



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Nenádorová radioterapie s využitím terapeutického rentgenu

Non-Malignant Radiotherapy Using Therapeutic X-ray

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Radiologický asistent

Autor bakalářské práce: Adam Křepelka

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zuzana Šebelová

Kladno 2023



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Křepelka** Jméno: **Adam** Osobní číslo: **483288**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Nenádorová radioterapie s využitím terapeutického rentgenu

Název bakalářské práce anglicky:

Non-Malignant Radiotherapy Using Therapeutic X-ray

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce se bude zabývat nenádorovou radioterapií s využitím terapeutického rentgenu. V teoretické části budou vysvětleny základní pojmy – terapeutický rentgen, princip fungování přístroje, indikace nenádorové radioterapie, nežádoucí účinky léčby, nejčastější diagnózy léčené pomocí terapeutického rentgenu a méně časté indikace nenádorové radioterapie. V praktické části bude prezentována statistická analýza souboru pacientů, kteří na Ústavu radiační onkologie 1. LF UK a FN Bulovka podstoupili nenádorovou radioterapii v období 2007-2022. Cílem práce je zmapování uvedeného souboru pacientů – četnost diagnóz, charakteristiky souboru pacientů, efekt nenádorové radioterapie a nežádoucí účinky, četnost dalších sérií léčby.

Seznam doporučené literatury:

- [1] ŠLAMPA, Paveš, Radiační onkologie: pro postgraduální přípravu i každodenní praxi., ed. , Praha: Maxdorf, Jessenius., 2021, ISBN 978-80-7345-674-0
- [2] Cvek J., Halfarová I., Molenda L. et al., Možnosti nenádorové zevní radioterapie, Onkologie, ročník 14, číslo 6, 2020, 278-281 s., DOI: 10.36290/on.2020.093, ISSN 1803-5345
- [3] Dvořák E., Možnosti a limity nenádorové radioterapie, Practicus, ročník 16, číslo 5, 2017, 10-11 s., ISSN 1213-8711

Jméno a příjmení vedouc(ho) bakalářské práce:

Ing. Zuzana Šebelová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

MUDr. Zdeňka Pechačová

Datum zadání bakalářské práce: **14.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Nenádorová radioterapie s využitím terapeutického rentgenu vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 17.05.2023

.....
Adam Křepelka

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval vedoucí práce Ing. Zuzaně Šebelové za odborné vedení, trpělivost, cenné rady a veškerý čas, který mi věnovala. Dále bych chtěl poděkovat MUDr. Zdeňce Pechačové za konzultace ohledně teoretické a praktické části. Mé poděkování také patří Fakultní nemocnici Bulovka Ústavu radiační onkologie za možnost sběru dat. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat mým rodičům a přátelům za podporu a trpělivost.

ABSTRAKT

Má bakalářská práce s názvem Nenádorová radioterapie s využitím terapeutického rentgenu se dělí na teoretickou a praktickou část. V teoretické části se práce zabývá rozdílem typů radioterapie, základními informacemi o ionizujícím záření a jeho fungování, samotným terapeutickým rentgenem, diagnózami a možnostmi jejich léčby.

V praktické části práce jsou zpracována data pacientů léčených nenádorovou radioterapií z období od roku 2007 do roku 2022, která byla sesbírána ve Fakultní nemocnici Bulovka na Ústavu radiační onkologie. Soubor pacientů byl zpracován a vyhodnocen podle pohlaví, věku, diagnóz a dalších informací.

Z celkového souboru 1386 pacientů bylo 88,53 %, kteří mají diagnózu patní ostruhy. Diagnóza patní ostruhy byla nejčastější také v roce 2022, kdy z celkového počtu 554 pacientů jich mělo 479 tuto diagnózu. U diagnózy patní ostruhy převládalo plantární umístění. Častěji jsou touto diagnózou postiženy ženy. Největší zastoupení pacientů je ve věkové kategorii od 50 do 59 let.

Klíčová slova

Radioterapie, nenádorová radioterapie, ionizující záření, terapeutický rentgen, patní ostruha

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the subject of Non-Malignant Radiotherapy Using Therapeutic X-ray and is divided into theoretical and practical part. The theoretical part focuses on the different types of radiotherapy, basic information on ionizing radiation and its physical principles, the therapeutic X-ray itself, clinical diagnoses and their treatment options.

The practical part is based on data collected in the Department of Radiation Oncology at the Bulovka University Hospital between 2007 and 2022. The cohort of patients is sorted by sex, age, diagnosis and further additional information.

Of the total cohort of 1 386 patients, 88.53% were diagnosed with heel spur. This was also the most common diagnosis in 2022 as 479 patients out of 554 were diagnosed positively. The plantar location was predominant. Women suffer from this condition more often than men. The largest number of patients falls into the 50 to 59 age category.

Keywords

Radiotherapy, non-malignant radiotherapy, ionizing radiation, therapeutic x-ray, heel spur

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce.....	10
3	Přehled současného stavu.....	11
3.1	Radioterapie	11
3.1.1	Nádorová radioterapie	11
3.1.2	Nenádorová terapie	12
3.2	Ionizující záření.....	14
3.2.1	Druhy ionizujícího záření	14
3.2.2	Účinky fotonového záření na fyzikální úrovni.....	17
3.2.3	Účinky fotonového záření na chemické úrovni.....	18
3.2.4	Účinky fotonového záření na biomolekulární úrovni	19
3.3	Terapeutický rentgen	19
3.3.1	Využití terapeutického rentgenu	20
3.4	Diagnózy.....	22
3.4.1	Epicondylitis humeri radialis	22
3.4.2	Coxarthrosa	23
3.4.3	Gonarthrosa.....	23
3.4.4	Omarthrosa	25
3.4.5	Rhizarthrosa.....	26
3.4.6	Hallux rigidus	26
3.4.7	Dupuytrénova kontraktura.....	26
3.4.8	Keloidy.....	27
3.4.9	Calcar calcanei	27

3.5	Možnosti léčby onemocnění.....	28
3.5.1	Terapeutické metody	28
3.5.2	Léčba tenisového lokte	30
3.5.3	Léčba artróz.....	30
3.5.4	Léčba hallux rigidus.....	30
3.5.5	Léčba Dupuytrénovy kontraktury.....	31
3.5.6	Léčba keloidů.....	31
3.5.7	Léčba bolestí paty	31
4	Metodika.....	32
5	Výsledky.....	33
6	Diskuze	55
7	Závěr	61
8	Seznam použitých zkratk.....	62
9	Seznam použité literatury	63
10	Seznam použitých obrázků	72
11	Seznam použitých tabulek.....	73
12	Seznam příloh.....	74

1 ÚVOD

V posledních desetiletích došlo k velkému rozvoji v oblasti léčby ionizujícím zářením, díky využití moderních informačních technologií. Ovšem většinou je všechna pozornost upřena spíše na nádorovou radioterapii než na radioterapii nenádorovou.

Toto téma jsem si vybral hlavně díky mé brigádě ve FN Bulovka v Praze, kde jsem si všiml stále více přibývajících počtu pacientů, směřujících s problémy právě na nenádorovou radioterapii. K vzniku diagnóz indikovaných k léčbě nenádorovou radioterapií vede hlavně dnešní životní styl, který se vyznačuje nedostatkem pohybu a s tím související obezitou, nevhodnou obuví a opakovaným přetěžováním jednotlivých kloubů. I přes nárůst počtu diagnóz určených k nenádorové radioterapii, nepřibývá mnoho nových terapeutických rentgenů určených k jejich léčbě. Dle dat získaných ze systému Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky v roce 2021 bylo evidováno 56 terapeutických rentgenů, z čehož 53,6 % bylo starších osmi let.

Od této práce jsem očekával zjištění četnosti nenádorových onemocnění léčených terapeutickým rentgenem a potvrzení důležitosti této metody i v dnešní době. Také jsem se chtěl dozvědět více o diagnózách a indikacích nenádorové radioterapie.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem práce Nenádorová radioterapie s využitím terapeutického rentgenu je zmapování souboru dat léčených pacientů v období od roku 2007 až 2022 v Ústavu radiační onkologie 1. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Bulovka.

Cílem práce je zjistit četnost diagnóz, charakteristiky souboru pacientů, efekt nenádorové radioterapie a nežádoucí účinky, četnost dalších sérií léčby.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Radioterapie

Radioterapie je jedna z modalit onkologické léčby, s cílem eliminace nádorových buněk za současného šetření zdravých tkání. V indikovaných případech je ale radioterapii možné využít i v léčbě benigních onemocnění, v tom případě se jedná o nenádorovou radioterapii. (1)

3.1.1 Nádorová radioterapie

Základní léčbou nádorových onemocnění je chirurgická léčba, nicméně u některých onemocnění, kde by operace způsobila závažné omezení funkce životně důležitého orgánu, se často využívá radioterapie. Cíle nádorové radioterapie se mohou lišit podle toho, čeho chceme léčbou dosáhnout. Základním záměrem nádorové radioterapie je onemocnění vyléčit, kdy se využívá kurativní radioterapie. U pacientů, kteří nemají šanci na vyléčení, se využívá radioterapie paliativní. Zaměřuje se na zpomalení progresu nádorového onemocnění a na kontrolu symptomů způsobených nádorovým onemocněním. (2) (3) (4)

K terapii nádorového onemocnění se dá kombinovat několik způsobů léčby, které se navzájem potencují. K radioterapii se dá přidat chemoterapie, imunoterapie, hormonální léčba, hypertermie nebo operace. V případě kombinace operace s radioterapií se jedná o radioterapii adjuvantní nebo neoadjuvantní. (3) (4) (5)

Podle umístění zdroje dělíme radioterapii na zevní radioterapii a brachyterapii. V zevní radioterapii se využívají přístroje, jako například lineární urychlovače. Při zevní radioterapii vznikne ionizující záření mimo tělo pacienta, do kterého poté putuje. Dalším možným způsobem je brachyterapie,

kde se využívá uzavřených zářičů, které se vpravují do těla nebo na jeho povrch.
(6) (7)

Nádorová terapie sice léčí nádory, ale dnešní medicína není schopna dodat všechnu dávku pouze do nádorových buněk a ionizující záření zasahuje i tkáň zdravou, což dává za vznik vedlejším nežádoucím účinkům. Tyto účinky se liší podle místa ozařování. Nežádoucí účinky se dělí na účinky akutní a pozdní. Akutní nežádoucí účinky se projevují již v průběhu radioterapie, nebo po jejím těsném skončení. Pozdní nežádoucí účinky se projevují v rámci měsíců až let. Mezi nejčastější vedlejší účinky patří únava, zarudnutí kůže nebo změny v krevním obrazu. (8 str. 59)

3.1.2 Nenádorová terapie

V nenádorové radioterapii se využívá záření s menší energií než u nádorové. U nenádorové terapie se využívá efekt protizánětlivý a analgetický. Tyto efekty byly zjištěny dva roky po objevení rentgenového záření W. C. Roentgen v roce 1895. V Evropě se tyto efekty používají již desítky let. Oproti dnešku se v 30.–50. letech využívala nenádorová radioterapie více než nádorová. V dnešní době není nenádorová terapie využívána tolik z důvodů radiační ochrany. Léčba nenádorových onemocnění pomocí ionizujícího záření by měla být poslední volbou po vyčerpání ostatních možností léčby. Také není ideální, aby byli ozařováni pacienti mladší 40 ti let, a proto se ozařují pouze výjimečně. I když se využívá analgetických a protizánětlivých účinků nenádorové radioterapie desítky let, tak stále nebyl prokázáný princip, jak tyto účinky fungují. Při protizánětlivé nenádorové radioterapii se pacientovi dodává na ozařovanou oblast dávka 3–6 Gy rozdělena do 4–6 frakcí, které jsou aplikovány ve 2–3 týdnech. Díky aplikaci takto malých dávek záření nehrozí skoro žádné deterministické účinky, což jsou účinky vyvolané určitou prahovou dávkou. Druhý typ nežádoucích vedlejších účinků jsou účinky

stochastické, jejichž pravděpodobnost vzniku stoupá se zvyšující obdrženou dávkou na určitou oblast. (8 str. 541) (9) (10) (11)

Dále se využívá antiproliferačních účinků, kdy se doporučuje celková dávka 10 Gy a imunomodulačního efektu. (8 str. 541)

I přes pozitivní účinky ionizujícího záření při nenádorové radioterapii je třeba dbát zvýšené opatrnosti v některých situacích, kdy je tato terapie kontraindikována. Kontraindikace mohou být buď absolutní nebo relativní. (8 str. 541)

„Absolutní kontraindikace:

- *nejasná nebo neověřená diagnóza,*
- *kožní změny v ozařovaném poli způsobené aplikací dráždivých látek,*
- *kožní poranění,*
- *akutní alergické kožní reakce, nebo způsobené poškozením kůže (poleptání, popálení, omrzliny),*
- *nitrotkáňová aplikace kortikoidů v krátké době před radioterapií (méně než 12 týdnů),*
- *ozařování imobilních pacientů v místech ohrožených vznikem dekubitů,*
- *předchozí radioterapie, nejsou-li spolehlivé údaje o ozařovacích podmínkách a dávkách,*
- *gravidita a ozařování pánve u žen ve fertilním věku,*
- *genetické onemocnění s vrozenou hypersenzitivitou k ozáření.“ (12)*

„Relativní kontraindikace:

- *ozáření po předchozím nenádorovém ozáření na jiném pracovišti,*
- *hematologická onemocnění.“ (12)*

3.2 Ionizující záření

Ionizující záření je záření, které má kvanta s energií nad 5 keV, jež jsou schopny vyrážet elektrony z atomového obalu, čímž ionizují látku. (13 str. 71)

Ionizující záření má účinky buď přímé, nebo nepřímé. V případě přímých ionizujících účinků nabité částice působí Coulombovskými silami na látku a vyvolávají její ionizaci. Mezi nabitými částicemi se řadí například elektrony, protony a alfa částice. Co se nepřímo ionizujícího záření týče, tak se jedná o částice bez náboje, které nevyvolávají ionizaci, ale dají za vznik sekundárně nabitým částicím, které už ionizují. Mezi tyto částice patří fotony a neutrony. (13 str. 71)

3.2.1 Druhy ionizujícího záření

Mezi nejznámější druhy ionizujícího záření patří alfa, beta, neutronové, gama a rentgenové. (14)

Alfa záření nastává, když atom projde radioaktivní přeměnou, při které vyzáří alfa částici, která obsahuje dva protony a dva neutrony. Alfa částice jsou velmi reaktivní, ale zároveň díky tomu dokážou urazit vzdálenost ve vzduchu pouze pár centimetrů a dají se lehce odstínit, stačí pouze list papíru. (14)

Při záření beta je emitován z atomu elektron nebo pozitron. Záření beta je schopno cestovat vzduchem několik metrů a dá se zastavit například pomocí kousku plastu. (14)

Neutronové záření je vyzařováno při nukleární fúzi ve formě volného neutronu, který dokáže ve vzduchu cestovat až tisíce metrů. Jeho putování může zastavit látka s velkým obsahem vodíku, jako je například voda. (14)

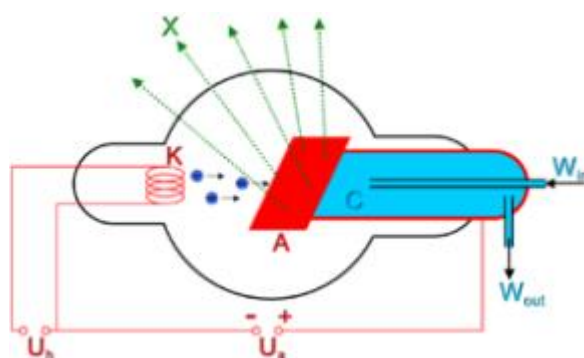
Gama záření se skládá pouze z fotonu, který je emitován při radioaktivním rozpadu jádra. Foton má nulovou klidovou hmotnost. Dokáže ve vzduchu cestovat větší vzdálenost než alfa a beta záření a dá se odstínit látkou s vysokým atomovým číslem jako je například ochuzený uran. (14)

