje léčbu ozařování rentgenem na základě anamnézy, doporučení odesílajícího lékaře a klinického vyšetření. Při vstupním vyšetření je ordinujícím lékařem stanoven léčebný postup, se kterým je pacient seznámen. Léčba se provádí většinou ambulantně, ve výjimečných případech (např. u nepohyblivých pacientů) lze domluvit hospitalizaci.

Ozařování probíhá obvykle třikrát v týdnu po dobu cca 2-3 týdny. Ordinující lékař stanoví dávku záření, velikost (šíři) paty, hloubku aplikace, zadá velikost tubusu a filtru na přístroji. Podle tabulek pak radiologický asistent nastaví konkrétní dávku v monitorovacích jednotkách na přístroji a aplikuje příslušnou sérii ozáření.

Obrázek 21 - Nastavení ozařovacího pole



Zdroj: vlastní

Obrázek 22 - Nastavení protilehlého pole



Zdroj: vlastní

V praxi vypadá ozařovací předpis převážně takto: „Doporučuji I. sérii analgetického ozáření levé paty na Rtg ozařovači Gulmay, napětí 200 kV, tubus 8x8, technikou dvou bočných protipolí dávkou 1 Gy v centru, tj. při vzdálenosti vstupů 7 cm do hloubky centra 3,5 cm, obě pole v každé frakci, celkem 3x po týdnu. Zopakovat eventuálně za 6-8 týdnů od I. série...“.

Účinky radioterapie mohou nastoupit až do 8 týdnů po ukončení série ozařování. V případě přetrvávání bolestí i po této době lze v odstupe 6-8 týdnů sérii opakovat. Poslední možností je III. série, kterou lékař ordinuje s odstupem nejdříve za 6 měsíců od II. série.

PRAKTICKÁ ČÁST

6 FORMULACE VÝZKUMNÉHO PROBLÉMU

Calcar calcanei je jednou z nejčastějších diagnóz indikovaných k léčbě lékařským ozářením. Společnost radiační onkologie biologie a fyziky v České republice doporučuje určité postupy na základě publikovaných studií v odborných časopisech a prezentací z onkologických kongresů a přednášek. Ordinance léčby se také opírá o empirické zvyklosti s přihlédnutím k postupům při aplikaci radioterapie pro nenádorová onemocnění v ostatních zemích.

Na Onkologické a radioterapeutické klinice (ORAK) ve Fakultní nemocnici Plzeň je využíváno několik způsobů ordinace léčby ozařováním, mezi kterými se lékař rozhoduje na základě individuálního vyšetření pacienta. V praxi se na ORAK používá doporučený postup aplikace dávky 0,8-1 Gy (do max. dávky 6 Gy) s frekvencí 2-3x týdně, ale také 3x 0,8-1 Gy s frekvencí 1x týdně. Velikost tubusu (viz kapitola 3.2, obr 5) je také součástí volby, a to pro oblast paty v možnostech 6x 6 cm, 8x8 cm nebo 10x10 cm. První ordinaci ozařování patní ostruhy označujeme jako I. sérii. V případě, že nedojde ke zlepšení v průběhu 6-8 týdnů od posledního ozařování, lékař ordinuje II. sérii. Stejnou oblast lze ozařovat maximálně třemi sériemi (III. série má od II. série odstup 6 měsíců). Výzkumná otázka v této práci je pojata tak, že je vyhodnocen počet pacientů s různými frakcionacemi a opakování sérií. Na základě toho je určeno, zda některá z používaných frakcionací je významně účinnější oproti ostatním pro zodpovězení otázky, zda je potřeba sjednotit metodiku pro zefektivnění léčby patních ostruh.

7 STANOVENÍ CÍLŮ A HYPOTÉZ

Cíl 1: Najít optimální poměr dávky a frakcionace pro diagnózu calcar calcanei, příp. calcaneodynii.

Hypotéza 1: Předpokládá se, že k ozařování patní ostruhy je optimální frakcionace a dávka 0,8-1 Gy s tubusem 8x8 a frekvencí 5x během dvou až tří týdnů.

Hypotéza 2: Předpokládá se, že se k opakovanému ozařování vrací pacienti, kteří absolvovali ozařování s frakcionací zhruba 3x 1 Gy, (eventuálně 4x0,8 Gy) s frekvencí 1x týdně, v délce tří až čtyř týdnů léčby.

Cíl 2: Porovnat, zda má absolvování fyzikální léčby před ozařováním vliv na výsledek radioterapie.

Hypotéza 3: Předpoklad, že pacienti, kteří absolvovali fyzikální léčbu před vlastním ozařováním, budou reagovat na léčbu příznivěji.

8 SBĚR A METODIKA ZPRACOVÁNÍ DAT

Výzkumná práce spočívala v kvantitativním výzkumu. Sběr dat vhodných respondentů probíhal na Onkologické a radioterapeutické klinice Fakultní nemocnice v Plzni Lochotín v době od září 2012 do ledna 2015 a obsahuje záznamy o léčbě 303 pacientů s diagnózou patních ostruh.

Respondenty praktického výzkumu se stali pacienti, kteří byli ozařováni pro bolesti pat s diagnózou calcar calcanei. Pro vyhodnocení byly důležité údaje z první skupiny – to byli pacienti, kterým stačila k úlevě od obtíží jedna série (I. série) ozařování, tedy došlo u nich k požadovanému efektu léčby již po I. sérii. Z jejich údajů o frakcionaci a dávce byla sestavena tabulka a zjištěna nejčastěji používaná frakcionace.

K vyhodnocení údajů pro potřebu zodpovězení nastoleného problému bylo využito následujícího postupu. Z celkového vzorku získaných dat se nejprve rozdělili pacienti podle toho, zda se vrátili k pokračování v léčbě ve II. sérii ozařování. Skupina respondentů, kteří ukončili léčbu po prvním ozařování, se vyčlenila a dále se zkoumala jako I. série. Bylo to 108 respondentů, z celkového počtu 303 ozařovaných pacientů.

Druhá skupina pacientů byla důležitá k tomu, aby bylo možné vyhodnotit, kteří pacienti, přesněji řečeno po jaké frakcionaci v I. sérii, se vrátili na II. sérii k reozařování.

Na základě zpracování sebraných dat bylo možné stanovit úspěšnost jednotlivých frakcionací a následně posoudit vliv dalších aspektů na ordinovanou radioterapii.

9 ZPRACOVÁNÍ ZÍSKANÝCH DAT

Shromážděná data 303 pacientů ozařovaných v době od září 2012 do ledna 2015 se zaznamenávala do tabulky (viz příloha č. 1) k dalšímu zpracování. Zaznamenávaly se tyto údaje: jméno pacienta, rok narození, oblast ozařování, tubus, frakcionace, dávka, napětí na trubici, datum ordinace.

Pozn.: S ohledem na ochranu osobních dat tabulka neobsahuje jména pacientů a ošetřujícího lékaře, tyto jsou v případě potřeby k dispozici u autorů práce.