Rentgenové záření je podobné gama záření. Má podobné vlastnosti, ale liší se místem vzniku. Na rozdíl od gama záření vzniká mimo jádro atomu. (15)

Rentgenové záření můžeme chápat buď jako elektromagnetické vlny, které mají rychlost světla. Druhá možnost, jak toto záření můžeme chápat je, že se jedná o tok fotonů. (16)

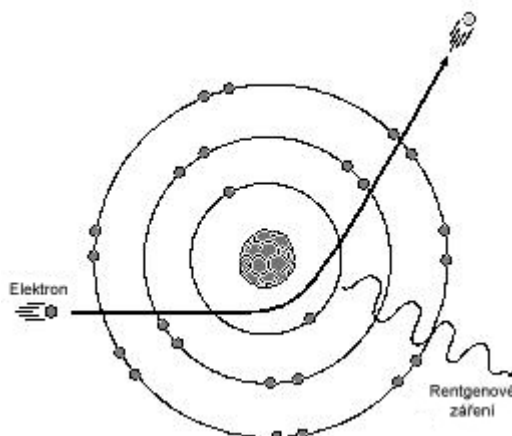
Rentgenové záření vzniká uměle v rentgence. Jedná se o vakuovou trubici, ve které se nachází katoda a anoda. Rozžhavená katoda slouží jako zdroj elektronů, které poté putují trubicí obsahující vakuum, kde jsou urychlovány napětím. V rentgence dopadá urychlený elektron na anodu, kdy je kolem 99% kinetické energie elektronu přeměněno na teplo a pouze malá část je přeměněna na rentgenové záření, a to dvěma způsoby. Rentgenka je na obrázku 1. (13 str. 60)

(17)



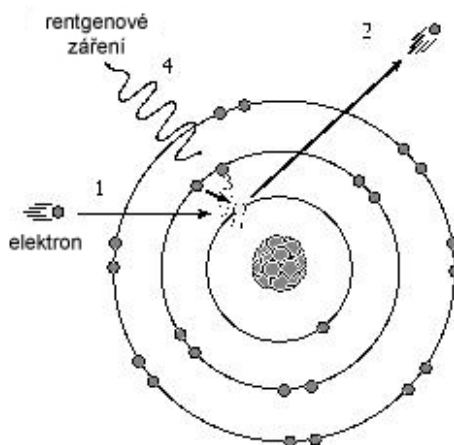
Obrázek 1 Vznik rentgenového záření (18)

Prvním způsobem je vznik fotonového brzdného záření. Elektrony, které pronikly do obalu atomu, mění v blízkosti jádra svůj směr a zmenšují svou rychlost, což dává za vznik fotonům s energií úměrnou kinetické energii těchto elektronů. Brzdné záření je vidět na obrázku 2. (13 str. 61)



Obrázek 2 Brzdné záření (19)

Druhým způsobem je vznik fotonového charakteristického záření. V případě, že urychlený elektron narazí do elektronu, dochází k vyražení elektronu z atomu. Díky tomu se v orbitalu uvolní místo, do kterého se dostane elektron z vyšší energetické hladiny. Má ovšem přebytek energie, takže ho vyzáří jako elektromagnetické záření, které nazýváme charakteristické. Charakteristické záření je vidět na obrázku 3. (13 str. 62)

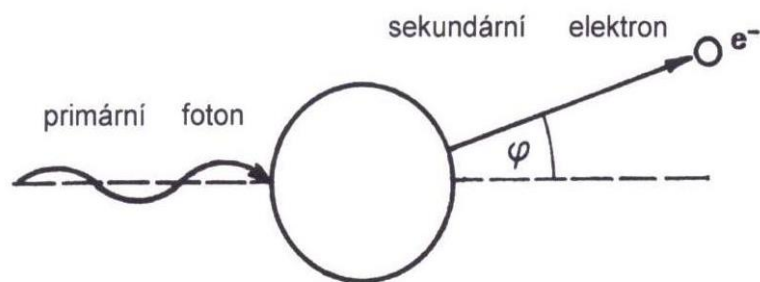


Obrázek 3 Charakteristické záření (19)

3.2.2 Účinky fotonového záření na fyzikální úrovni

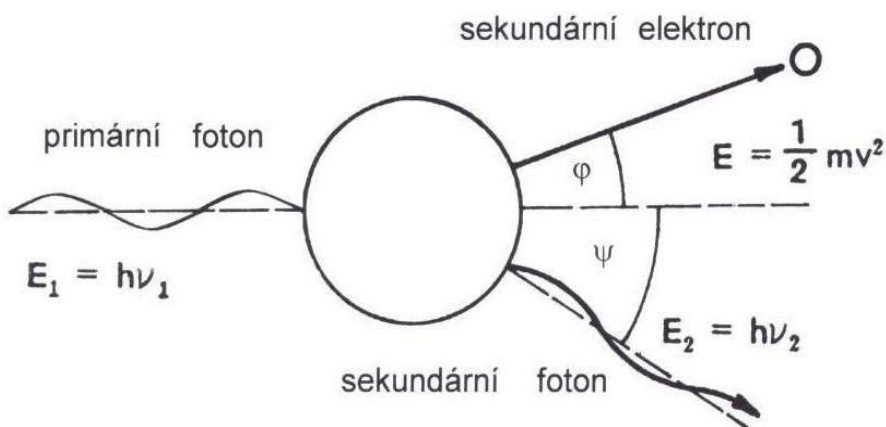
Při dopadu ionizujícího záření na živou tkáň proběhne předání energie mezi částicemi. Částice, které tuto energii obdržely, ji využijí k ionizaci. Nejčastěji nastávají tyto dva případy fotoelektrický jev a Comptonův rozptyl. (20)

Při fotoelektrickém jevu narazí foton na pevně vázaný elektron, vyrazí ho ven z atomu a předá mu všechnu svoji energii. Sám foton přitom úplně zanikne. Vyražený elektron se pokusí nahradit elektron z vyšší energetické hladiny, přičemž po přesunu vyzáří přebytečnou energii ve formě fotonu. Energie fotonu ovšem není dostatečně vysoká, aby byla schopna ionizovat dále. Fotoelektrický jev nastává hlavně u fotonů s energií v řádech keV a když má materiál, na který fotony dopadají, vysoké protonové číslo. Fotoelektrický jev je na obrázku 4. (21)



Obrázek 4 Fotoelektrický jev (21)

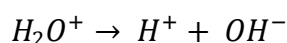
Druhý děj, který může nastat, je Comptonův rozptyl, kdy foton narazí na elektron, který je slabě anebo volně vázaný. Foton elektron vyrazí a předá mu pouze část své energie a sám putuje dál do okolí, avšak v jiném směru než původně. Pokud má foton dostatečnou energii, tak může provádět ionizaci dále, dokud nezanikne fotoelektrickým jevem. Díky nízké energii fotonů tento děj ovšem při ozařování terapeutickým rentgenem nenastává. Comptonův rozptyl je vidět na obrázku 5. (21)



Obrázek 5 Comptonův rozptyl (21)

3.2.3 Účinky fotonového záření na chemické úrovni

Na této úrovni je v lidském těle nejdůležitější ionizace vody. Chvilí potom, co se voda ionizuje, začnou vznikat volné hydroxylové radikály.



Hydroxylové radikály (OH^-) s jedním nespárovaným elektronem mohou dále po vzniku krátkou dobu putovat a poškozovat biomolekuly v těle nebo reagovat s ionty či ostatními radikály. Nejčastější reakce mezi radikály dá za vznik peroxidu vodíku (H_2O_2), který dále poškozuje biomolekuly v lidském těle. (22)

3.2.4 Účinky fotonového záření na biomolekulární úrovni

Nejdůležitější biologická makromolekula, na kterou působí radikály nebo ionizující záření, je DNA. Účinky ionizujícího záření na DNA mohou být buď přímé, nebo nepřímé. V případě účinků přímých je poškozena DNA přímo ionizujícím zářením. Při účincích nepřímých je DNA poškozena radikály vzniklými díky ionizujícímu záření. (23)

Působením ať už přímých účinků ionizujícího záření nebo nepřímých může nastat zlom jednoho nebo dvou vláken. Při zlomu jednoho vlákna je buňka schopna většinou úspěšné reparace vlákna, kdy využívá k reparaci vlákno druhé. U zlomení obou vláken se roztržená vlákna k sobě mohou připojit, nebo proběhne homologní rekombinace, kdy se poškozená vlákna reparují pomocí stejné molekuly. (8 str. 34)

3.3 Terapeutický rentgen

Konstrukce terapeutického rentgenu se zásadně neliší oproti rentgenu určenému pro diagnostické účely. U terapeutického rentgenu je důležité dosáhnout vyššího urychlovacího napětí než u diagnostického rentgenu za účelem zvýšení pronikavosti záření. Urychlovací napětí v terapeutickém rentgenu je tvořeno buď Van de Graafovým, nebo kaskádním generátorem. Na rozdíl od diagnostického rentgenu nemá terapeutický rentgen rotující anodu, jelikož není třeba zmenšovat optické ohnisko pro zlepšení ostrosti obrazu

a tím pádem není na anodu taková tepelná zátěž. I přestože není taková tepelná zátěž, tak je třeba terapeutický rentgen nějak chladit. K chlazení se využívá voda nebo olej, které obklopují rentgenku. Důležitými součástmi jak terapeutické, tak diagnostické rentgenky jsou katoda a anoda. Katoda slouží k emisi elektronů, které jsou urychlovány vysokým napětím v trubici, ve které je vakuum. Další součástí u obou druhů rentgenek jsou filtry, které se nachází mezi zdrojem záření a pacientem. Jedná se o kovové pláty, které pohlcují nízkoenergetické fotony, které by pouze zvyšovaly radiační zátěž pacienta a nijak by nepřispívaly k vyšetření. Například u terapeutického rentgenu se využívají wedge filtry různých velikostí. (24 str. 40) (25) (26) (27)

Pro příklad terapeutický rentgen model T-300 je schopný napětí až 300 kV, které využívá k ortovoltážní terapii, proud 30 mA a energie 3000 W. Má dvouokruhový chladič, který využívá olej a vodu k chlazení rentgenky. Tento model využívá automatického měniče filtrů, kterých má až 7. Také může obsahovat aplikátory obdélníkového (15 × 15 cm, 10 × 15 cm, 8 × 10 cm, 6 × 8 cm, 4 × 6 cm) a kruhového tvaru (průměr 1,5 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm a 5 cm). Tyto aplikátory lze také dělit podle vzdálenosti od ohniska ke kůži pacienta a to na: 50 cm, 40 cm, 30 cm a 25 cm. Tyto aplikátory se vybírají podle diagnózy a slouží k vyclonění svazku záření. (28) (29) (30)

3.3.1 Využití terapeutického rentgenu

Terapeutický rentgen se dá využít při různých typech terapie, ale v dnešní době se většina těchto způsobů už nevyužívá. Jedná se o povrchovou, středně hloubkovou a hloubkovou terapii. (31 str. 190)

Povrchová terapie využívá napětí v rozmezí 5–100 kV a dosahuje hloubky v rozmezí mm až 2 cm. Prvním druhem je Buckyho terapie, která využívá napětí 10 kV, díky čemuž jsou paprsky měkké a málo pronikavé. Kvůli malé

pronikavosti paprsků je rentgenka vybavena speciálním výstupním okénkem. Vzdálenost pacienta od zdroje je v rozmezí 10–15 cm, v rentgence se nevyužívají žádné filtry a její záření je pohlceno hned na povrchu těla. Buckyho terapie se využívala na chronické ekzémy, lupus vulgaris a psoriázu. (31 str. 192)

Dalším druhem povrchové terapie je kontaktní, kdy se zdroj záření umístí velmi blízko ozařovanému místu. Jako zdroj záření se využívá Chaoulova rentgenka. Kontaktní terapie se využívala jak na nádorové, tak nenádorové onemocnění. V povrchové terapii se využívá také rentgenka s beryliovým okénkem, která je chlazená vodou a má sklopenou anodu. Tato rentgenka je schopna napětí 10–100 kV, takže její záření dokáže dosáhnout různé pronikavosti. Právě kvůli velkému rozpětí napětí je zvoleno výstupní okénko z plátku kovového berylia, které dokáže propouštět i měkčí záření. (31 str. 196)

Středně hloubková terapie využívá rentgenky schopné napětí v rozmezí 120–160 kV a působí až do hloubky 5 cm. Tento druh terapie se využíval proti nádorovým onemocněním. (31 str. 202)

Posledním druhem je hloubková terapie, která se uplatňuje do hloubky 5 cm a více. Rentgenka pro tuto terapii používá napětí 150–400 kV a různé filtry, kterými jde měnit kvalita záření. Při této terapii se využívá různých technik ozařování. Dříve se tento druh terapie používal i pro nádory, ale měl nevýhodu velkého poškození okolní tkáně. S vývojem lineárních urychlovačů, který umožnil lepší cílení dávky do ozařovaného objemu, se od něj úplně ustoupilo a využívá se dnes pouze v nenádorové terapii, kde je poškození zdravých tkání minimální. (31 str. 204)

3.4 Diagnózy

Mezi nejčastější diagnózy, kde se může nenádorová radioterapie s využitím terapeutického rentgenu využít, patří tyto diagnózy.

3.4.1 Epicondylitis humeri radialis

Loket je synoviální kloub, skládající se z kosti loketní, pažní a vřetenní, jejichž konce jsou potaženy chrupavkou. V loketním kloubu se tvoří skloubení humeroulnární, humeroradiální a radioulnární. Díky chrupavce o sebe kosti přímo netrou a chrupavka také napomáhá absorpci šoku. Tyto tři kosti u sebe drží díky vazům, které zároveň tvoří kloubní pouzdro. Kloubní pouzdro je naplněné tekutinou, která obklopuje a lubrikuje kloub. Další součástí loketního kloubu jsou šlachy, které připojují svaly ke kostem. V loketním kloubu může probíhat flexe, extenze, pronace a supinace. (32)

Díky nadměrnému používání svalů předloktí v blízkosti lokte může vznikat epicondylitis humeri radialis, také nazývaný tenisový loket. Jedná se o onemocnění svalových a šlachových úponů. Pacienti trpící tenisovým loktem pociťují bolesti kolem lokte, sahající až do oblasti předloktí. Tyto bolesti lze pociťovat například při zvedání nebo ohýbání ruky, při uchopování malých předmětů, jako je například pero nebo když člověk otáčí kliku od dveří. (33) (34)

Tenisový loket má formu akutní a chronickou. Akutní forma vzniká hned po určité aktivitě, například po špatném úderu při hraní tenisu. (35)

„Chronická forma tenisového lokte je diagnostikována po šesti týdnech trvání obtíží. Je provokována již vzniklými změnami v oblasti skloubení pažní a vřetenní kosti. Stejně tak i dlouhodobým přetěžováním, metabolickými, toxickými a jinými dalšími vlivy. Může být rovněž způsobena nesprávnou léčbou akutní formy tenisového lokte.“ (36)

Mezi nejvýraznějšími rizikovými faktory je věk, hraní tenisu, používání instalátérského nářadí, malování, krájení a časté používání počítačových myší. (37)

3.4.2 Coxarthrosa

Kyčel je kulovitý kloub, který je tvořen hlavicí stehenní kosti a kloubní jamkou kyčelního kloubu, zvanou acetabulum. Je pokrytý hyalinní chrupavkou s výjimkou fovea capitis, kde se upíná vaz. Acetabulum vzniká fúzí kyčelní kosti, sedací kosti a stydké kosti. Stejně jako loketní kloub, tak i kloub kyčelní má kloubní pouzdro. Jedná se o kloub, který umožňuje flexi, extenzi, abdukci, addukci, vnitřní a vnější rotaci a cirkumdukci. Veškerá váha vrchní části těla je přenášena na dolní končetiny právě tímto kloubem. (38)

Coxarthrosa je degenerativní onemocnění postihující kyčelní klouby. Mezi první příznaky patří bolestivost v oblastech kyčelních kloubů, která se projevuje až v tříslech. Nejprve se objevuje startovací bolest, poté při každém kroku a při největším postižení je to i bolest klidová. Postupně dochází k omezování pohybu v kyčelním kloubu a v nejtěžších fázích až k jeho destrukci. Vznik coxarthrosy má více důvodů vzniku. Příčinou mohou být vrozené vady, genetické predispozice, onemocnění kolagenu, záněty, úrazy, přetěžování, věk. Nejčastěji se jedná o kombinaci více faktorů. (39)

3.4.3 Gonarthrosa

Koleno je největším kloubem v lidském těle a jedním z nejvíce zatěžovaných kloubů. Je to synoviální kloub, který se skládá ze stehenní kosti, holenní kosti a česky. Obsahuje dvě skloubení, a to skloubení tibiofemorální a skloubení patelofemorální. (40)

Kolem kolenního kloubu je slabé pouzdro, které je přichyceno na okrajích stehenní a holenní kosti. Na přední části pouzdra se nachází otvor, jehož okraje jsou přichyceny na okraje pately. Druhý otvor se nachází na zadní boční části pouzdra a slouží k poskytnutí průchodu šlachy zákolenního svalu. Pouzdro je tvořeno fibrózní a synoviální vrstvou. Díky synoviální vrstvě je sníženo tření a probíhá výživa chrupavky. V kloubním pouzdru jsou váčky naplněné tekutinou, které redukují také tření. Vazy v koleni můžeme dělit na vnitřní a zevní. (40)

Další částí kolenního kloubu jsou menisky. V koleni jsou dohromady dva menisky, a to laterální a mediální. Na místě jsou udržovány pomocí vazů. Mají půlměsícovitý tvar a jsou tvořeny vazivovou chrupavkou. Nachází se mezi kloubními povrchy kosti stehenní a kosti holení. Jsou důležité pro funkčnost kolene tím, že tlumí nárazy, rovnoměrně rozkládají váhu působící na kolenní kloub. (40)

Gonartróza je degenerativní nezánettivé onemocnění, při kterém dochází k zhoršení kvality chrupavky v kolenním kloubu. Za normálních okolností chrupavka v kolenním kloubu přispívá ke stabilitě, ale v případě jejího poškození dochází k bolestem a omezení pohybu kolene. Tyto bolesti se mohou stupňovat s pohybem, ale mohou se projevit i v klidu. Ne vždy se ale tyto symptomy musí projevit a stává se, že lidé trpí gonartrózou a zůstávají bez výraznějších obtíží. (41 str. 847) (42)

Na základě vzniku můžeme dělit gonartrózu na dva typy. Prvním typem je primární gonartróza vznikající pravděpodobně hlavně díky genetickým predispozicím a nadměrnému přetěžování kolenního kloubu. Dalším typem je gonartróza sekundární, která vzniká z důvodu poškození chrupavky, jež se postupem času zhoršuje. (41 str. 849)

Mezi faktory přispívající k tvorbě gonartrózy můžeme řadit například přetěžování kloubu, obezitu, zranění a věk. (42)

3.4.4 Omarthrosa

Ramenní kloub je nejpohyblivější kloub v lidském těle. Má možnost dělat mnoho pohybů, mezi které patří abdukce, addukce, flexe, extenze, rotace a cirkumdukce. Je to kloub kulovitý a pojí horní končetinu s tělem. Nachází se mezi kostí ramenní a lopatkou. Stejně jako již zmíněné klouby, má i ramenní kloub pouzdro. Toto pouzdro je volné a umožňuje pohyby ramenního kloubu. Pevnost ramenního kloubu zajišťují vazy a svaly. Vazy ovlivňují pohyby ramenního kloubu a také ho chrání před dislokací. (43)

Omarthrosa neboli artróza ramenního kloubu je degenerativní poškození chrupavky kloubu, což má za následek méně hladký pohyb ramenních kloubů a omezení hybnosti. Při velkém úbytku chrupavky o sebe kosti mohou začít třít, což způsobuje bolesti. Reakce lidského těla je vytváření osteofytů, které rozšíří plochu kloubu a rozmístí tím na větší plochu působící tlak. (44)

Artróza ramenního kloubu se vyskytuje spíše u lidí starších padesáti let. U lidí mladšího věku vzniká hlavně po úrazech ramene, jako jsou zlomeniny a vykloubení, anebo po infekci. Roli hraje také genetika. (44)

Nejčastějším projevem je bolest ramene, a to hlavně při začátku pohybu projevující se například ranní ztuhlostí. Rameno může při pohybu vydávat drásoty. (44)

3.4.5 Rhizarthrosa

Rhizarthrosa je artróza palce na ruce, a to přesněji prvního karpometakarpálního kloubu. Tento kloub hraje důležitou roli ve funkci palce. Je to nejdůležitější kloub spojující zápěstí s metakarpem. (45)

Rhizarthrosa může vyvolávat bolesti, snižovat sílu uchopení a omezit jemnou motoriku. Tyto symptomy jsou způsobeny chronickým opotřebením chrupavky, což vede ke tření artikulárních povrchů o sebe. (46)

Vzniká díky trvalému přetěžování a špatné pozici kloubu. Pokud jsou vazy a svaly oslabené, stane se kloub palce nestabilním, což vede k neúměrnému namáhání. Mezi další faktory může patřit genetika a úrazy. (46) (47)

3.4.6 Hallux rigidus

Palec na noze se skládá ze dvou článků a obsahuje dvě skloubení. Větší z nich je metatarsophalangeální kloub, který se nachází v bazi palce. Hraje důležitou roli při chůzi. V případě postižení tohoto kloubu degenerativní nemoci vzniká hallux rigidus. (48) (49)

Hallux rigidus je onemocnění degenerativní artritidou prvního metatarsophalangeálního kloubu. Úbytek chrupavky vede k tření kostí o sebe, což vede k obrannému mechanismu těla, které vytvoří osteofyty. Právě osteofyty způsobují ztuhlost postiženého palce. Postižené může také kromě ztuhlosti postihnout bolest a otok. (50)

3.4.7 Dupuytrénova kontraktura

Dupuytrénova kontraktura je onemocnění charakterizované tvorbou uzlů a zatuhnutí šlach ve dlani a na prstech rukou, kdy je jeden či více prstů permanentně ohnut ve flexi a pacient ho není schopný plně narovnat.

Jedná se o onemocnění pojivové tkáně. Z počátku se jedná o malý viditelný a hmatatelný uzel. U některých pacientů tento uzel zůstává stejný nebo dokonce zmizí, ale u většiny se stav zhoršuje. Během měsíců až let se vytváří pruhy, který tahají daný prst dolů k dlani. Při zhoršujícím se stavu pacienti ztrácejí možnost prst narovnat. (51)

3.4.8 Keloidy

Když je kůže poškozena například popálením, akné, neštovicemi, piercingem, chirurgickým zákrokem nebo pořezáním, tak na to tkáň reaguje a vytváří jizvy. Ovšem v některých případech dochází k nadměrnému růstu jizevnaté tkáně v okolí rány. Tyto jizvy nazýváme keloidy. Keloidy mohou být mnohem větší než samotná rána. Nejčastěji se vyskytují na hrudi, ušních lalůčkách a tvářích, avšak mohou se vyskytovat prakticky kdekoliv, ale nejsou nijak škodlivé, jedná se spíše o kosmetický problém. (52)

3.4.9 Calcar calcanei

Pata je zadní část nohy, která se nachází pod kotníkem a zároveň za klenbou chodidla. Pata je tvořena největší kostí zánártí, a to kostí patní. (53)

Zadní část paty je tvořena hrbolem patním. Na horní části patního hrbole se napojuje Achillova šlacha. Ze stran paty vychází dva svaly, abductor hallucis a abductor digiti minimi. (54)

Z paty vychází důležitá část chodidla, plantární fascie. Jedná se o vrstvu pojivové tkáně, která sahá od patní kosti až k metatarsálním kostem. Je tvořena kolagenními vlákny. Důležitou funkcí plantární fascie je podpora klenby nohy, kdy podstupuje velký tlak. Další důležitou funkci zastává také při chůzi, kdy se při kontaktu s povrchem napne. (55)

Právě postižení plantární fasciitidou, může vést k tvorbě patní ostruhy na plantární části. Plantární fasciitida je degenerativní onemocnění kolagenu a je nejčastějším důvodem bolestí na plantární části paty. Díky tomuto onemocnění organismus může začít vytvářet kostní výrůstky, z kterých může vzniknout až patní ostruha na plantární části paty. Druhou možností je vznik patní ostruhy na dorsální části. Vzniká hlavně v důsledku tendinopatie Achillovy šlachy. (56) (57)

Samotná patní ostruha bolest paty nezpůsobuje, ta je nejčastěji tvořena právě plantární fasciitidou, ale tato deformita v oblasti patní kosti může vytvářet bolestivé záněty kvůli nárazům na měkkou tkáň. (58)

Mezi rizikové faktory patří běhání, a to hlavně na tvrdém povrchu, nekvalitní nebo špatně vybraná obuv, nadváha, cukrovka, vyšší věk, trávení většiny dne na nohou apod. (59)

3.5 Možnosti léčby onemocnění

U všech zmíněných diagnóz je nenádorová terapie poslední léčebnou volbou kvůli snížení zátěže na organismus způsobené ionizujícím zářením.

3.5.1 Terapeutické metody

Mezi základní léčebné metody u výše zmíněných diagnóz patří rázová vlna, ultrazvuk, laser a injekce s kortikoidy.

Rázová vlna je akustický pulz, který dokáže mechanicky stimulovat buňky. Má velmi krátké trvání a může být buď vysokoenergetická, nebo nízkoenergetická. Vysokoenergetická rázová vlna je ovšem nebezpečnější a může hrozit poškození tkáně, takže se v medicíně používá spíše nízkoenergetická rázová vlna. Využívá se její analgetické účinky a povzbuzení

hojení. Stejně jako u nenádorové radioterapie je jasnou kontraindikací těhotenství. Při správném zvolení parametrů nevznikají žádné nebezpečné nežádoucí účinky. (60)

Ultrazvuk je forma mechanické energie s frekvencí nad 20 kHz, takže není možné, aby ho lidské ucho slyšelo. Díky klesání vlnové délky s rostoucí frekvencí má toto mechanické vlnění velmi malou vlnovou délku. V medicíně se získává ultrazvuk pomocí piezoelektrického krystalu. Využívá se toho, že mechanické vlnění putuje tělem, kde rozkmitává všechny atomy po cestě, a právě díky tomu se šíří dál. Část energie ultrazvukového vlnění se v tkáni vždy absorbuje, což má za následek ohřívání tkáně. Na každém rozhraní dvou různých prostředí se část ultrazvuku vrátí, právě podle toho, jak moc jsou tato prostředí rozdílná. Jelikož by mezi přístrojem vysílajícím ultrazvukové vlnění byla vrstva vzduchu, a to by vedlo k návratu většiny vlnění nazpět, tak se používá gel, který tomuto jevu zabrání a umožní průchod ultrazvuku do lidského těla. Terapeutický ultrazvuk urychluje hojení poškozeného místa a zlepšuje kvalitu oprav tkáně. (61)

Laser je elektromagnetické záření, které má specifické vlastnosti. Mezi tyto vlastnosti patří monochromaticnost, což znamená, že vysílá světlo jediné vlnové délky. Z důvodu soudržnosti a nízké divergence se paprsek nerozsbíhá. Terapeutický laser lze rozdělit na nízkovýkonový a vysokovýkonový. Nízkovýkonový laser vzniká při výkonu menším než 0,5 W a při kontaktu s tkání nevytváří teplo. Vysokovýkonový laser vzniká při výkonu vyšším než 0,5 W a teplo při kontaktu s tkání vytváří. Při terapii laserem hrají důležitou roli mitochondrie, které záření absorbují, což vyvolá různé reakce v organismu. Laser účinkuje proti bolesti a má protizánětlivé účinky. (60) (62)

Nejčastěji se injekční lokální aplikace kortikoidů aplikuje do kloubů, kde působí proti bolestem a zánětům. (63)

3.5.2 Léčba tenisového lokte

Hlavním důvodem vzniku tenisového lokte je přetěžování, takže je základem léčby klid, ale ten ne vždy stačí, a proto se přistupuje k dalším léčebným metodám. K dosažení klidu postiženého místa se pacientovi může dát například ortéza. Také se na místo aplikují léčebné masti. Další možnosti jsou různé cviky. V případě, že tyto metody nepomohou, lze využít například metod rázové vlny, ultrazvuku, laseru nebo vpravení kortikoidů injekcí. (64) (65)

Až jako poslední volba léčby je nenádorová terapie, která se aplikuje ortovoltážním rentgenovým přístrojem nebo lineárním urychlovačem. K ozáření se nejčastěji používá technika přímých polí s celkovou dávkou na ozařovanou oblast 4–6 Gy. (8 str. 542)

3.5.3 Léčba artrózy

Jelikož je artróza degenerativní onemocnění, tak je nevratné, a proto se konzervativně úplně vyléčit nedá. Proto se dnešní medicína snaží spíše o snížení bolesti, kterou artróza vyvolává. Stejně jako u tenisového lokte může pomoci cvičení, medikamenty, rázová vlna, ultrazvuk, laser anebo vpravení kortikoidů. U velmi závažných stavů se provádějí operace, při nichž je poškozený kloub nahrazen endoprotézou. (66) (67)

Když se vyčerpají všechny léčebné metody, tak se volí léčba nenádorovou radioterapií. Stejně jako u tenisového lokte probíhá pomocí ortovoltážního rentgenového přístroje. Používá se technika přímých polí a dodává se do ozařované lokace dávka v rozmezí 4–6 Gy. (8 str. 542)

3.5.4 Léčba hallux rigidus

Při tomto onemocnění palce se volí konzervativní metody jako protizánětlivá medikace, kortikoidní injekce, přizpůsobení obuvi a pohybová terapie. Pokud

tyto možnosti selžou, je možné využít nenádorové radioterapie. Operace je poslední volbou léčení. (48) (11)

3.5.5 Léčba Dupuytrénovy kontraktury

Dupuytrénova kontraktura se léčí buď operací nebo injekcí kolagenázy. V případě že injekce nezaberou, tak se volí léčba radioterapií. U této nemoci se využívá hlavně antiproliferativních účinků, kdy je vhodné začít ozařovat co nejdříve, kdy ještě onemocnění vzniká, protože je nejvíc biologicky aktivní a záření redukuje jeho proliferaci a léze. Cílem ozařování jsou uzly a pruhy, do kterých se ortovoltážním rentgenem dodává celková dávka až 30 Gy. Tato dávka je rozdělena do dvou sérií, mezi kterými je pauza 4–6 týdnů.

(8 str. 542) (68)

3.5.6 Léčba keloidů

Léčba keloidů může mít různé způsoby. Patří mezi ně operace, podání steroidů anebo kombinace laserů, kryoterapie a steroidů. V případě vyčerpání ostatních konzervativních možností léčby se dá použít radioterapie. Cílem záření je viditelně postižené místo, které se ozáří pomocí kontaktního rentgenu. Celková dodaná dávka je mezi 6–15 Gy. (8 str. 543) (69) (70)

3.5.7 Léčba bolestí paty

V případě bolestí paty je na výběr několik způsobů léčby. Léčba začíná zpevněním paty, fyzioterapií a volbou vhodné obuvi. Další možnosti jsou: injekce s kortikoidy, ultrazvuk, rázová vlna, laser, termoterapie. Pokud žádný ze způsobů léčby nezabírá, volí se radioterapie. Záření se aplikuje ortovoltážním rentgenem, kdy se používá technika přímých polí s celkovou dávkou 3–6 Gy. (9) (56)

4 METODIKA

Praktická část této bakalářské práce se zabývá retrospektivním sběrem dat pacientů léčených pomocí nenádorové radioterapie ve Fakultní nemocnici Bulovka – Ústav radiační onkologie za období 2007–2022. Celkem bylo za toto období léčeno 1386 pacientů pomocí nenádorové radioterapie. Tento soubor pacientů byl dále statisticky zpracováván dle diagnóz, ozařovaných lokalit, věku a pohlaví pacientů. Poté se práce více zaměří na nejčastější diagnózu patní ostruha. U této diagnózy budou zpracována data týkající se věku a pohlaví pacientů, četností výskytu patních ostruh dle strany a dle umístění patní ostruhy. Před zahájením léčby podepsali všichni pacienti informovaný souhlas a v rámci pozdější retrospektivní analýzy dat nebyl proveden žádný intervenční postup navíc oproti standardnímu léčebnému protokolu.