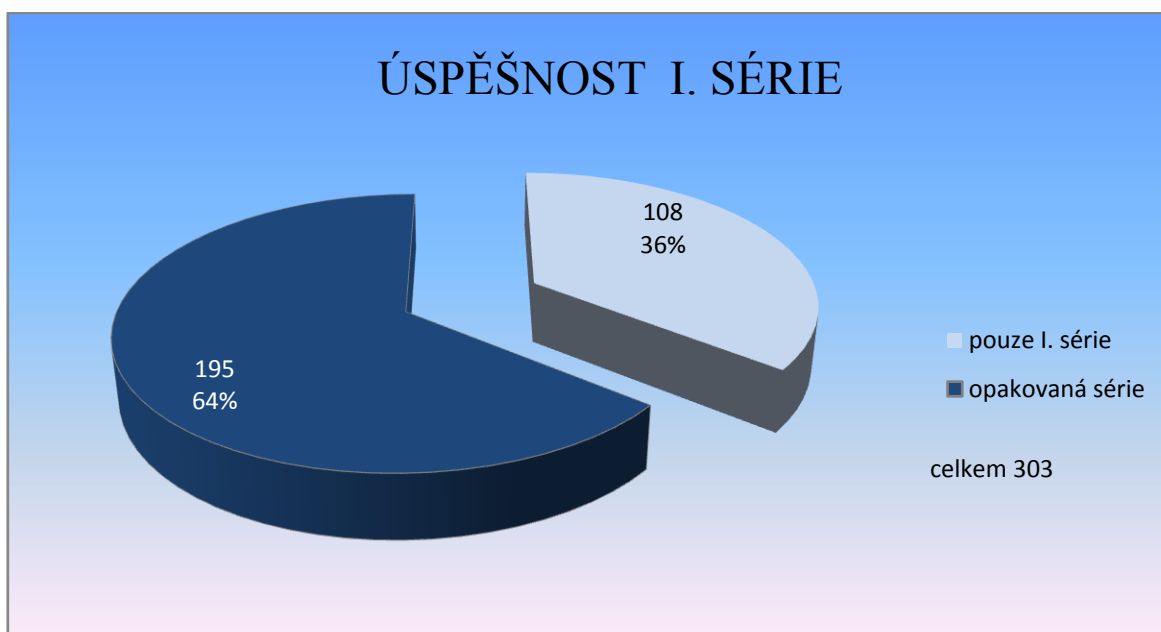
V první fázi se označili za respondenty pacienti, kterým stačila pouze jedna série ozařování k úspěšnému výsledku, tedy k úlevě od obtíží způsobených patní ostruhou.

Tabulka 1 - ÚSPĚŠNOST I. SÉRIE

| série | pouze I. série | opakovaná série | celkem |
|---------|----------------|-----------------|--------|
| počet | 108 | 195 | 303 |
| procent | 36 % | 64 % | 100 % |

Zdroj: vlastní

Graf 1 - ÚSPĚŠNOST I. SÉRIE



Zdroj: vlastní

9.1 I. série

Z celkového počtu 303 ozařovaných se k opakované léčbě v průběhu výzkumu nevrátilo 108 pacientů. U těch je předpoklad, že léčba proběhla úspěšně. Procentuálně je to 36 % z celkového počtu. Zbývajících 195 potřebovalo k odstranění obtíží reozařování v další sérii.

9.1.1 Frakcionace v I. sérii

Pro zkoumání, jaká frakcionace byla k léčbě respondentů I. série ozařování použita, byla sestavena tabulka se všemi použitými frakcionacemi, aby se následně vyhodnotil počet jednotlivých aplikovaných frakcionací.

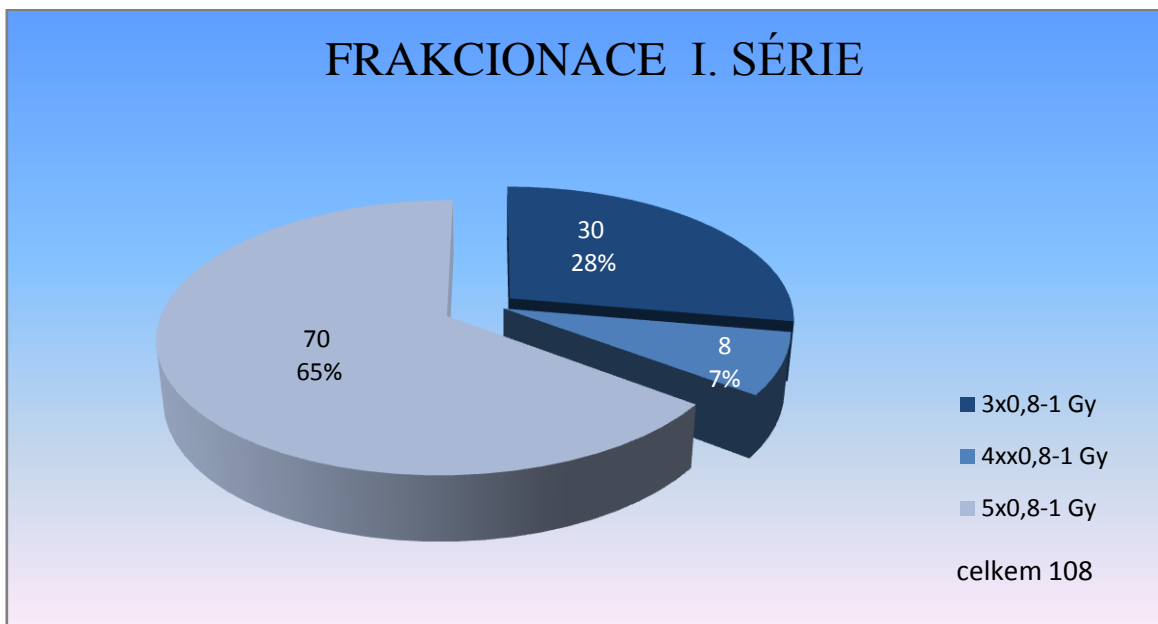
Tabulka 2 - I. SÉRIE POČET FRAKCIONACÍ

| frakcionace | 3x | 4x | 5x | CELKEM |
|-------------|-----|----|-----|--------|
| počet | 30 | 8 | 70 | 108 |
| procent | 28% | 7% | 65% | 100% |

Zdroj: vlastní

Z tabulky vyplývá, že nejvíce byla využita frakcionace 5x0,8-1 Gy s frekvencí 2-3x týdně. Toto zjištění v grafickém zpracování názorně ukazuje, že z celkového počtu respondentů, kteří absolvovali pouze jednu, tedy I. sérii ozařování, jich bylo 65 % ozařováno frakcionací 5x 0,8-1 Gy po dobu 2-3 týdnů, tzn. téměř dvojnásobná úspěšnost v odstranění obtíží než u frakcionací ozařování 3x a 4x.

Graf 2 - I. SÉRIE POČET FRAKCIONACÍ



Zdroj: vlastní

9.1.2 Celková dávka a frekvence

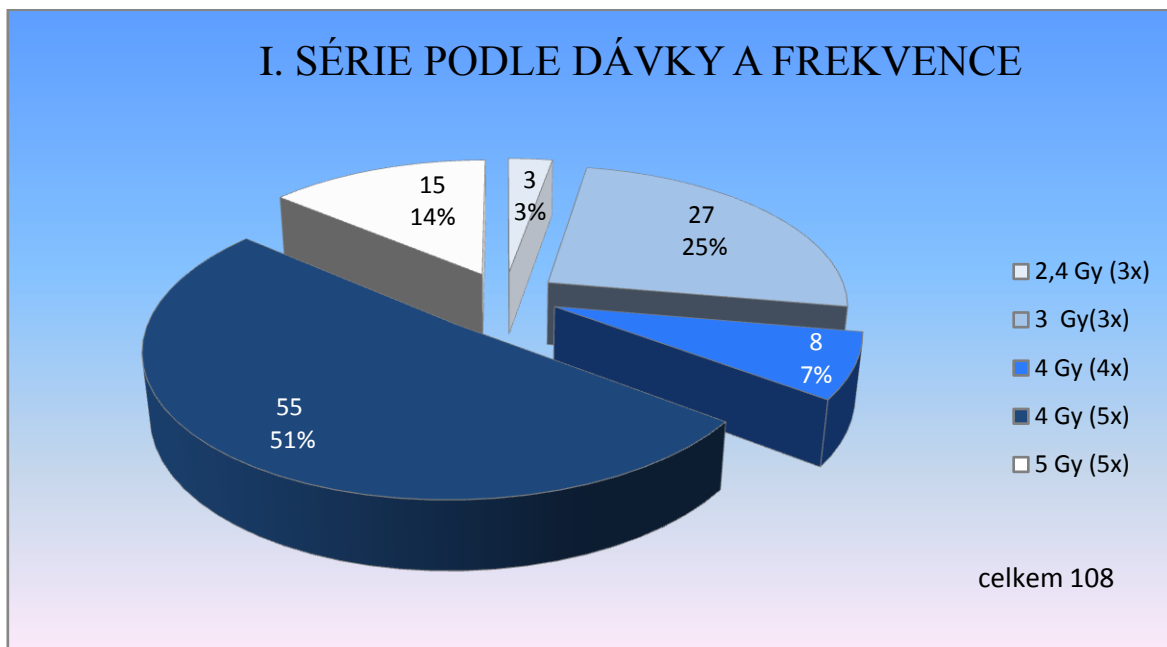
Součástí výzkumu byla i výše dávky při léčbě ozařováním. V následující tabulce je uvedeno, kolikrát se pacient dostavil k ozařování a kolik Gy obdržel v celkové dávce během ozařování.