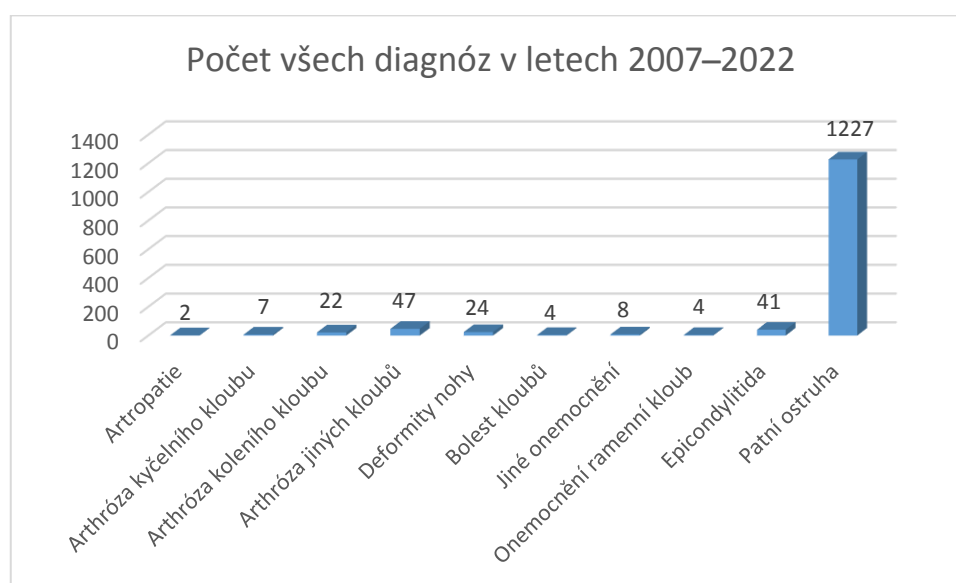
Pro podrobnější analýzu byl vybrán rok 2022 z důvodu nejvyššího počtu pacientů léčených pomocí nenádorové radioterapie a více dostupných informací o průběhu léčby. Data z roku 2022 budou zpracovávána stejným postupem, jako soubor dat za období 2007–2022 (dle diagnóz, ozařovaných lokalit, věku a pohlaví pacientů). Dále se práce zaměřuje přesněji na diagnózu patní ostruha, u které budou zpracována data týkající se četnosti patních ostruh dle strany, věku a pohlaví pacientů, umístění patní ostruhy, jiných léčebných metod použitých u pacientů před nenádorovou radioterapií, sérií ozařování a subjektivního hodnocení léčebného efektu u pacientů.

Sběr dat ohledně nenádorové terapie s využitím terapeutického rentgenu probíhá neustále již od roku 2007. Jednotlivá data jsou přepisována z lékařských zpráv do tabulek v programu MS Excel. V programu MS Excel budou tvořeny z dat tabulky a vhodné grafy týkající se všech diagnóz v letech 2007–2022.

5 VÝSLEDKY

Tabulka 1 Počet všech diagnóz v letech 2007–2022

Diagnóza	Počet pacientů	Procenta
Artropatie	2	0,14 %
Artróza kyčelního kloubu	7	0,51 %
Artróza kolenního kloubu	22	1,59 %
Artróza jiných kloubů	47	3,39 %
Deformity nohy	24	1,73 %
Bolest kloubů	4	0,29 %
Jiné onemocnění	8	0,58 %
Onemocnění ramenní kloub	4	0,29 %
Epicondylitida	41	2,96 %
Patní ostruha	1227	88,53 %
Celkem	1386	100 %



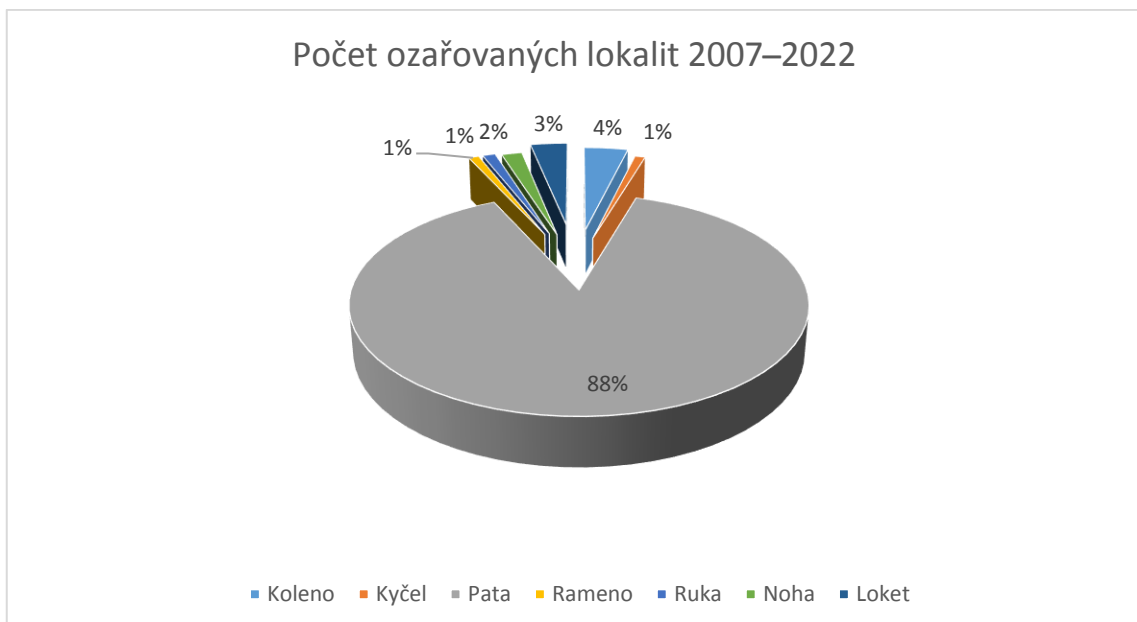
Obrázek 6 Počet všech diagnóz v letech 2007–2022

Z tabulky č. 1 a obrázku č. 6 vyplývá, že z celkového množství 1386 pacientů tvoří 88,53 % pacientů s diagnózou patní ostruhy, což odpovídá absolutnímu počtu 1227 pacientů. Dále z tabulky č. 1 a obrázku č. 6 vyplývá, že druhou

nejčastější diagnózou je arthróza jiných kloubů, kterou tvoří 3,39 % pacientů, což odpovídá počtu 47 pacientů. V pořadí třetí častou diagnózou v souboru je epicondylitida, zastoupena u 2,96 % pacientů, což odpovídá počtu 41 pacientů. Nejméně zastoupenou diagnózou je artropatie, kterou tvoří 0,14 % pacientů, což odpovídá počtu 2 pacientů.

Tabulka 2 Počet ozařovaných lokalit

Ozařovaná lokalita	Počet	Procenta
Koleno	52	3,75 %
Kyčel	12	0,87 %
Pata	1227	88,53 %
Rameno	12	0,87 %
Ruka	15	1,08 %
Noha	24	1,73 %
Loket	44	3,17 %
Celkem	1386	100 %

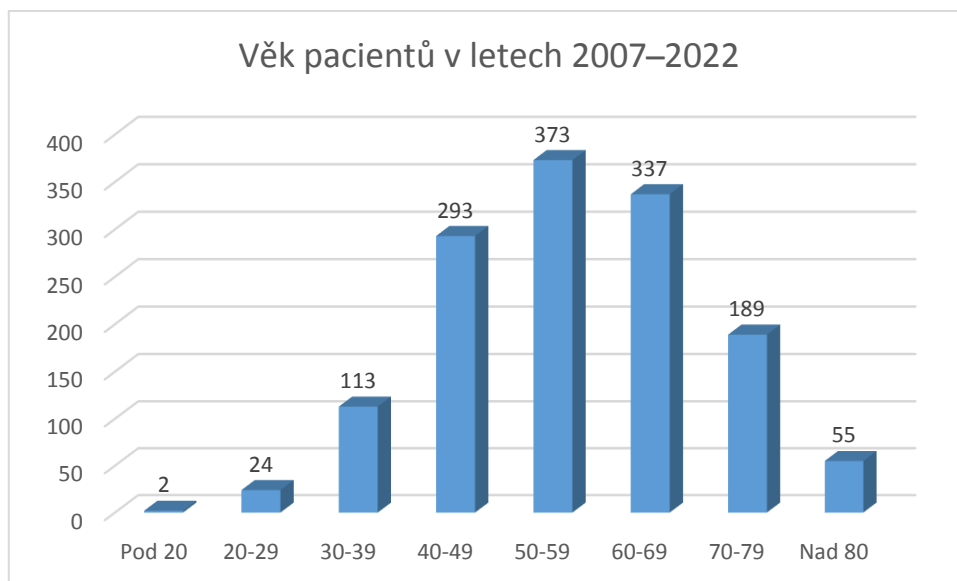


Obrázek 7 Počet ozařovaných lokalit 2007–2022

Z tabulky č. 2 a obrázku č. 7 vyplývá, že z celkového množství 1386 pacientů tvoří 88,60 % pacientů, což odpovídá absolutnímu počtu 1227 pacientů s ozařovanou lokalitou pata. Dále z tabulky č. 2 a obrázku č. 7 vyplývá, že druhou nejzastoupenější ozařovanou lokalitou je koleno, kterou tvoří 3,75 % pacientů, což odpovídá počtu 52 pacientů. Třetí nejzastoupenější ozařovanou lokalitou je loket, zastupující 3,17 % pacientů, což odpovídá počtu 44 pacientů. Nejméně zastoupenou ozařovanou lokalitou je rameno, kterou tvoří 0,79 % pacientů, což odpovídá počtu 11 pacientů.

Tabulka 3 Věk pacientů v letech 2007–2022

Věk pacientů 2007–2022	Počet pacientů	Procenta
Pod 20	2	0,14 %
20–29	24	1,73 %
30–39	113	8,15 %
40–49	293	21,14 %
50–59	373	26,91 %
60–69	337	24,31 %
70–79	189	13,64 %
Nad 80	55	3,97 %
Celkem	1386	100 %

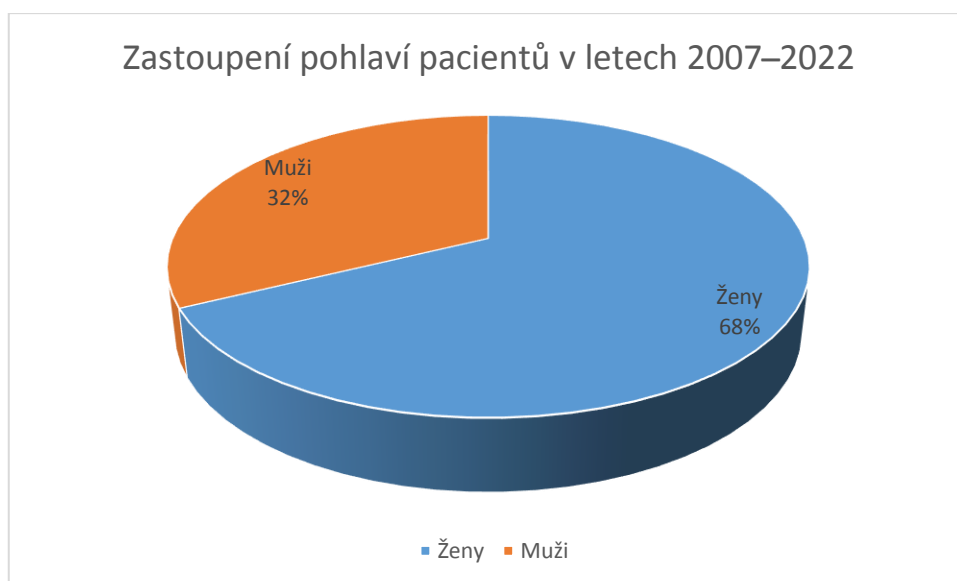


Obrázek 8 Věk pacientů v letech 2007–2022

Z tabulky č. 3 a obrázku č. 8 vyplývá, že z celkového množství 1386 pacientů, tvoří 373 pacientů ve věkovém rozmezí 50–59 let nejčastěji zastoupenou skupinu. Ve věkovém rozmezí od 60 do 69 let bylo léčeno 337 pacientů. V pořadí třetí časté věkové rozmezí je 40–49 let, které tvoří 293 pacientů. Nejméně zastoupeni jsou pacienti mladší 20 let, a to 2 pacienti.

Tabulka 4 Zastoupení pohlaví pacientů v letech 2007–2022

Pohlaví pacientů	Počet pacientů
Ženy	939
Muži	447
Celkem	1386



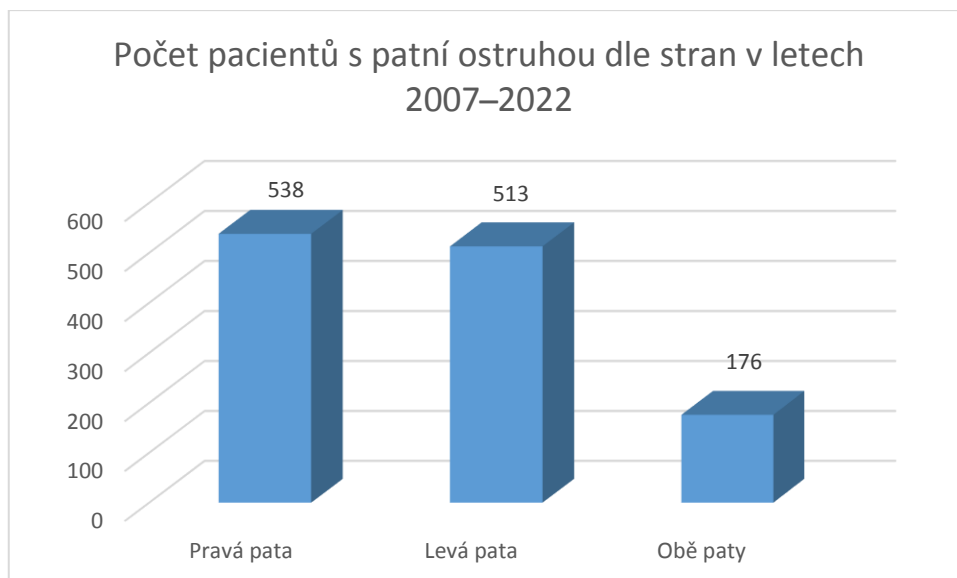
Obrázek 9 Zastoupení pohlaví pacientů v letech 2007–2022

Z tabulky č. 4 a obrázku č. 9 vyplývá, že z celkového množství 1386 pacientů tvoří 68 % pacientů ženy, což odpovídá množství 939 žen. Druhou zastoupenou skupinou jsou muži, kteří jsou zastoupeni 32 %, což odpovídá počtu 447 mužů.

Na základě dat z tabulky č. 1 bylo zjištěno, že nejčastěji léčenou diagnózou pomocí nenádorové radioterapie je patní ostruha. Tato diagnóza se vyskytla u 1227 pacientů, a proto nyní bude tento soubor více zpracován.