Tabulka 3 - I. SÉRIE PODLE DÁVKY A FREKVENCE

| dávka | 2,4 Gy (3x) | 3 Gy(3x) | 4 Gy (4x) | 4 Gy (5x) | 5 Gy (5x) | celkem |
|---------|-------------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| počet | 3 | 27 | 8 | 55 | 15 | 108 |
| procent | 3% | 25% | 7% | 51% | 14% | 100% |

Zdroj: vlastní

Graf 3 - I. SÉRIE PODLE DÁVKY A FREKVENCE



Zdroj: vlastní

Graf znázorňuje poměr ordinovaných dávek. Vyplývá z něj, že v 51 % byla ordinována frakcionace v pěti opakováních do celkové dávky 4 Gy v rozsahu 2-3 týdnů. Jako druhá nejčastější ordinace ve 25 % byla aplikovaná frakcionace 3x1 Gy. Třetí v pořadí ve 14 % frakcionace 5x1 Gy. Pro statistické zpracování dat jsou ostatní použité frakcionace málo významné.

9.2 II. série

Ve dvou sériích bylo ozářeno celkem 195 pacientů. Z tohoto počtu II. série ozařování odstranila potíže u 182 pacientů, 13 pacientů se pro přetrvávající potíže dostavilo k ozařování ve III. sérii.

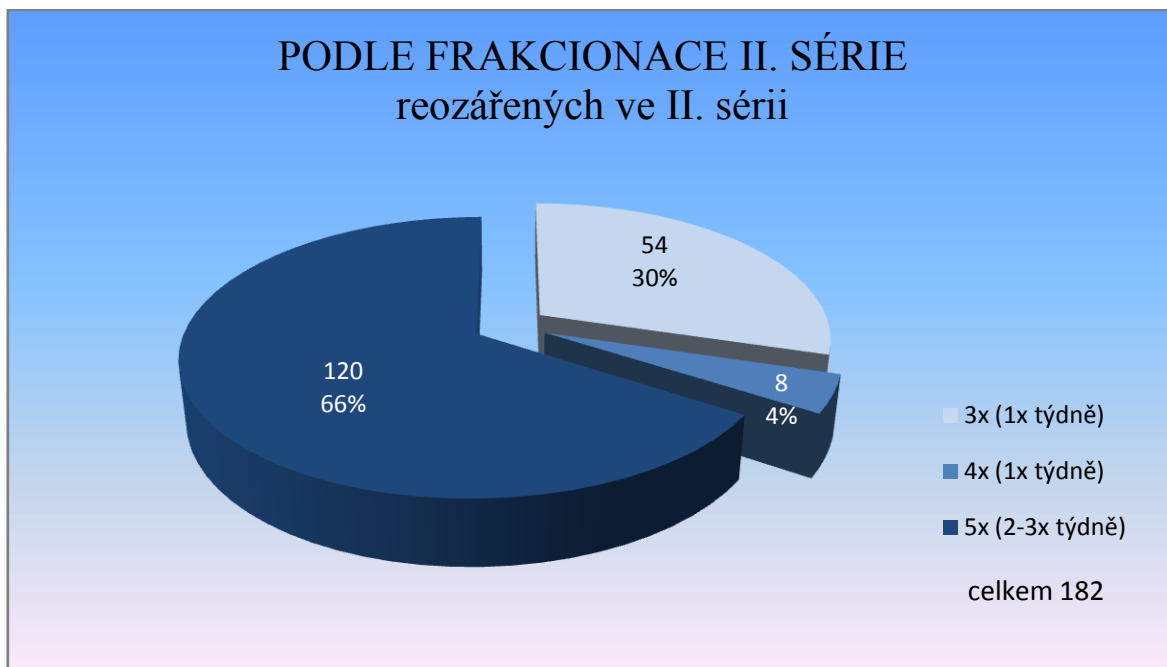
Tabulka 4 - REOZÁŘENÍ PODLE FRAKCIONACE I. SÉRIE

| frakcionace | 3x (1x týdně) | 4x (1x týdně) | 5x (2-3x týdně) | CELKEM |
|-------------|---------------|---------------|-----------------|--------|
| počet | 54 | 8 | 120 | 182 |
| procenta | 30% | 4% | 66% | 100% |

Zdroj: vlastní

Frakcionace 3x(1x týdně) byla v ozařovacím předpisu naordinována 54 pacientům, 4x (1x týdně) 8 pacientům a 120 pacientů absolvovalo ozařování ve frakcionaci 5x s frekvencí 2-3x týdně.

Graf 4 - ROZDĚLENÍ PODLE FRAKCIONACE



Zdroj: vlastní

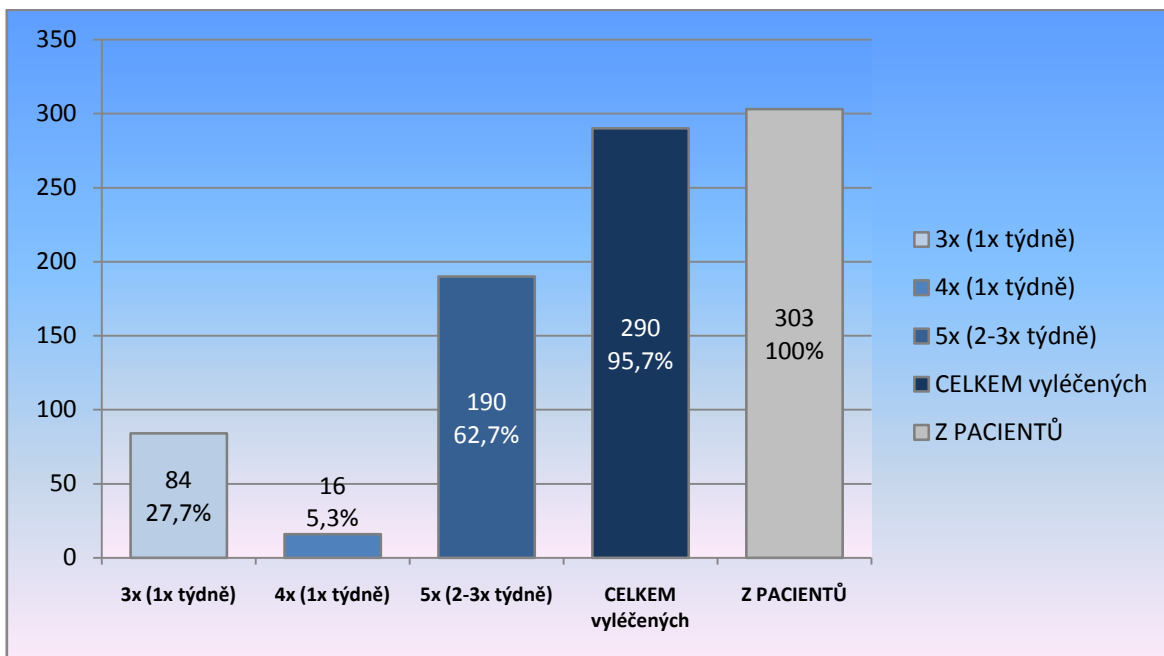
Na závěr byla vyhodnocena účinnost léčby obtíží způsobených patní ostruhou dle frakcionace v obou, tedy I. a II. sérii ozařování.