Tabulka 5 Počet pacientů s patní ostruhou dle stran v letech 2007–2022

Patní ostruha	Počet pacientů	Procenta
Pravá pata	538	43,85 %
Levá pata	513	41,81 %
Obě paty	176	14,34 %
Celkem	1227	100 %

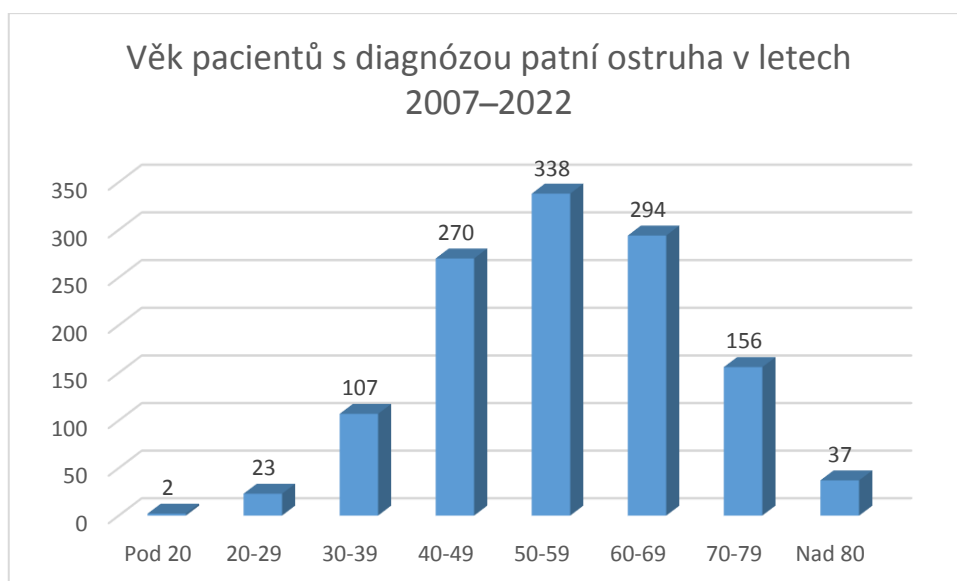


Obrázek 10 Počet pacientů s patní ostruhou dle stran v letech 2007–2022

Z tabulky č. 5 a obrázku č. 10 vyplývá, že nejčastěji pacienty postihla patní ostruha na pravé noze, tato skupina je tvořena 538 pacienty. Druhou skupinou je 513 pacientů postižených patní ostruhou na levé noze. Nejméně je zastoupena skupina pacientů s postižením patní ostruhy na obou nohách – 176 pacienty.

Tabulka 6 Věk pacientů s diagnózou patní ostruha v letech 2007–2022

Věk pacientů	Počet pacientů	Procenta
Pod 20	2	0,16 %
20–29	23	1,87 %
30–39	107	8,72 %
40–49	270	22,00 %
50–59	338	27,55 %
60–69	294	23,96 %
70–79	156	12,71 %
Nad 80	37	3,02 %
Celkem	1227	100 %



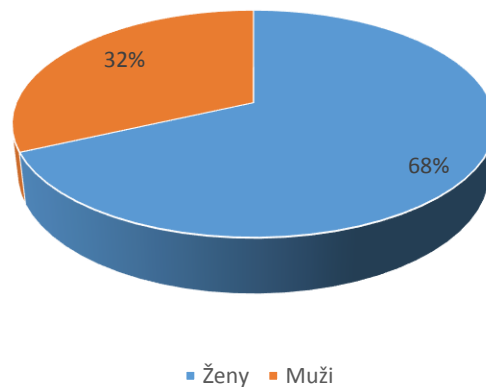
Obrázek 11 Věk pacientů s diagnózou patní ostruha v letech 2007–2022

Z tabulky č. 6 a obrázku č. 11 vyplývá, že z celkového množství 1227 pacientů s diagnózou patní ostruhou, tvoří 338 pacientů ve věkovém rozmezí 50–59 let nejčastěji zastoupenou skupinu. Další skupina je tvořena pacienty ve věkovém rozmezí 60–69 let, zastoupena 294 pacienty. Třetí nejzastoupenější věkové rozmezí je 40–49 let, které tvoří 270 pacientů. Nejméně zastoupené věkové rozmezí je pod 20 let, tvořeno 2 pacienty.

Tabulka 7 Počet pacientů s diagnózou patní ostruha podle pohlaví v letech 2007–2022

Pohlaví pacientů	Počet pacientů
Ženy	836
Muži	391
Celkem	1227

Počet pacientů s diagnózou patní ostruha podle pohlaví v letech 2007–2022

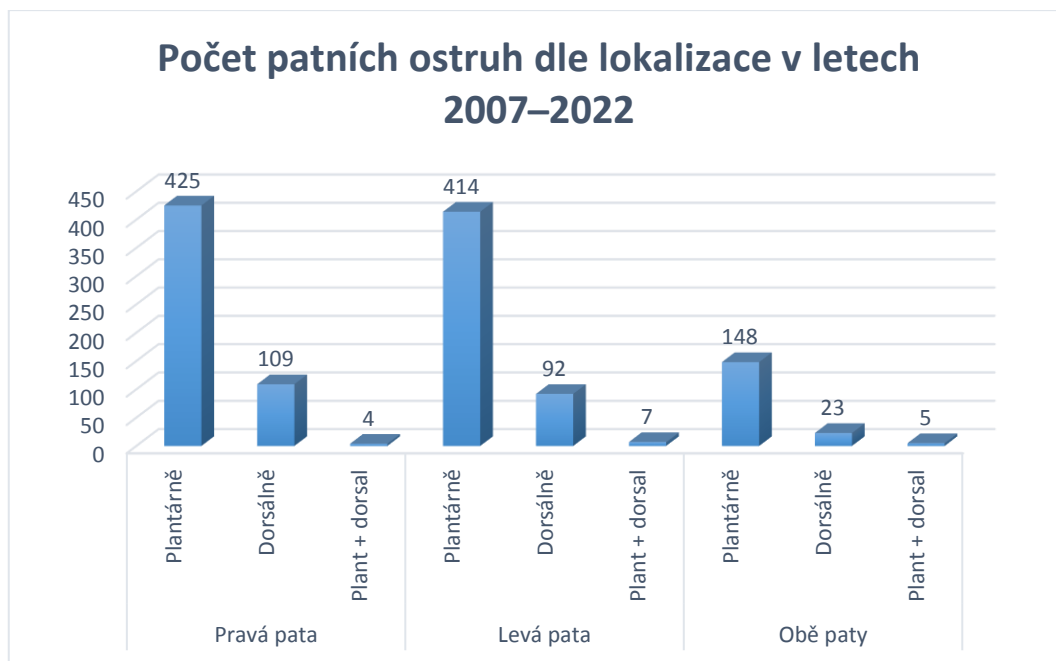


Obrázek 12 Počet pacientů s diagnózou patní ostruha podle pohlaví v letech 2007–2022

Z tabulky č. 7 a obrázku č. 12 vyplývá, že z celkového množství 1227 pacientů s patní ostruhou tvoří 68 % pacientů ženy, což odpovídá množství 836 žen. Druhou zastoupenou skupinou jsou muži, kteří jsou zastoupeni 32 %, což odpovídá počtu 391 mužů.

Tabulka 8 Počet patních ostruh dle lokalizace v letech 2007–2022

Patní ostruha	Pravá pata	Levá pata	Obě paty
Plantárně	425	414	148
Dorsálně	109	92	23
Plant + dors	4	7	5
Celkem	538	513	176



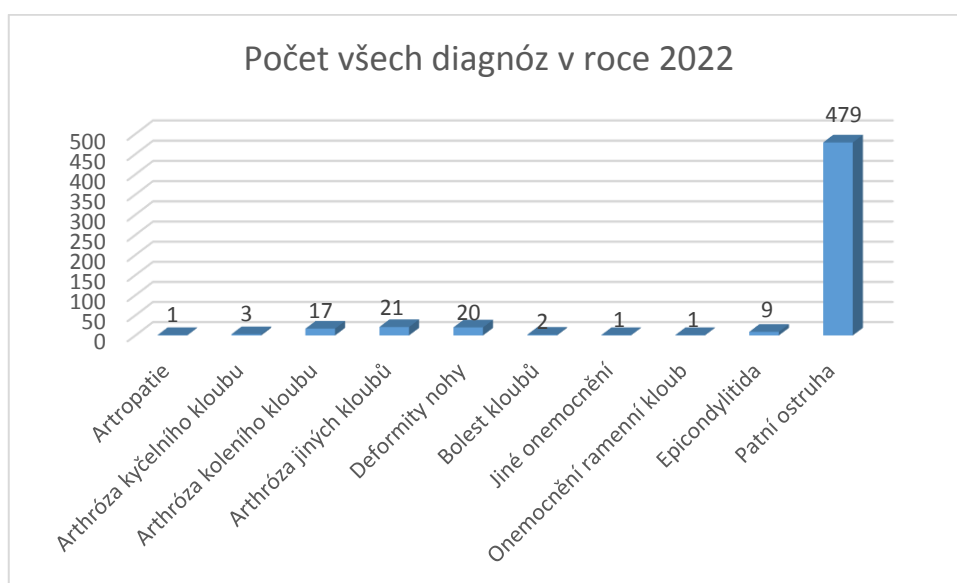
Obrázek 13 Počet patních ostruh dle lokalizace v letech 2007–2022

Z tabulky č. 8 a obrázku č. 13 vyplývá, že nejčastěji se u onemocnění pat vyskytuje plantární patní ostruha. Pacientů s ozařovanou pravou patou plantárně bylo 425, s levou patou plantárně 414 a s oběma patami 148. Počet pacientů ozařovaných s pravou patou na dorzální patní ostruhy byl 109, s levou patou dorsálně 92 a s oběma patami 23.

Pro podrobnější analýzu byl vybrán rok 2022 z důvodu nejvyššího počtu pacientů léčených pomocí nenádorové radioterapie a více dostupných informací o průběhu léčby, což bylo dáno rozšířením provozu nenádorové radioterapie ve Fakultní nemocnici Bulovka. Tento nárůst byl zapříčiněn vysokou poptávkou po této léčbě.

Tabulka 9 Počet všech diagnóz v roce 2022

Diagnóza	Počet pacientů	Procenta
Artropatie	1	0,18 %
Arthróza kyčelního kloubu	3	0,54 %
Arthróza kolenního kloubu	17	3,07 %
Arthróza jiných kloubů	21	3,79 %
Deformity nohy	20	3,61 %
Bolest kloubů	2	0,36 %
Jiné onemocnění	1	0,18 %
Onemocnění ramenní kloub	1	0,18 %
Epicondylitida	9	1,62 %
Patní ostruha	479	86,46 %
Celkem	554	100 %



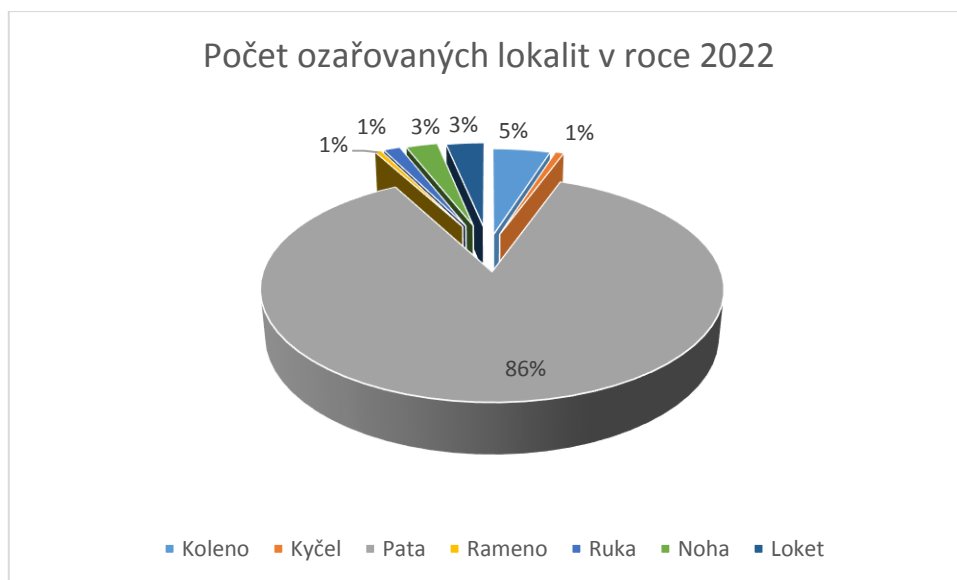
Obrázek 14 Počet všech diagnóz v roce 2022

Z tabulky č. 9 a obrázku č. 14 vyplývá, že z celkového množství 554 pacientů tvoří 86,46 % pacientů, což odpovídá absolutnímu počtu 479 pacientů s diagnózou patní ostruha. Dále z tabulky č. 9 a obrázku č. 14 vyplývá, že druhou nejčastější diagnózou je arthróza jiných kloubů, která tvoří 3,79 % pacientů, což odpovídá počtu 21 pacientů. V pořadí třetí diagnózou jsou deformity nohy,

zastoupeny počtem 20 pacientů. Nejméně zastoupenými diagnózami jsou arthropatie, onemocnění ramenní kloub a jiné onemocnění, které tvoří každé 0,18 % pacientů, což odpovídá počtu 1 pacienta na každé z těchto onemocnění.

Tabulka 10 Počet ozařovaných lokalit v roce 2022

Ozařovaná lokalita	Počet	Procenta
Koleno	27	4,87 %
Kyčel	4	0,72 %
Pata	479	86,46 %
Rameno	3	0,54 %
Ruka	8	1,44 %
Noha	20	3,61 %
Loket	13	2,35 %
Celkem	554	100 %

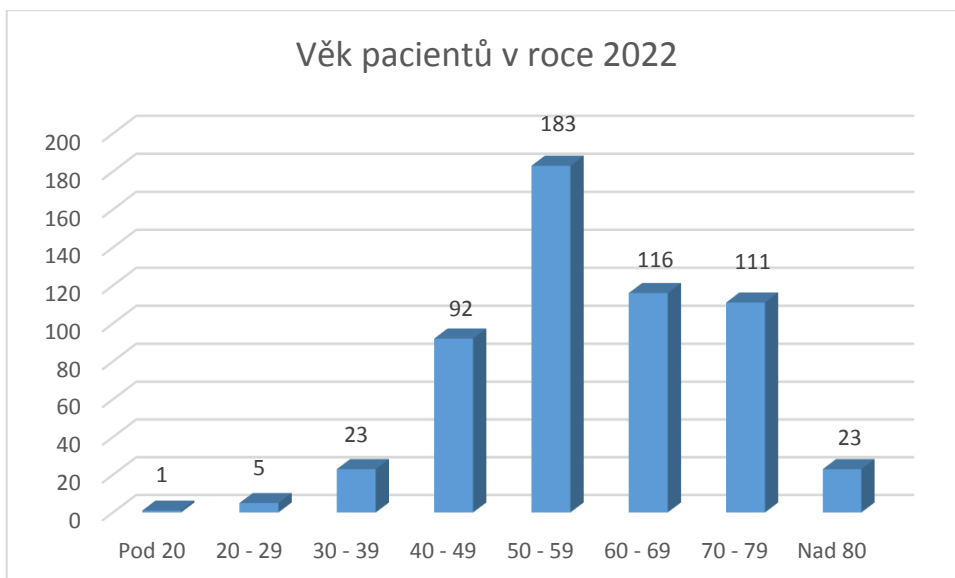


Obrázek 15 Počet ozařovaných lokalit v roce 2022

Z tabulky č. 10 a obrázku č. 15 vyplývá, že z celkového množství 554 pacientů tvoří 86,46 % pacientů, což odpovídá absolutnímu počtu 479 pacientů s ozařovanou lokalitou pata. Dále z tabulky č. 10 a obrázku č. 15 vyplývá, že druhou nejzastoupenější ozařovanou lokalitou je koleno, kterou tvoří 4,87 % pacientů což odpovídá počtu 27 pacientů. Třetí skupinu tvoří lokalita nohy zastoupena 3,61 % pacientů, odpovídající počtu 20 pacientů. Nejméně zastoupenou ozařovanou lokalitou je rameno, kterou tvoří 0,54 % pacientů, což odpovídá počtu 3 pacientů.

Tabulka 11 Věk pacientů v roce 2022

Věk pacientů	Počet pacientů	Procenta
Pod 20	1	0,18 %
20-29	5	0,90 %
30-39	23	4,15 %
40-49	92	16,61 %
50-59	183	33,03 %
60-69	116	20,94 %
70-79	111	20,04 %
Nad 80	23	4,15 %
Celkem	554	100 %

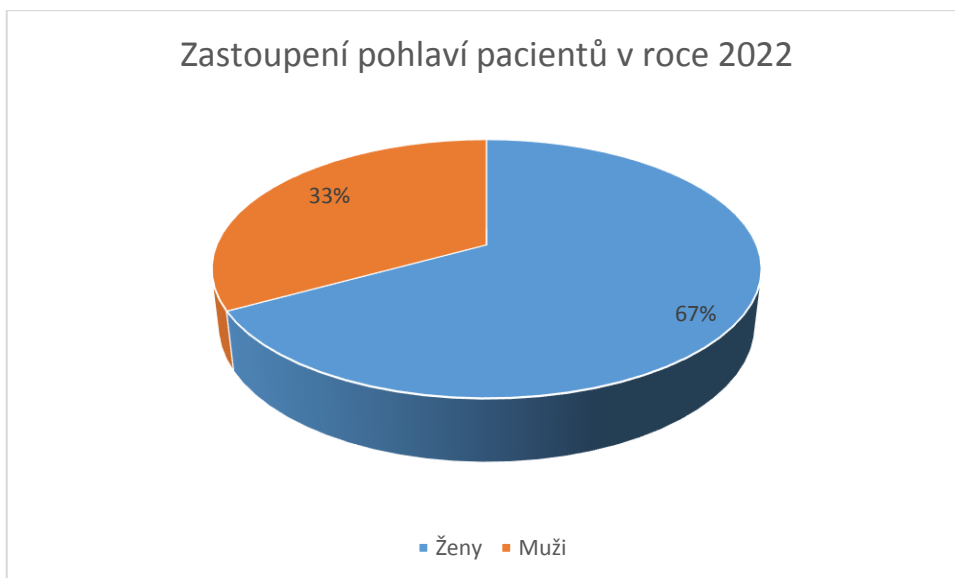


Obrázek 16 Věk pacientů v roce 2022

Z tabulky č. 11 a obrázku č. 16 vyplývá, že z celkového množství 554 pacientů, tvoří 183 pacientů ve věkovém rozmezí 50–59 let nejčastěji zastoupenou skupinu. Další častou skupinu tvoří věkové rozmezí 60–69 let, zastoupeno 116 pacienty. Třetí nejzastoupenější věkové rozmezí je 70–79 let, které tvoří 111 pacientů. Nejméně zastoupené věkové rozmezí je pod 20 let, tvořeno 1 pacientem.

Tabulka 12 Zastoupení pohlaví pacientů v roce 2022

Pohlaví pacientů	Počet pacientů
Ženy	371
Muži	183
Celkem	554



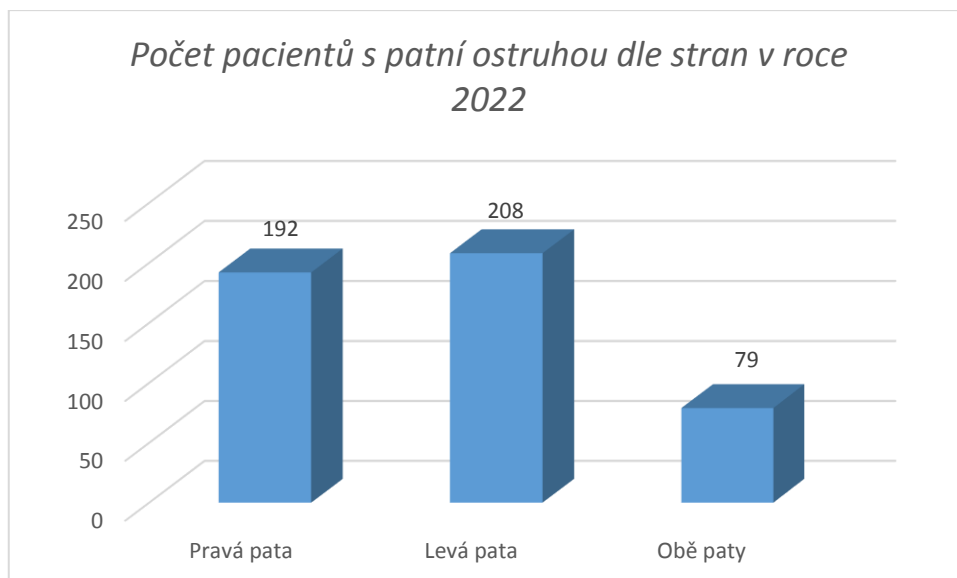
Obrázek 17 Zastoupení pohlaví pacientů v roce 2022

Z tabulky č. 12 a obrázku č. 17 vyplývá, že z celkového množství 554 pacientů tvoří 67 % pacientů ženy, což odpovídá množství 371 žen. Druhou zastoupenou skupinou jsou muži, kteří jsou zastoupeni 33 %, což odpovídá počtu 183 mužů.

Na základě dat z tabulky č. 9 bylo zjištěno, že nejčastěji léčenou diagnózou v roce 2022 je patní ostruha. Tato diagnóza se vyskytla u 479 pacientů z celkového počtu 554 pacientů, a proto nyní bude tento soubor více zpracován.

Tabulka 13 Počet pacientů s patní ostruhou dle stran v roce 2022

Patní ostruha	Počet pacientů	Procenta
Pravá pata	192	40,08 %
Levá pata	208	43,42 %
Obě paty	79	16,49 %
Celkem	479	100 %

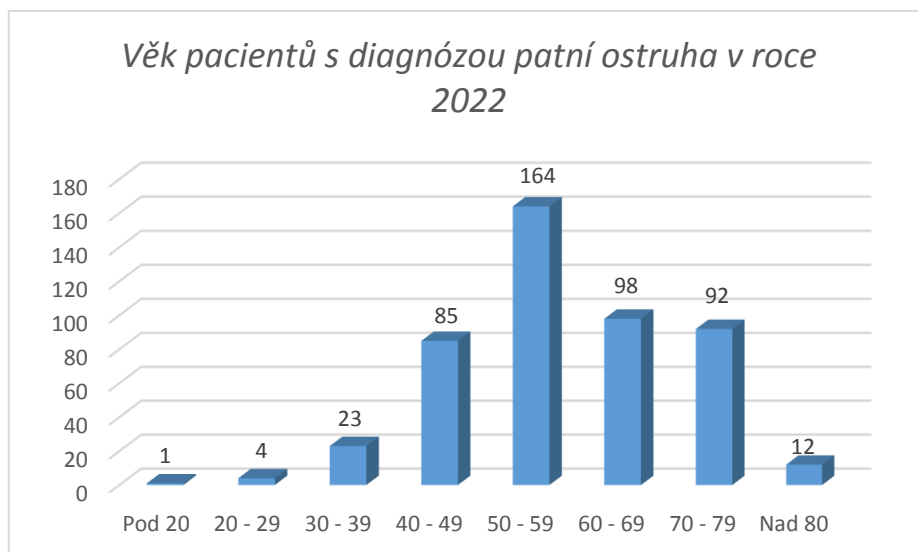


Obrázek 18 Počet pacientů s patní ostruhou dle stran v roce 2022

Z tabulky č. 13 a obrázku č. 18 vyplývá, že nejčastěji pacienty postihla v roce 2022 patní ostruha na levé noze, tato skupina je tvořena 208 pacienty. Druhou skupinou je 192 pacientů postižených patní ostruhou na pravé noze. Nejméně je zastoupena skupina pacientů s patní ostruhou na obou nohách tvořena 79 pacienty.

Tabulka 14 Věk pacientů s diagnózou patní ostruha v roce 2022

Věk pacientů	Počet pacientů	Procenta
Pod 20	1	0,21 %
20-29	4	0,84 %
30-39	23	4,80 %
40-49	85	17,75 %
50-59	164	34,24 %
60-69	98	20,46 %
70-79	92	19,21 %
Nad 80	12	2,51 %
Celkem	479	100 %

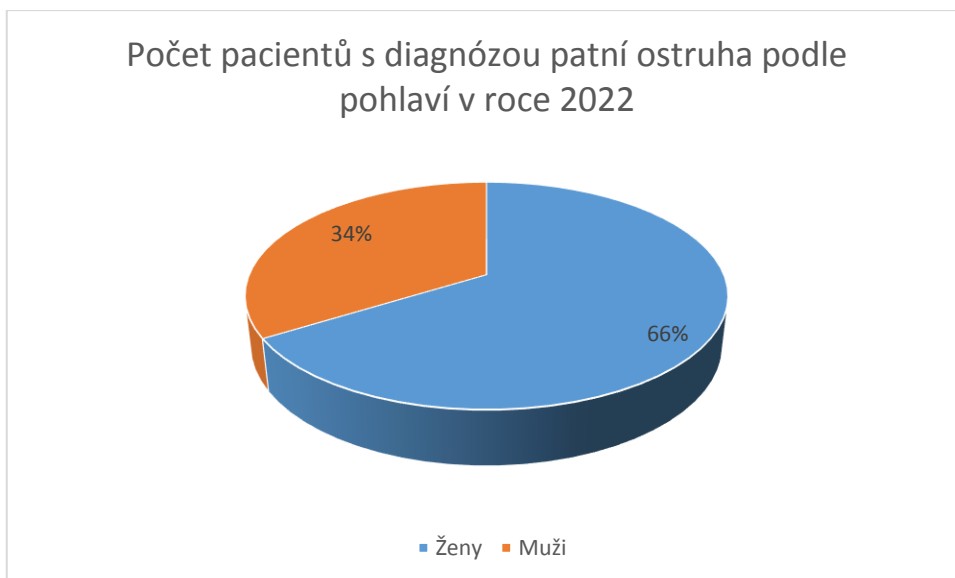


Obrázek 19 Věk pacientů s diagnózou patní ostruha v roce 2022

Z tabulky č. 14 a obrázku č. 19 vyplývá, že z celkového množství 479 pacientů s diagnózou patní ostruha, tvoří 164 pacientů ve věkovém rozmezí 50–59 let nejčastěji zastoupenou skupinu. Další skupina je tvořena pacienty ve věkovém rozmezí 60–69 let, zastoupeno 98 pacienty. Třetí nejzastoupenější věkové rozmezí je 70–79 let, které tvoří 92 pacientů. Nejméně zastoupené věkové rozmezí je pod 20 let, tvořeno 1 pacientem.

Tabulka 15 Počet pacientů s diagnózou patní ostruha podle pohlaví v roce 2022

Pohlaví pacientů	Počet pacientů
Ženy	317
Muži	162
Celkem	479

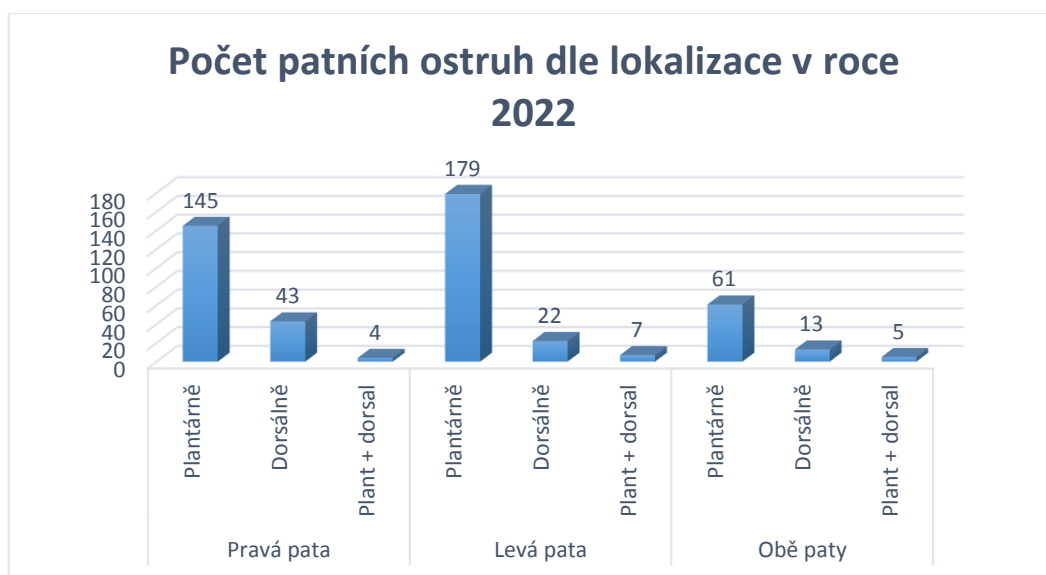


Obrázek 20 Počet pacientů s diagnózou patní ostruha podle pohlaví v roce 2022

Z tabulky č. 15 a obrázku č. 20 vyplývá, že z celkového množství 479 pacientů s patní ostruhou tvoří 66 % pacientů ženy, což odpovídá množství 317 žen. Druhou zastoupenou skupinou jsou muži, kteří jsou zastoupeni 34 %, což odpovídá počtu 162 mužů.

Tabulka 16 Počet patních ostruh dle lokalizace v roce 2022

Patní ostruha	Pravá pata	Levá pata	Obě paty
Plantární	145	179	61
Dorsální	43	22	13
Plant + dors	4	7	5
Celkem	192	208	79

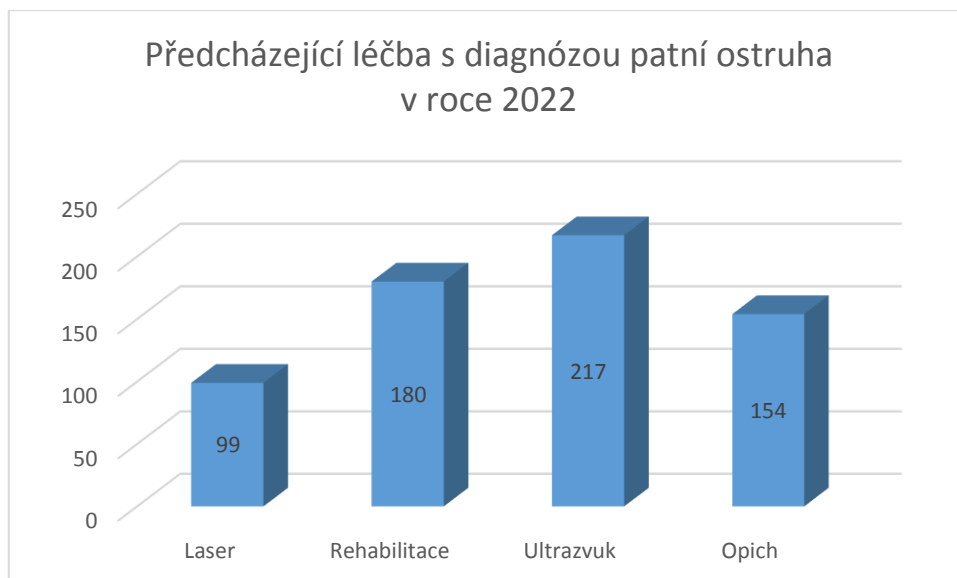


Obrázek 21 Počet patních ostruh dle lokalizace v roce 2022

Z tabulky č. 16 a obrázku č. 21 vyplývá, že nejčastěji se u onemocnění pat vyskytuje plantární patní ostruha. Pacientů s ozařovanou pravou patou plantárně bylo 145, s levou patou plantárně 179 a s oběma patami 61. Počet pacientů ozařovaných s pravou patou na dorzální patní ostruhy byl 43, s levou patou dorsálně 22 a s oběma patami 13.