Tabulka 5 - ÚSPĚŠNĚ LÉČENÝCH V I. A II. SÉRII

| frakcionace | 3x (1x týdně) | 4x (1x týdně) | 5x (2-3x týdně) | CELKEM | Z PACIENTŮ |
|-------------|---------------|---------------|-----------------|--------|------------|
| počet | 84 | 16 | 190 | 290 | 303 |
| procenta | 27,7% | 5,3% | 62,7% | 95,7% | 100% |

Zdroj: vlastní

Graf 5 - FRAKCIONACE ÚSPĚŠNĚ LÉČENÝCH PACIENTŮ V I. A II. SÉRII



Zdroj: vlastní

Z výše uvedeného grafu vyplývá, že léčba potíží patní ostruhy je při využití opakované série ozařování velmi účinná (u daného vzorku pacientů s více jak 95% úspěšností), bez ohledu na použitou frakcionaci.

9.3 Fyzikální léčba

Zkoumání vlivu fyzikální léčby, pokud tato předcházela indikaci k léčbě ozařováním.

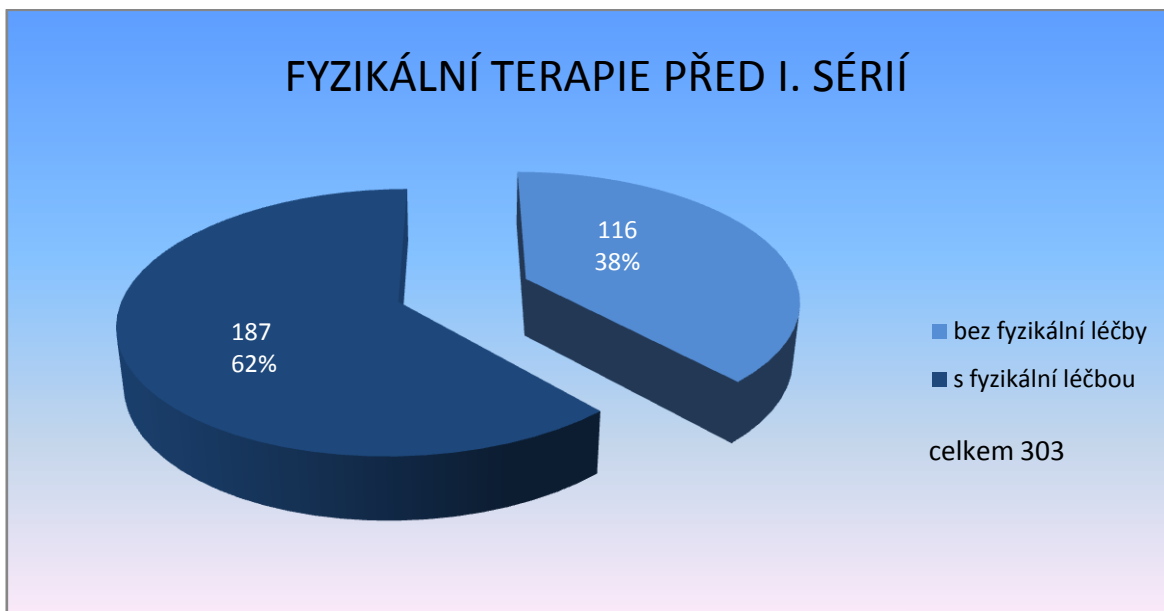
Údaje u respondentů I. série, kterým léčba ulevila od obtíží a kteří se již k reozáření v průběhu výzkumu nedostavili.

Tabulka 6 - FYZIKÁLNÍ TERAPIE PŘED I. SÉRIÍ

| fyzioterapie | bez léčby | s léčbou | I. série celkem |
|--------------|-----------|----------|-----------------|
| počet | 116 | 187 | 303 |
| procenta | 38 % | 62 % | 100 % |

Zdroj: vlastní

Graf 6 - FYZIKÁLNÍ TERAPIE PŘED LÉČBOU



Zdroj: vlastní

Z grafu je patrné vysoké procento pacientů, kteří absolvovali léčbu fyzikální (označené tmavomodrou výsečí). Zbýlých 38 % pacientů fyzikální metody léčby před indikací k ozařováním ionizujícím zářením z blíže nespécifikovaných důvodů nepodstoupilo.

Sledování vlivu předcházející fyzikální léčby u skupiny pacientů, kterým pomohla k odstranění obtíží již I. série ozařování (viz tab. 7).

Tabulka 7 - FYZIOTERAPIE S UKONČENÍM LÉČBY PO I. SÉRII

| fyzioterapie | s fyzikální léčbou | bez fyzikální léčby | celkem |
|----------------|--------------------|---------------------|--------|
| počet | 85 | 23 | 108 |
| procent | 79% | 21% | 100% |

Zdroj: vlastní

Graf 7 - FYZIOTERAPIE S UKONČENÍM LÉČBY PO I. SÉRII



Zdroj: vlastní

Vyhodnocení zastoupení předcházející fyzikální léčby u pacientů, u kterých přetrvávaly obtíže i po I. sérii ozařování, a proto u nich bylo přikročeno k opakování léčby ve II. sérii.

II. série a průzkum předcházející fyzikální léčby je zaznamenán v následující tabulce.

Tabulka 8 - PACIENTI S FYZIKÁLNÍ TERAPIÍ VE II. SÉRII

| předchozí léčba | bez fyzikální léčby | fyzikální léčba | I. série celkem |
|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| počet | 65 | 130 | 195 |
| procent | 35 % | 65 % | 100 % |

Zdroj: vlastní

V II. sérii ozařování došlo k odstranění obtíží u 195 pacientů (z dané skupiny pouze 13 pokračovalo v dalším léčení), 130 z nich před zahájením léčby radioterapií absolvovalo fyzikální léčbu.

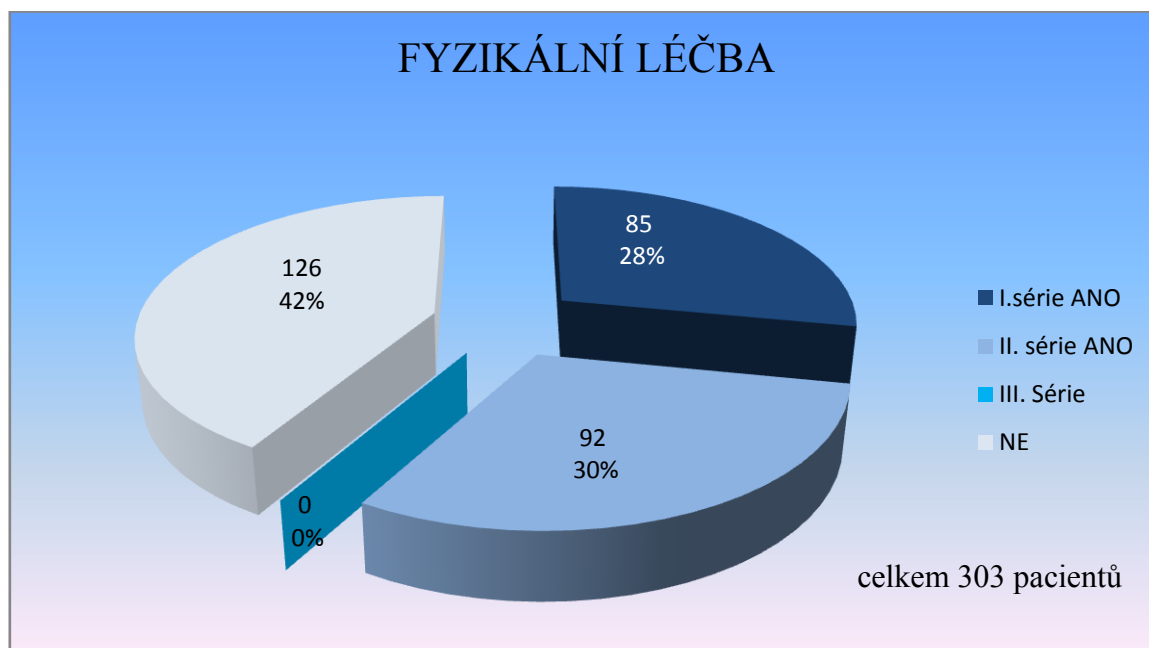
Graf 8 - II. SÉRIE OZAŘOVÁNÍ



Zdroj: vlastní

Poslední grafické znázornění ukazuje celkové zastoupení pacientů v jednotlivých sériích ozařování, kteří absolvovali před zahájením radioterapie fyzioterapii.

Graf 9 - FYZIKÁLNÍ LÉČBA (celkem)



Zdroj: vlastní

DISKUZE

V bakalářské práci s tématem „Nenádorová radioterapie“ zaměřené na otázky kolem frakcionace a ozařovacího předpisu u pacientů s onemocněním pat - patních ostruh bylo cílem výzkumu potvrdit nebo vyvrátit domněnku, že je pro léčbu patních ostruh vhodnější frakcionace 5x 0,8-1 Gy v rozmezí 2 týdnů při frekvenci 2-3x týdně oproti ostatním ordinovaným předpisům. Po shromáždění údajů o způsobech a výsledcích léčby patních ostruh od 303 pacientů byly získány následující poznatky. V první řadě u 108 z celkového počtu 303 ozařovaných pacientů (přesněji ozařovaných pat) došlo k odstranění obtíží způsobených patní ostruhou již po I. sérii ozařování. To nebyl výsledek, který byl očekáván, a to, že je úspěšnost v I. sérii ozařování mnohem vyšší než pouhá třetina respondentů. Po přezkoumání vlivu předchozí fyzikální léčby na úspěšnost radioterapie patních ostruh bylo zjištěno, že z celkového počtu ozařovaných absolvovalo 187 pacientů (62 %) fyzioterapii před zahájením ozařování. Zajímavé je, že z počtu 108 pacientů, kterým stačila k úlevě od obtíží I. série ozařování, to bylo 85 pacientů tj. 79 %. Z tohoto lze usuzovat na příznivý vliv fyzikální léčby k dosažení očekávaného výsledku již v I. sérii léčby. Tomuto odpovídá i zjištění, že v II. sérii poměr pacientů s fyzikální léčbou před ozařováním byl přibližně poloviční (52 %). Z těchto skutečností vyplývá, že fyzikální léčba by měla jednoznačně předcházet ordinacím ozařování a její propagace u ošetřujících lékařů i specialistů by měla být mnohem výraznější.

V dalším zkoumání se porovnávala vliv frakcionace na úspěšnost léčby. U 108 pacientů zbavených obtíží již v průběhu I. série ozařování byla nejfrekventovanější aplikace 5x0,8-1 Gy (2-3x týdně) a to v 65 %. S odstupem za ní, byla ve 28 % případů užita frakcionace 3x0,8-1 Gy (1x týdně) a frakcionace 4x0,8-1 Gy (1x týdně) u 7 % ozařovaných. Z výsledků by se dalo usoudit, že ponejvíce je prospěšná frakcionace 5x po dobu 2-3 týdnů (ve zvyklosti 2-3x týdně), ať již v jednotlivé dávce 0,8 Gy, nebo 1 Gy. Ovšem zároveň téměř třetina vyléčených pacientů ozařovaných dávkou 3 Gy s frakcionací 1x za týden ukazuje, že i tato není v úspěšnosti léčby zcela zanedbatelnou. Ostatní použité frakcionace mají ve zpracovávaném vzorku pacientů malé zastoupení. Relativní porovnání s celkovým počtem jednotlivých ordinovaných frakcionací výše uvedenou úvahu ukazuje jako zavádějící. Z celkového počtu 196 pacientů (patních ostruh) ozařovaných frakcionací 5x 0,8-1 Gy (2-3x týdně) bylo v I. sérii zbaveno obtíží pouze 70 z nich. Obdobně s frakcionací 3x0,8-1 Gy (1x týdně) bylo úspěšně léčeno 30 z 87 a frakcionací 4x0,8-1 Gy

(1x týdně) pak 20 z 8 pacientů. Z tohoto výsledku vyplývá, že u sledovaného vzorku ozařovaných pacientů jsou jednotlivé frakcionace ve své úspěšnosti téměř vyrovnané, a to v rozmezí od 35 % do 40 % po I. sérii ozařování. Tento závěr se vztahuje pouze k úspěšně léčeným pacientům v I. sérii, avšak z celkového pohledu v prvních dvou sériích bylo obtíží zbaveno 290 (96 %) ozařovaných pacientů. Z tohoto pohledu je léčba ozařováním nízkými dávkami záření, bez ohledu na zvolenou frakcionaci, ve skutečnosti velmi úspěšná. Pro objektivnější stanovení a posouzení metodiky ozařování by bylo nezbytné sledovat dostatečně velké vzorky pacientů (cca 200-300) ozařovaných vždy jednou konkrétní frakcionací a dávkou s následným vyhodnocením úspěšnosti (výsledků) léčby.

ZÁVĚR

Na závěr práce lze konstatovat, že cesta k nalezení jedné optimální dávky a frakcionace pro diagnózu calcar calcanei je mnohem složitější, než se původně předpokládalo. Hypotéza, že je k ozařování nejúčinnější frakcionace 5x s dávkou 0,8-1 Gy a tubusem 8x8 cm, se naplnila částečně, ale nikterak přesvědčivě. Další hypotéza, že se častěji k ozařování vrací pacienti po frakcionaci 3x0,8-1 Gy s frekvencí ozařování 1x týdně, se rovněž nepotvrdila. Z výsledků vyplývá, že u sledovaného vzorku ozařovaných pacientů jsou jednotlivé frakcionace ve své úspěšnosti téměř vyrovnané, a to v rozmezí od 35 % do 40 % po I. sérii ozařování. Tento závěr se vztahuje pouze k úspěšně léčeným pacientům v I. sérii, avšak z celkového pohledu ozařovaných patních ostruh v prvních dvou sériích bylo obtíží zbaveno 290 (96 %) pacientů. Z tohoto pohledu je léčba ozařováním nízkými dávkami ve skutečnosti velmi úspěšná bez ohledu na zvolenou frakcionaci.

Předpoklad, že pacienti, kteří absolvovali fyzikální léčbu před vlastním ozařováním, budou na léčbu reagovat příznivěji, se potvrdil. Průzkumem vlivu předchozí fyzikální léčby na úspěšnost radioterapie patních ostruh bylo zjištěno, že ji absolvovalo 187 pacientů (62 %) z 303 sledovaných pacientů, kteří toto ozařování absolvovali. Zajímavé je, že z počtu 108 pacientů, kterým stačila k úlevě od obtíží I. série ozařování, to bylo 85 pacientů (79 %). Závěr může být jednoznačný v tom smyslu, že fyzikální léčba by měla předcházet ordinacím ozařování a její využívání ošetřujícími praktickými lékaři i specialisty by nemělo být opomíjeno.