Tabulka 17 Předcházející léčba s diagnózou patní ostruha v roce 2022

Léčebné metody	Počet	Procenta
Laser	99	15,23 %
Rehabilitace	180	27,69 %
Ultrazvuk	217	33,38 %
Opich	154	23,69 %
Celkem	650	100 %



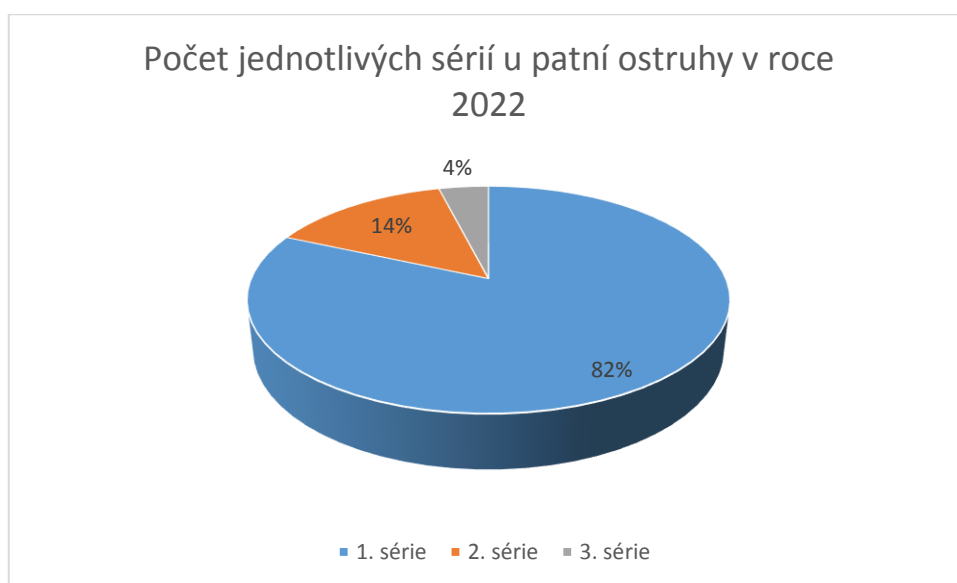
Obrázek 22 Předcházející léčba s diagnózou patní ostruha v roce 2022

Z tabulky č. 17 a obrázku č. 22 vyplývá, že nejvíce používanou předcházející léčebnou metodou u pacientů nenádorové radioterapie patní ostruhy byl ultrazvuk, kterým bylo ošetřeno 217 pacientů. Druhou největší skupinou je 180 pacientů léčených rehabilitací. Třetí skupinou jsou pacienti léčení opichem, kterých bylo 154 a poslední skupina 99 pacientů ošetřovaných laserem.

Nenádorová radioterapie diagnózy patní ostruhy léčené pomocí terapeutického rentgenu je možné aplikovat maximálně 3krát za život. Bohužel ne vždy má 1. série léčebný účinek 100 %. A proto lze v časovém odstupu 3 až 6 měsíců od ukončení 1. série aplikovat 2. ozařovací sérii. U třetí série je snaha ji využívat co nejpозději je to možné.

Tabulka 18 Počet jednotlivých sérií u patní ostruhy v roce 2022

Série	Počet
1.	391
2.	69
3.	19
Celkem	479



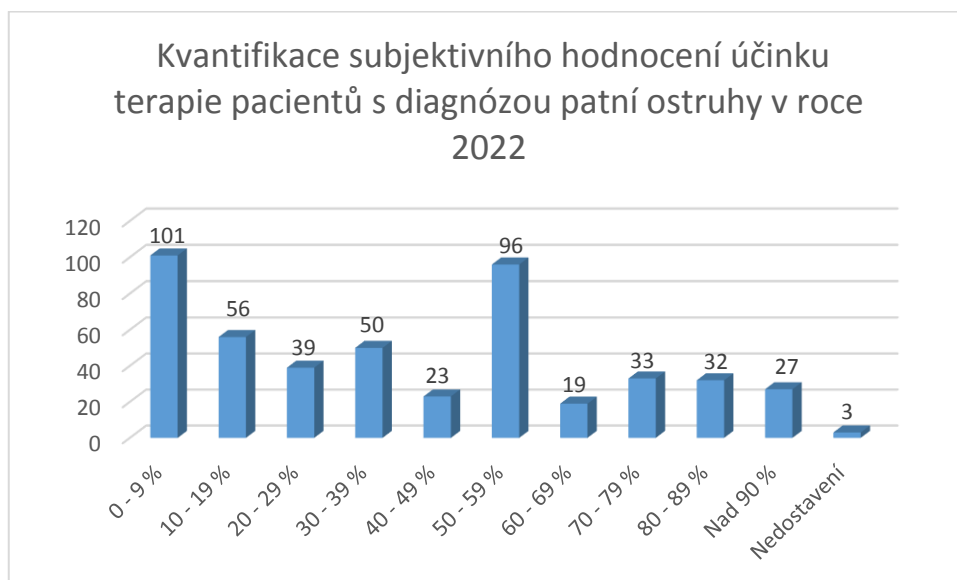
Obrázek 23 Počet jednotlivých sérií u patní ostruhy v roce 2022

Z tabulky č. 18 a obrázku č. 23 vyplývá, že nejvíc bylo pacientů s 1. sérií ozařování, kteří zastupují 82 %, což je 391 pacientů. Druhou skupinou jsou pacienti s 2. sérií ozařování, zastupující 14 %, což je 69 pacientů. Nejméně zastoupená skupina jsou pacienti s 3. sérií ozařování, tvořící 4 %, což je 19 pacientů.

Při posledním ozáření proběhne kontrola ošetřujícím lékařem, na které pacienti subjektivně hodnotí léčebný účinek v procentech.

Tabulka 19 Kvantifikace subjektivního hodnocení účinku terapie pacientů s diagnózou patní ostruhy v roce 2022

Léčebný efekt [%]	Počet pacientů	Procenta
0–9	101	20,87 %
10–19	56	12,19 %
20–29	39	8,06 %
30–39	50	10,74 %
40–49	23	4,75 %
50–59	96	19,83 %
60–69	19	3,93 %
70–79	33	6,82 %
80–89	32	6,61 %
Nad 90	27	5,58 %
Nedostavení	3	0,62 %
Celkem	479	100 %



Obrázek 24 Kvantifikace subjektivního hodnocení účinku terapie pacientů s diagnózou patní ostruhy v roce 2022

Z tabulky č. 19 a obrázku č. 24 vyplývá, že nejčastěji pacienti vyjádřili subjektivní hodnocení, že jim léčba pomohla mezi 0–9 %, kdy se jedná o 101

pacientů. Druhý nejčastější léčebný efekt byl 50–59 % u 96 pacientů. Nejméně častý efekt byl 60–69 % u 19 pacientů.

6 DISKUZE

Praktická část bakalářské práce se nejdříve věnovala diagnózám ve FNB v letech 2007–2022, kdy zmapovala soubor všech pacientů v těchto letech. Poté se zaměřuje na nejčastější diagnózu v těchto letech, kterou je patní ostruha.

Bakalářská práce řeší diagnózy v letech 2007–2022. Podle tabulky č. 1 a obrázku č. 6 je výrazně nejčastěji zastoupenou diagnózou v těchto letech patní ostruha (88,53 %). To se téměř shoduje s údaji VZP z roku 2013, kdy v celé České republice byla nejvíce zastoupena diagnóza patní ostruha (79,4 %). Dále se ale zastoupení diagnóz s některými daty VZP z roku 2013 rozchází. Z tabulky č. 1 a obrázku č. 6 vyplývá, že druhou nejzastoupenější diagnózou je artróza jiných kloubů (3,39 %), přičemž z údajů VZP z roku 2013 vyplývá, že druhou nejčastější diagnózou je artróza kolene. Domnívám se, že tento rozdíl může být způsoben zadáním kódu vyšetření indikujícími lékaři pro artrózu jiných kloubů i v některých případech ozařování kolene, protože z tabulky č. 2 a obrázku č. 7, které mapují počet ozařovaných lokalit, vychází jako druhá nejčastěji ozařovaná lokalita právě lokalita kolene. Jako třetí nejzastoupenější diagnózou podle tabulky č. 1 a obrázku č. 6 je tenisový loket (2,96 %), což se s daty VZP (3,5 %) z roku 2013 zase shoduje. (71)

Podle dat zahraniční souhrnné studie řešící nenádorovou radioterapii, které se zúčastnilo 62 875 pacientů vychází jako nejčastější ozařovanou oblastí patní ostruha (11 909 pacientů), čímž se shoduje s touto bakalářskou prací. Druhou nejzastoupenější oblastí je koleno (10 046 pacientů), takže rozdíl mezi těmito dvěma oblastmi není tak výrazný, jako v datech z FNB za roky 2007–2022 a v datech od VZP z roku 2013. Myslím si, že tento rozdíl v datech může být způsoben léčebnou strategií artrózy kolene v zahraničí a České republice. (71)
(72)

Z tabulky č. 3 a obrázku č. 8 vyplývá, že nejčastěji je u nenádorové radioterapie zastoupena věková skupina 50–59 let (26,91 %), po ní 60–69 let (24,31 %) a třetí nejčastější 40–49 let (21,14 %). Ve zpracovaných datech z FNB jsou uvedeny převážně diagnózy související s věkem, ale zároveň také související s životním stylem. Domnívám se, že právě díky těmto dvěma faktorům vychází, že je nejčastěji zastoupena věková skupina 50–59 let, protože hlavně díky kombinaci jejich věku a životního stylu budou u nich zmíněné diagnózy vznikat.

Podle tabulky č. 4 a obrázku č. 9 vychází, že u zmíněných diagnóz jsou nejvíce zastoupeny ženy (68 %) a po nich muži (32 %). U těchto hodnot předpokládám, že vysoký počet žen je způsoben velkými hormonálními změnami, zejména v období těhotenství a v menopauze, které často způsobují nárůst hmotnosti spojený s větším zatížením kloubů.

Dále se zaměří bakalářská práce na nejčastější diagnózu v letech 2007–2022, kterou je patní ostruha. Z tabulky č. 5 a obrázku č. 10 vyplývá, že počet ozařovaných pravých pat (538) se téměř neliší od počtu ozařovaných levých pat (513), takže si myslím, že strana nemá na vznik patní ostruhy vliv. Obě paty nebyly ozářeny tolikrát (176), což ukazuje na to, že je vzácnější mít obě paty naráz postiženy tímto onemocněním. V souvislosti s tímto výsledkem by mě zajímalo, zda výskyt patní ostruhy závisí na dominantní končetině. Bohužel jsem tuto studii nikde nedohledal a bylo by zajímavé, kdyby se touto problematikou někdo zabýval.

Z tabulky č. 6 a obrázku č. 11 vyplývá, že nejvíce zastoupený věk u patních ostruh v letech 2007–2022 je stejný, jako byl u všech diagnóz, tím pádem věk 50–59 (27,55 %), 60–69 (23,96 %) a 40–49 (22 %). Předpokládám, že to tak vychází díky tomu, že většinu diagnóz v letech 2007–2022 tvořila právě patní ostruha, a proto se věk moc neliší.

Na základě tabulky č. 7 a obrázku č. 12 plyne, že nejvíce zastoupeným pohlavím s patní ostruhou v letech 2007–2022 jsou ženy (68 %) a po nich až muži (32 %). Domnívám se, že důvodem, proč ženy mají patní ostruhu častěji, by mohla být hlavně volba módní obuvi a volba povolání. Data bakalářské práce jsou odlišná od zahraniční studie z Turecka, ve které pomocí rentgenových snímků na patní kost náhodně diagnostikovali u pacientů s traumatem patní ostruhu. Celkový počet 1335 pacientů tvoří 758 mužů a 550 žen. (73)

Tabulka č. 8 a obrázek č. 13 popisuje v jaké lokalitě je patní kost postižena. U všech těchto pat jasně plyne, že nejčastěji je pata ať už jedna, nebo obě ozařována plantárně, poté dorsálně a nejméně plantárně a dorsálně zároveň. Z toho plyne, že nejčastěji vzniká patní ostruha na plantární straně paty. Domnívám se, že častější výskyt plantární ostruhy může být způsoben vyšším zatěžováním paty. Velká část populace řeší problémy se zborcenou klenbou nohy a špatným došlapem.

Bakalářská práce se dále věnuje pouze roku 2022, protože se v tomto roce ve FNB léčilo nejvíce pacientů na terapeutickém rentgenu. Podle tabulky č. 9 a obrázku č. 12 byla i v roce 2022 nejvíce zastoupena diagnóza patní ostruha (86,46 %), takže toto zastoupení není téměř vůbec odlišné od roků 2007–2022, kdy podle tabulky č. 1 a obrázku č. 2 byla patní ostruha zastoupena podobně (88,53 %). Druhou nejzastoupenější diagnózou v roce 2022 byla arthróza jiných kloubů (3,79 %), kdy se tento výsledek zase moc neliší od roků 2007–2022 (3,39 %). V čem se ale data začínají lišit je třetí nejzastoupenější diagnóza, kterou je v roce 2022 diagnóza deformity nohy (3,61 %). Domnívám se, že by za nárůst této diagnózy ve FNB mohla být častější indikace k terapeutickému rentgenu od ošetřujících lékařů.

Z tabulky č. 11 a obrázku č. 16 lze vyčíst, že nejčastější věkové zastoupení v roce 2022 je v rozmezí 50–59 let (33,03 %), následuje 60–69 let (20,94 %) a pak 70–79 let (20,04 %). Oproti letem 2007–2022 se tyto údaje trochu liší, kdy v těchto letech třetí nejzastoupenější skupinou byla 40–49 let (21,14 %), která je v roce 2022 zastoupena (16,61 %). Podle tabulky č. 3 a obrázku č. 8, které se týkají let 2007–2022 bylo pacientů starých 70–79 let (13,64 %). Domnívám se, že tento nárůst pacientů ve věkovém rozmezí 70–79 let může být způsoben posouvající se hranicí dožití, kdy jsou lidé tohoto věku i aktivnější. Dle Národních radiologických standardů není indikace léčby zářením pro nenádorovou diagnózu doporučena u pacientů pod 40 let. Pacienti nižšího věku jsou tedy k této léčbě indikováni pouze v dobře odůvodněných případech, kdy trpí již mnoho let velmi obtěžujícími výraznými bolestmi, vyzkoušeli bez uspokojivého výsledku všechny jiné dostupné metody a jsou u nich vyloučeny všechny další kontraindikace léčby zářením. Pokud je dobře podloženo, že u pacienta přínos z provedení léčby převažuje případná rizika aplikace ionizujícího záření, je možné nenádorovou radioterapii u pacientů nižšího věku provést. Pacienti jsou o této problematice podrobně informováni a rozhodnutí o indikaci provádí radiační onkolog za podmínky informovaného souhlasu pacienta. Nenádorová radioterapie je v podskupině pacientů mezi 30 a 40 lety prováděna výjimečně a ve věku pod 30 let jsou indikace raritní. (74)

V práci se dále zabývám diagnózou patní ostruha, protože i v roce 2022 se jednalo o nejčastější diagnózu. V roce 2022 je podle tabulky č. 13 a obrázku č. 18 více zastoupena patní ostruha levé paty (208) než patní ostruha pravé paty (192) a ostruha pat obou (79). Tyto výsledky se výrazně neliší od výsledků z let 2007–2022, kdy byla zastoupena pravá pata s patní ostruhou (538), levá pata s patní ostruhou (513) a obě paty pouze (176). Z toho vychází, že se tyto výsledky za celou dobu změnilo minimálně. Nejčastější tři věková zastoupení se u diagnózy patní ostruha v roce 2022 nezměnila, kdy nejčastější je dle tabulky č. 14

a obrázku č. 19 věkové rozmezí 50–59 let (34,24 %), 60–69 let (20,46 %) a 70–79 let (19,21 %). Domnívám se, že tyto výsledky budou způsobeny tím, že patní ostruha zastupuje většinu diagnóz v roce 2022, tím pádem výsledky budou podobné. Ani v roce 2022 tomu není jinak, než že je patní ostruha nejvíce zastoupena u žen (66 %) a pak u mužů (34 %).