Z provedeného rozboru vyplývá, že u takto vybrané skupiny pacientů nelze jednoznačně stanovit jednu z používaných metod jako výrazně nejúčinnější a jako takovou ji doporučit k upřednostňovanému využívání v lékařské praxi. Jeví se, že i nadále zůstane na ošetřujícím (ordinujícím) lékaři, na jeho zkušenostech a erudici rozhodnout, kterou metodiku zvolí k dosažení kýženého cíle. Přesto vynaložené úsilí nebylo zcela zbytečné, naopak mohlo by sloužit jako odrazový můstek pro výzkum a stanovení obšírnější metodiky výzkumu se zapojením významně většího vzorku pacientů v hledání optimální léčebné metody ozařování patních ostruh.

Pro objektivnější stanovení a posouzení metodiky ozařování by bylo zapotřebí sledovat dostatečně velké skupiny pacientů (odhadem cca 200-300) ozařovaných vždy

jednou konkrétní frakcionací a dávkou, nejlépe na více pracovištích, s následným vyhodnocením úspěšnosti (výsledků) léčby.

BIBLIOGRAFIE LITERATURA A PRAMENY

1. **Šlampa, Pavel a kol, a.** *Radiační onkologie v praxi*. Brno : Masarykův onkologický ústav, 2004. ISBN 80-86793-02-8.
2. **Šlampa, Pavel.** *Radiační onkologie v praxi*. 3. aktualizované vydání. Brno : Masarykův onkologický ústav, 2011. ISBN 978-808-6793-191.
3. **Zámečník, Jiří.** *Radioterapie*. 2. vydání. Praha : Malostranské n., 1990. ISBN 80-201-0051-2.
4. **Hajtmanová, Eva, Kinclová, Ivana, Kostková, Ľubica, Hajtman Andrej a Pěč, Martin.** *Klinická onkologie: Nízkodávková radioterapia v liečbe*. *Linkos.cz*. [Online] 2010. [Citace: 12. 10 2014.] <http://linkos.cz/files/klinicka-onkologie/>. ISSN 1802-5307.
5. **PUNDA, Ondřej.** *Nenádorová radioterapie. theses*. [Online] 2007. [Citace: 12. 10 2014.] bakalářská práce. <http://theses.cz/id/kxru5y/>. 7257.
6. **Zámečník, Jiří.** *Radioterapie*. Praha : Avicenum, 1983. ISBN 08-055-083.
7. **Macháček, Jindřich.** *Radioterapie jedna ze základních metod v onkologii. Lékařské listy*. 5. 9 2002, 5.9.2002.
8. **Dorotík, Jan.** *Radioterapeutické přístroje*. Ostrava : Ostravská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2006. ISBN 80-736-8220-6.
9. **Spurný, Vladimír, Šlampa, Pavel.** *Moderní radioterapeutické metody*. Brno : IDVPZ, 1999. ISBN 80-701-3267-1.
10. **Petrová, Karla.** *ZAVEDENÍ SYSTÉMU JAKOSTI PŘI VYUŽÍVÁNÍ VÝZNAMNÝCH ZDROJŮ IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ*. *SUJB.cz*. [Online] 2014. [Citace: 3. 1 2015.] https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/radiacni-ochrana/lekarske_ozareni/doporuceni_RT/Doporuceni_Bezpecnost_2014.pdf. TB01SUJB071.
11. *Státní ústav pro jadernou energii*. www.sujb.cz. [Online] 2012. [Citace: 28. 11 2014.] www.sujb.cz/.../Oprava_doporuceni_rtg_ozarovace_1_12_2012.doc.
12. **Kratochvílová, Tereza.** *Indikace nenádorové terapie*. [editor] Čestmír David. *Praktická radiologie*. září 2012, stránky 24-26.

13. **Order, Stanley, E a Sarah, S Donaldson.** *Radiationtherapy of benign diseases: a clinical guide.* 2nd.rev. New York : Springer, 1998. ISBN 35-405-8865-5.
14. **Niewald, Marcus, a další.** Long-term results of radiotherapy for periarthritis of the shoulder:a retrospective evaluation. [Online] 14. 9 2007. [Citace: 18. 10 2014.] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2078592/pdf/1748-717X-2-34.pdf?tool=pmcentrez>. doi:10.1186/1748-717X-2-34.
15. **Skála, Bohumil, Herle, Petr a Mann, Heřman.** *Bolesti pohybového aparátu - mimokloubní revmatismy.* místo neznámé : Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2010. ISBN 978-80-86998-40-4.
16. **Allen, Charles Warrenne, Franklin Milton, Stern Samuel.** *Radiotherapy and phototherapy.* Philadelphia, USA : Lea Brothers, 1904. Including radium and high-frequency currents, their medical and surgical applications in diagnosis and tretment.
17. **Krahula, Ondřej.** Zásady lékařského ozáření. *Praktická radiologie.* Praktická radiologie, 2014, Sv. I/2014, 1, str. 22.
18. **Gromnica, Rostislav.** DUPUYTRENOVA KONTRAKTURA – JEJÍ VZTAH K MANUÁLNÍ PRÁCI A VIBRACÍM. *Pro lékaře.cz.* [Online] 2003. [Citace: 10. 15 2014.] <http://www.prolekare.cz/pracovni-lekarstvi-archiv-cisel?id=2966>. ISSN 1805-4536.
19. **Kubíček, Vladimír.** Současný stav léčby Peyronieho choroby. [editor] Zdeňka Bartáková. *Urologie pro praxi.* 2003, Sv. 2003, 1, str. <http://www.urologiepropraxi.cz/>.
20. **Fryšák, Zdeněk, Karásek, David a Halenka, Milan.** Pacient s chorobou štítné žlázy v ordinaci praktického lékaře. *Medicína pro praxi.* 2011, Sv. 8, 12, str. www.medicinapropraxi.cz.
21. **Boguszáková, J.** Věkem podmíněná makulární degenerace. 2001, Sv. 2001, 6.
22. **Banovac, K, Sherman, L.A. a Estores, M.I,et al.** Prevention and treatment of heterotopic ossification after spinal cord injury. *The journal of spinal cord medicine.* 2004, Sv. 4.
23. **Pazour, Jan.** Doporučené postupy pro diagnostiku a léčbu neurogeních heterotopických osifikací. *www.spinalcord.cz.* [Online] 2005. [Citace: 12. leden 2015.] http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/osifikace.pdf.

24. **Valešová, Monika. a kol.** *Medicínský pokyn k tvorbě kvalifikační práce*. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2012. 978-802-6101-567.
25. **Wikipedia.** Die freie Enzyklopädie Bearbeitungsstand. [Online] 11. 5 2014. [Citace: 31. 1 2015.] [http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Gerardus Jacobus_van_der_Plaats&oldid=130309644](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Gerardus_Jacobus_van_der_Plaats&oldid=130309644).
26. SurGal. *Surgalclinic.cz*. [Online] INSTITUT BIostatistiky A ANALÝZ MASARYKOVY UNIVERZITY, 2011. [Citace: 2. 2 2015.] <http://www.surgalclinic.cz/index.php?pg=centra-pece--centrum-chirurgie-ruky--diagnozy--dupuytrenova-kontraktura>.
27. **Peréz, Carlos A.** *Principles and practice of radiation oncology*. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 2004. ISBN 0-7817-3525-4.

SEZNAM ZKRATEK

| | |
|--------------|--|
| DICOM | Digital Imaging and Communications in Medicine |
| IZ..... | ionizující záření |
| ATB | antibiotika |
| HDR..... | High Dose Rate (vysokého dávkový příkon - při brachyterapii) |
| Rtg..... | rentgenový |
| X ray | rentgenové paprsky |
| Gy..... | Grey - jednotka dávky |
| kV, MV | kilovolt, megavolt - jednotky napětí |
| ORAK | onkologická a radioterapeutická klinika |
| FN | fakultní nemocnice |
| OK..... | vzdálenost ohnisko - kůže, |
| FSD | focus source distance (ohnisková vzdálenost) |
| CTV | clinical target volume - klinický cílový objem |
| PTV | planing target volume - plánovací cílový objem |

SEZNAM TABULEK

| | |
|--|----|
| Tabulka 1 - ÚSPĚŠNOST I. SÉRIE..... | 40 |
| Tabulka 2 - I. SÉRIE POČET FRAKCIONACÍ..... | 41 |
| Tabulka 3 - I. SÉRIE PODLE DÁVKY A FREKVENCE..... | 42 |
| Tabulka 4 - REOZÁŘENÍ PODLE FRAKCIONACE I. SÉRIE | 43 |
| Tabulka 5 - ÚSPĚŠNĚ LÉČENÝCH V I. A II. SÉRII | 44 |
| Tabulka 6 - FYZIKÁLNÍ TERAPIE PŘED I. SÉRIÍ | 45 |
| Tabulka 7 - FYZIOTERAPIE S UKONČENÍM LÉČBY PO I. SÉRII | 46 |
| Tabulka 8 - PACIENTI S FYZIKÁLNÍ TERAPIÍ VE II. SÉRII..... | 47 |

SEZNAM GRAFŮ

| | |
|--|----|
| Graf 1 - ÚSPĚŠNOST I. SÉRIE..... | 40 |
| Graf 2 - I. SÉRIE POČET FRAKCIONACÍ..... | 42 |
| Graf 3 - I. SÉRIE PODLE DÁVKY A FREKVENCE | 43 |
| Graf 4 - ROZDĚLENÍ PODLE FRAKCIONACE..... | 44 |
| Graf 5 - FRAKCIONACE ÚSPĚŠNĚ LÉČENÝCH PACIENTŮ V I. A II. SÉRII..... | 45 |
| Graf 6 - FYZIKÁLNÍ TERAPIE PŘED LÉČBOU | 46 |
| Graf 7 - FYZIOTERAPIE S UKONČENÍM LÉČBY PO I. SÉRII | 47 |
| Graf 8 - II. SÉRIE OZAŘOVÁNÍ..... | 48 |
| Graf 9 - FYZIKÁLNÍ LÉČBA (celkem)..... | 48 |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 - Řez starší rentgenkou pro kontaktní terapii typu Chaoul (Siemens) | 15 |
| Obrázek 2 - Schéma van der Plaatsova typu rentgenky Metalix pro kontaktní terapii (Philips) | 15 |
| Obrázek 3 - Řez starším typem rentgenky s beryliovým okénkem, typ AEG 50 (Machlett, USA)..... | 16 |
| Obrázek 4 - Ozařovna..... | 17 |
| Obrázek 5 - Tubusy | 18 |
| Obrázek 6 - Filtry kV | 18 |
| Obrázek 7 - Gonartróza | 23 |
| Obrázek 8 - Coxartróza..... | 23 |
| Obrázek 9 - Omartróza | 23 |
| Obrázek 10 - Panaritium..... | 25 |
| Obrázek 11 - Hidradenitis axillaris..... | 25 |
| Obrázek 12 - Plantární fascitida | 26 |
| Obrázek 13 - Duputrenova kontraktura | 28 |
| Obrázek 14 - Peyronie's Disease..... | 29 |
| Obrázek 15 - Basedowova oftalmopatie..... | 30 |
| Obrázek 16 - Makulární degenerace..... | 30 |
| Obrázek 17 - Gynekomastie | 31 |
| Obrázek 18 - Pterygium..... | 32 |
| Obrázek 19 - Patní ostruha | 32 |
| Obrázek 20 - RTG boční snímek paty..... | 34 |
| Obrázek 21 - Nastavení ozařovacího pole..... | 35 |
| Obrázek 22 - Nastavení protilehlého pole | 36 |

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Tabulka sebraných dat

Příloha 1 - Tabulka sebraných dat

Pozn.: s ohledem na ochranu osobních dat je jmenný přehled sebraných dat uložen u autorů bakalářské práce

| TABULKA SEBRANÝCH DAT | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|-------|------------|-----------|-------|-------------|-------------|--------------|-------|
| pacient | rok nar. | pata | dávka /Gy/ | šíře paty | tubus | napětí /kV/ | frakcionace | rehabilitace | série |
| 1 | 1965 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |
| 2 | 1964 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 3 | 1964 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 4 | 1958 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 5 | 1956 | pravá | 1 | 3,5 | 10x10 | 220 | 5x | ne | 1 |
| 6 | 1956 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |
| 7 | 1947 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 8 | 1947 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 9 | 1969 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 10 | 1949 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 11 | 1940 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 12 | 1940 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 13 | 1949 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 14 | 1965 | levá | 1 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 15 | 1965 | levá | 1 | 2,5 | 6x6 | 180 | 3x | ne | 2 |
| 16 | 1949 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 17 | 1949 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 2 |
| 18 | 1964 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 19 | 1964 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 20 | 1964 | levá | 1 | 3 | 10x10 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 21 | 1966 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |
| 22 | 1966 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 2 |
| 23 | 1966 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 24 | 1951 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 25 | 1974 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 26 | 1976 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 27 | 1976 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 28 | 1960 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 180 | 3x | ne | 1 |
| 29 | 1960 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 180 | 3x | ne | 2 |
| 30 | 1950 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 31 | 1950 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 32 | 1969 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 33 | 1969 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 34 | 1987 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 35 | 1987 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 36 | 1987 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 37 | 1987 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 38 | 1944 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 39 | 1956 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 40 | 1968 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 41 | 1968 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 42 | 1951 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 43 | 1951 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |

| TABULKA SEBRANÝCH DAT | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|-------|------------|-----------|-------|-------------|-------------|--------------|-------|
| pacient | rok nar. | pata | dávka /Gy/ | šíře paty | tubus | napětí /kV/ | frakcionace | rehabilitace | série |
| 44 | 1947 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 45 | 1933 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 46 | 1933 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 47 | 1933 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 48 | 1933 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 49 | 1949 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 50 | 1961 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 51 | 1961 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 52 | 1961 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 3 |
| 53 | 1980 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 54 | 1959 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 55 | 1959 | levá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 56 | 1959 | pravá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 57 | 1959 | levá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 2 |
| 58 | 1959 | pravá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 2 |
| 59 | 1959 | levá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 3 |
| 60 | 1959 | pravá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 3 |
| 61 | 1949 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 62 | 1949 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 63 | 1952 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 64 | 1952 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 65 | 1966 | levá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 66 | 1964 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 67 | 1964 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 68 | 1964 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 2 |
| 69 | 1964 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 2 |
| 70 | 1950 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 71 | 1969 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 72 | 1969 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 73 | 1956 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 74 | 1956 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 2 |
| 75 | 1956 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 76 | 1967 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 77 | 1982 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 3 |
| 78 | 1959 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 79 | 1959 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 80 | 1945 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 81 | 1944 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 82 | 1940 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ne | 1 |
| 83 | 1940 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 4x | ne | 2 |
| 84 | 1972 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 85 | 1972 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 86 | 1972 | pravá | 1 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 2 |
| 87 | 1972 | levá | 1 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 2 |
| 88 | 1955 | pravá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 89 | 1955 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |

| TABULKA SEBRANÝCH DAT | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|-------|------------|-----------|-------|-------------|-------------|--------------|-------|
| pacient | rok nar. | pata | dávka /Gy/ | šíře paty | tubus | napětí /kV/ | frakcionace | rehabilitace | série |
| 90 | 1955 | pravá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 2 |
| 91 | 1955 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 2 |
| 92 | 1945 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 93 | 1945 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 180 | 5x | ne | 2 |
| 94 | 1934 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 95 | 1934 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 96 | 1963 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 97 | 1963 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 98 | 1963 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 4x | ano | 2 |
| 99 | 1963 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 4x | ano | 2 |
| 100 | 1972 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |
| 101 | 1964 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 102 | 1964 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 103 | 1964 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 104 | 1964 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 105 | 1973 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 106 | 1941 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 107 | 1952 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5 | ne | 1 |
| 108 | 1952 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5 | ne | 2 |
| 109 | 1944 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 110 | 1969 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 111 | 1969 | levá | 1 | 3 | 10x10 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 112 | 1947 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 113 | 1964 | levá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 114 | 1945 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 115 | 1945 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 116 | 1956 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 117 | 1956 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 118 | 1956 | levá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 119 | 1946 | levá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 120 | 1946 | levá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 121 | 1973 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 122 | 1973 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 2 |
| 123 | 1973 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 3 |
| 124 | 1975 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 125 | 1947 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 126 | 1947 | pravá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 127 | 1953 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 128 | 1948 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 129 | 1948 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 130 | 1968 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 131 | 1968 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 132 | 1943 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 133 | 1979 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 134 | 1945 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 135 | 1948 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |

| TABULKA SEBRANÝCH DAT | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|-------|------------|-----------|-------|-------------|-------------|--------------|-------|
| pacient | rok nar. | pata | dávka /Gy/ | šíře paty | tubus | napětí /kV/ | frakcionace | rehabilitace | série |
| 136 | 1948 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 2 |
| 137 | 1932 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 138 | 1932 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 139 | 1932 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 180 | 3x | ano | 2 |
| 140 | 1932 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 180 | 3x | ano | 2 |
| 141 | 1946 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 142 | 1948 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 143 | 1972 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 144 | 1972 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 145 | 1972 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 146 | 1972 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 147 | 1963 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 148 | 1963 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 149 | 1939 | pravá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 150 | 1937 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 151 | 1937 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 152 | 1948 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 153 | 1967 | pravá | 0,8 | 2 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 154 | 1967 | levá | 0,8 | 2 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 155 | 1947 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 156 | 1947 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 157 | 1947 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 2 |
| 158 | 1947 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 2 |
| 159 | 1963 | levá | 0,8 | 4 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 160 | 1970 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 180 | 4x | ano | 1 |
| 161 | 1962 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 162 | 1962 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 163 | 1962 | levá | 1 | 2,5 | 6x6 | 180 | 4x | ano | 2 |
| 164 | 1962 | levá | 1 | 2,5 | 6x6 | 180 | 4x | ano | 3 |
| 165 | 1966 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 166 | 1966 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 167 | 1950 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 168 | 1963 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 169 | 1963 | pravá | 1 | 2,5 | 6x6 | 180 | 3 | ne | 2 |
| 170 | 1961 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5 | ano | 1 |
| 171 | 1968 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 172 | 1940 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 173 | 1969 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 174 | 1969 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 175 | 1969 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 176 | 1969 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 177 | 1950 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |
| 178 | 1970 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 179 | 1977 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 180 | 1977 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 2 |
| 181 | 1956 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |

| TABULKA SEBRANÝCH DAT | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|-------|------------|-----------|-------|-------------|-------------|--------------|-------|
| pacient | rok nar. | pata | dávka /Gy/ | šíře paty | tubus | napětí /kV/ | frakcionace | rehabilitace | série |
| 182 | 1956 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 183 | 1954 | levá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 184 | 1954 | pravá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 185 | 1954 | levá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 2 |
| 186 | 1972 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 187 | 1968 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 188 | 1948 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 189 | 1968 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 190 | 1968 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 191 | 1955 | pravá | 0,8 | 3,5 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 192 | 1956 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 193 | 1956 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 194 | 1966 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |
| 195 | 1966 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 2 |
| 196 | 1941 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 197 | 1953 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 198 | 1953 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 199 | 1955 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 200 | 1955 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 201 | 1972 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 202 | 1972 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 200 | 4x | ano | 2 |
| 203 | 1943 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 204 | 1943 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 2 |
| 205 | 1964 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 206 | 1964 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 207 | 1964 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 208 | 1964 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 209 | 1974 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 180 | 4x | ano | 1 |
| 210 | 1955 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 211 | 1964 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 212 | 1964 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 2 |
| 213 | 1950 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 214 | 1950 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 215 | 1953 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 216 | 1953 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 217 | 1961 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 218 | 1955 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 219 | 1966 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 220 | 1934 | levá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 221 | 1934 | levá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 222 | 1956 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 223 | 1956 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 224 | 1956 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 225 | 1956 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 226 | 1956 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 3 |
| 227 | 1956 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 3 |

| TABULKA SEBRANÝCH DAT | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|-------|------------|-----------|-------|-------------|-------------|--------------|-------|
| pacient | rok nar. | pata | dávka /Gy/ | šíře paty | tubus | napětí /kV/ | frakcionace | rehabilitace | série |
| 228 | 1951 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 229 | 1951 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 230 | 1951 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 2 |
| 231 | 1951 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 2 |
| 232 | 1951 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 3 |
| 233 | 1951 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 3 |
| 234 | 1955 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 235 | 1963 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 236 | 1963 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 237 | 1963 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 238 | 1963 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 239 | 1963 | levá | 1 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 240 | 1956 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 241 | 1975 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |
| 242 | 1959 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 243 | 1959 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 2 |
| 244 | 1959 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 3 |
| 245 | 1955 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 246 | 1976 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 247 | 1937 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 248 | 1965 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |
| 249 | 1974 | levá | 0,8 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 250 | 1960 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 251 | 1949 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 252 | 1949 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 253 | 1949 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 254 | 1949 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 255 | 1955 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 256 | 1936 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ne | 1 |
| 257 | 1936 | pravá | 1 | 3 | 6x6 | 200 | 3x | ne | 2 |
| 258 | 1941 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 259 | 1966 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 260 | 1966 | levá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 261 | 1948 | pravá | 0,8 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 262 | 1956 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 263 | 1943 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 264 | 1943 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 265 | 1943 | pravá | 1 | 2,5 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 3 |
| 266 | 1953 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 267 | 1965 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 268 | 1967 | levá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 269 | 1967 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 270 | 1967 | levá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 271 | 1967 | pravá | 0,8 | 2,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 272 | 1943 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 273 | 1943 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |

| TABULKA SEBRANÝCH DAT | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|-------|------------|-----------|-------|-------------|-------------|--------------|-------|
| pacient | rok nar. | pata | dávka /Gy/ | šíře paty | tubus | napětí /kV/ | frakcionace | rehabilitace | série |
| 274 | 1955 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 275 | 1955 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 276 | 1938 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 277 | 1938 | levá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 3x | ano | 1 |
| 278 | 1958 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 279 | 1942 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 280 | 1958 | pravá | 1 | 3 | 10x10 | 220 | 5x | ano | 1 |
| 281 | 1958 | levá | 1 | 3 | 10x10 | 220 | 5x | ano | 1 |
| 282 | 1958 | levá | 1 | 3 | 10x10 | 220 | 5x | ano | 2 |
| 283 | 1973 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 284 | 1973 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 2 |
| 285 | 1967 | pravá | 1 | 3,5 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 286 | 1966 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 287 | 1948 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |
| 288 | 1948 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 289 | 1948 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 1 |
| 290 | 1948 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 291 | 1940 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 1 |
| 292 | 1940 | pravá | 0,8 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ne | 2 |
| 293 | 1955 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ne | 1 |
| 294 | 1955 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ne | 2 |
| 295 | 1939 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 296 | 1939 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 180 | 5x | ano | 2 |
| 297 | 1939 | levá | 0,8 | 3 | 8x8 | 180 | 5x | ano | 3 |
| 298 | 1960 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 4x | ano | 1 |
| 299 | 1970 | levá | 1 | 3 | 6x6 | 180 | 3x | ano | 1 |
| 300 | 1970 | levá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 5x | ano | 2 |
| 301 | 1965 | pravá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 302 | 1965 | levá | 0,8 | 2,5 | 6x6 | 180 | 5x | ano | 1 |
| 303 | 1935 | pravá | 1 | 3 | 8x8 | 200 | 3x | ne | 1 |