Podle tabulky č. 16 a obrázku č. 21 je nejčastější lokalitou ozařování, jak u pravé, levé a obou pat plantární, poté dorsální a nejméně kombinace plantární a dorsální. To svědčí o tom, že i v roce 2022 je stále nejčastějším místem vzniku patní ostruhy plantární strana.

Z tabulky č. 17 a obrázku č. 22 vyplývá, že nejčastější jinou metodou, která předchází nenádorové radioterapii patní ostruhy, byl ultrazvuk (217). Následovaly léčebné metody rehabilitace (180), opich (154) a laser (99). To vypovídá o tom, že žádná z metod není nejúčinnější, protože se pacienti neuchylují pouze k jedné metodě, ale zkouší více léčebných možností. Také je možné, že i účinné metody nemusí mít dlouhodobý léčebný efekt, a to kvůli nedodržování opatření ze strany pacientů a onemocnění se tak může kdykoliv vrátit. V ideálním případě by po vyčerpání těchto metod měl ošetřující lékař indikovat nenádorovou radioterapii. Bohužel dle získaných dat toto není pravidlem a indikace nenádorové radioterapie často není poslední možností léčby patní ostruhy.

Podle tabulky č. 18 a obrázku č. 23 byla patní ostruha ozařována 1. sérií nejčastěji (82 %), poté 2. sérií (14 %) a nejméně 3. sérií (4 %). To by mohlo ukazovat na poměrně efektivní účinnost nenádorové radioterapie. K tomuto tématu se vztahuje tabulka č. 19 a obrázek č. 24, kdy nejčastější odpovědí pacientů s patní ostruhou na otázku, jak jim léčba pomohla byla 0–9 % (20,87 %), druhá nejčastější odpověď byla 50–59 % (19,83 %). Nejméně častý účinek byl mezi 60–69 % (3,93 %).

Celkově ale z výsledků plyne, že se nějaký efekt léčby skoro vždy dostavil. Otázka, jak pacientům léčba pomohla, byla položena vždy na posledním ozařování. Vzhledem ke známé skutečnosti, že efekt nenádorové radioterapie nastává postupně během následujících týdnů po léčbě, lze předpokládat, že u podstatné části pacientů dojde v tomto období k významné úlevě od bolestí. Tento předpoklad je podpořen též údaji o četnosti druhé série rentgenové terapie, která byla v našem souboru 14 %, přičemž zbývající pacienti (86 %) ošetření další sérií na našem pracovišti nevyhledali. Pro přesné zmapování efektu léčby v tomto období by bylo nutné analyzovat data uvedená pacienty při kontrole po léčbě. Vzhledem k tomu, že následné kontroly nejdříve dva měsíce od ukončení léčby již neprobíhají na našem pracovišti, ale u ošetřujícího lékaře, nebylo možné přesnější vyhodnocení efektu léčby s potřebným odstupem od ukončení radioterapie.

Z důvodů nízké dávky nebyly u pacientů zaznamenány žádné nežádoucí účinky léčby. Jediný faktor, který byl pacienty udáván, je rozdráždění bolesti během léčby zářením.

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce s názvem Nenádorová radioterapie s využitím terapeutického rentgenu bylo zmapování souboru dat léčených pacientů v období od roku 2007 až 2022 v Ústavu radiační onkologie 1. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Bulovka.

Z celkového souboru 1386 pacientů bylo 88,53 %, kteří mají diagnózu patní ostruhy. Diagnóza patní ostruhy byla nejčastější také v roce 2022, kdy z celkového počtu 554 pacientů jich mělo 479 tuto diagnózu. U diagnózy patní ostruhy převládalo plantární umístění. Častěji jsou touto diagnózou postiženy ženy. Největší zastoupení pacientů je ve věkové kategorii od 50 do 59 let.

Dále jsem zjistil, že efekt nenádorové radioterapie je u pacientů dobrý a nežádoucí účinky minimální.

Přínos této práce vidím zejména v prokázání rapidního nárůstu pacientů, kteří nenádorovou radioterapii vyhledávají. Nárůst pacientů byl viditelně prokázán během sběru dat v období 2007–2022. Dle prokázaných výsledků v dnešní době hodně pacientů trpí diagnózou patních ostruh. Čekací doby na nenádorovou radioterapii jsou často dlouhé z důvodu nedostatečné kapacity pracovišť, které tuto léčbu nabízí. Proto si myslím, že by bylo vhodné rozšířit počet pracovišť s terapeutickým rentgenem, nejen v hlavním městě Praha ale i po celé České republice.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

cm centimetr

FNB Fakultní nemocnice Bulovka

Gy gray

keV kiloelektronvolt

kV kilovolt

kHz kilohertz

mA miliampér

W watt

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. MISHNER, Courtney. Radiation Therapy for Benign Conditions. *Oncolink.org* [online]. Philadelphia: Oncolink, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.oncolink.org/risk-and-prevention/medications-health-history-and-cancer-risk/radiation-therapy-for-benign-conditions>
2. ŠEFR, Roman. Onkologická chirurgie. *Linkos.cz* [online]. Praha: Česká onkologická společnost České lékařské společnosti J. E. Purkyně, 2006 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/pacient-a-rodina/lecba/jak-se-licit/onkochirurgie/onkologicka-chirurgie/>
3. Radiation Oncology Basics. *Learnoncology.ca* [online]. Canada: learnoncology, 2017 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.learnoncology.ca/modules/radiation-oncology-basics#section-5>
4. Radiation Therapy to Treat Cancer. *Cancer.gov* [online]. Rockville: National Cancer Institute, 2019 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/types/radiation-therapy>
5. KAUR, Punit, Mark D. HURWITZ, Sunil KRISHNAN a Alexzander ASEA. Combined Hyperthermia and Radiotherapy for the Treatment of Cancer. *Cancers* [online]. 2011, 3(4), 3799-3823 [cit. 2023-05-10]. ISSN 2072-6694. Dostupné z: doi:10.3390/cancers3043799
6. Zevní radioterapie. *Srobf.cz* [online]. Praha: Společnost radiační onkologie, biologie a fyziky ČLS JEP [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.srobf.cz/cs/pro-pacienty/zevni-radioterapie>
7. Brachyterapie. *Wikiskripta.eu* [online]. c2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Brachyterapie&oldid=462482>

8. ŠLAMPA, Pavel. *Radiační onkologie: pro postgraduální přípravu i každodenní praxi*. Praha: Maxdorf, [2021]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-674-0.
9. CVEK, Jakub, Iveta HALFAROVÁ, Lukáš MOLENDÁ a Lukáš KNYBEL. Možnosti nenádorové zevní radioterapie. *Onkologie* [online]. 2020, 14(6), 278-281 [cit. 2023-05-10]. ISSN 18024475. Dostupné z: doi:10.36290/xon.2020.093
10. ARENAS, M., S. SABATER a V. HERNÁNDEZ et al. Anti-inflammatory effects of low-dose radiotherapy. *Strahlentherapie und Onkologie* [online]. 2012, 188(11), 975-981 [cit. 2023-05-10]. ISSN 0179-7158. Dostupné z: doi:10.1007/s00066-012-0170-8
11. Dvonč E., Možnosti a limity nenádorové radioterapie, *Practicus*, 16(5), 2017, 10-11 s., ISSN 1213-8711
12. *Věstník MZ ČR*. In: Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2016, ročník 2016, částka 2.
13. PODZIMEK, František. *Radiologická fyzika*. V Praze: České vysoké učení technické, 2021. ISBN 978-80-01-06829-8.
14. Types of Ionizing Radiation. *Mirion.com* [online]. Mirion Technologies, 2015 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.mirion.com/discover/knowledge-hub/articles/education/types-of-ionizing-radiation>
15. Radiation Basics. *Epa.gov* [online]. Washington D.C.: EPA, 2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/radiation/radiation-basics>
16. STARK, Glenn. X-ray. *Britannica.com* [online]. Encyclopedia Britannica, 2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/X-ray>
17. STARK, Glenn. X-ray tube. *Britannica.com* [online]. Encyclopedia Britannica, 2017 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/X-ray-tube>

18. Vznik rentgenového záření. In: *Wikiskripta.eu* [online]. 2005 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z:
https://www.wikiskripta.eu/w/Rtg_z%C3%A1%C5%99en%C3%AD_-_mechanismus_vzniku#/media/Soubor:Roentgen-Roehre.png
19. MICHÁLEK, Tomáš. Princip vzniku RTG záření v rentgence. In: *Rtg.fbmi.cvut.cz* [online]. 2010 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z:
http://rtg.fbmi.cvut.cz/index.php%3Foption=com_content&view=article&id=56&Itemid=62.html
20. Mechanizmy na fyzikální úrovni. *fbmi.sirdik.org* [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <http://fbmi.sirdik.org/2-kapitola/21.html>
21. Záření gama. *fbmi.sirdik.org* [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <http://fbmi.sirdik.org/1-kapitola/14/143.html>
22. MECHANIZMY NA CHEMICKÉ ÚROVNI. *fbmi.sirdik.org* [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <http://fbmi.sirdik.org/2-kapitola/22.html>
23. Radiation Effects on Cells & DNA. *letstalkscience.ca* [online]. 2020 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://letstalkscience.ca/educational-resources/backgrounders/radiation-effects-on-cells-dna>
24. DOROTÍK, Jan. *Radioterapeutické přístroje*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2007. ISBN 978-80-248-1376-9.
25. The X-ray tube. *Clinicalgate.com* [online]. clinicalgate, 2015 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://clinicalgate.com/the-x-ray-tube/>
26. BROSI, Philippe a Anja STUESSI. Copper filtration in pediatric digital X-ray imaging: its impact on image quality and dose. *Radiological Physics and Technology* [online]. 2011, 4(2), 148-155 [cit. 2023-05-10]. ISSN 1865-0333. Dostupné z: doi:10.1007/s12194-011-0115-4

27. ELLIS, Frank, W. SHANKS a L.A.W. KEMP. The use of wedge filters in X-ray therapy. *Journal of the Faculty of Radiologists* [online]. 1950, 1(4), 231-244 [cit. 2023-05-10]. ISSN 03682242. Dostupné z: doi:10.1016/S0368-2242(50)80029-5
28. T-300 A whole range of x-ray therapy. *Radiomed.ro* [online]. St. Gangloff: WMed [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: http://www.radiomed.ro/Brosuri/Brosura%20T-300_EN.pdf
29. CHEUNG, KY. Apparatus that separated radiotherapy from radiology. *Hong Kong Medical Journal* [online]. 2021, 27(1), 76-79 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: doi:10.12809/hkmj-hkms202102
30. *Technical Data - x-ray therapy*. St. Gangloff, 2015.
31. ZÁMEČNÍK, Jiří. *Radioterapie: učebnice pro střední zdravotnické školy, studijní obor radiologický laborant*. 2.vyd. Praha: Avicenum, 1990. Učebnice pro střední zdravotnické školy (Avicenum). ISBN 80-201-0051-2.
32. Elbow joint. *Kenhub.com* [online]. Leipzig: Kenhub, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/elbow-joint>
33. Tennis elbow. *Nhs.uk* [online]. Leeds: nhs, 2020 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.nhs.uk/conditions/tennis-elbow/>
34. *Zánět šlach: Příznaky, příčiny a léčba* [online]. euc, 2021 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/zanet-slach-priznaky-priciny-a-lecba/>
35. Tennis Elbow. *Sportsinjuryclinic.net* [online]. Wymondham: sports injury clinic, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.sportsinjuryclinic.net/sport-injuries/elbow-pain/lateral-elbow-pain/tennis-elbow>
36. Tenisový loket bez tenisu. *Ceskenoviny.cz* [online]. Praha: ČTK, 2006 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/tenisovy-loket-bez-tenisu/199620>

37. Tennis elbow. *Mayoclinic.org* [online]. Rochester: mayoclinic, 2021 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/tennis-elbow/symptoms-causes/syc-20351987>
38. Hip joint. *Kenhub.com* [online]. Leipzig: Kenhub, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/hip-joint>
39. COXARTHROSIS. *Centrokine.ro* [online]. Bucharest: Centrokine [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://centrokine.ro/en-physiotherapy-explained/all-about-recovery/en-coxarthrosis-causes-treatment>
40. Knee joint. *Kenhub.com* [online]. Leipzig: Kenhub, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-knee-joint>
41. DUNGL, Pavel. *Ortopedie. 2.*, přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
42. Gonarthrosis (knee arthrosis). *Stiwel.medel.com* [online]. Innsbruck: Stiwel [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: [https://stiwel.medel.com/orthopaedics/gonarthrosis-\(knee-osteoarthritis\)](https://stiwel.medel.com/orthopaedics/gonarthrosis-(knee-osteoarthritis))
43. Glenohumeral joint. *Kenhub.com* [online]. Leipzig: Kenhub, 2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-shoulder-joint>
44. Osteoarthritis of the shoulder. *Physiocheck.com* [online]. Tilburg: Physiocheck [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.physiocheck.co.uk/condition/61/osteoarthritis-of-the-shoulder>.
45. Carpometacarpal joint. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Carpometacarpal_joint
46. Rhizarthrosis. *Ofa-bamberg.com* [online]. Bamberg: Ofa Bamberg [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.ofa-bamberg.com/en/knowledge/clinical-picture/rhizarthrosis/>.

47. Rhizarthrosis. *La-main.ch* [online]. Geneva: American Society for Surgery of the Hand, c2009 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.la-main.ch/en/hand-conditions/rhizarthrosis/>
48. LAM, Aaron, Jimmy J CHAN a Michele F SURACE. Hallux rigidus: How do I approach it?. *World Journal of Orthopedics* [online]. 2017, 8(5) [cit. 2023-05-10]. ISSN 2218-5836. Dostupné z: doi:10.5312/wjo.v8.i5.364
49. Big Toe. *www.mjtaranto.com.au* [online]. Midland (Austrálie): mjtaranto [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: [https://www.mjtaranto.com.au/big-toe#:~:text=The%20big%20toe%20\(also%20called,toe%20and%20the%20%EF%AC%81rst%20metatarsal](https://www.mjtaranto.com.au/big-toe#:~:text=The%20big%20toe%20(also%20called,toe%20and%20the%20%EF%AC%81rst%20metatarsal)
50. Hallux Rigidus (Stiff Big Toe). *Orthoinfo.aaos.org* [online]. Rosemont (Illinois): American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/stiff-big-toe-hallux-rigidus>
51. Dupuytren contracture. *medlineplus.gov* [online]. Bethesda: National Library of Medicine, 2019 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://medlineplus.gov/genetics/condition/dupuytren-contracture/>
52. Everything You Need to Know About Keloid Scars. *Healthline.com* [online]. San Francisco: Healthline Media, 2019 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/keloids>
53. Heel anatomy. *Britannica.com* [online]. Encyclopedia Britannica, 2018 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/heel-anatomy>
54. Heel. *Healthline.com* [online]. San Francisco: Healthline Media, 2018 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/human-body-maps/heel#1>
55. Plantar fascia. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Plantar_fascia

56. Calcaneal Spurs. *Physio-pedia.com* [online]. Physiopedia, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Calcaneal_Spurs
57. Plantar Fasciitis. *Physio-pedia.com* [online]. Physiopedia, 2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Plantar_Fasciitis
58. What are bone spurs?. *Medicalnewstoday.com* [online]. Brighton: Healthline Media, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/what-are-bone-spurs>
59. Heel Spurs and Plantar Fasciitis. *Webmd.com* [online]. Portland: WebMD, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.webmd.com/pain-management/heel-spurs-pain-causes-symptoms-treatments>
60. NAVRÁTIL, Leoš. *Fyzikální léčebné metody pro praxi* [online]. Praha: Grada Publishing, 2019 [cit. 2023-05-10]. ISBN 978-80-271-1098-8. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/fyzikalni-lecebne-metody-pro-praxi-6145/>
61. Therapeutic Ultrasound. *Physio-pedia.com* [online]. Physiopedia, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Therapeutic_Ultrasound
62. High Power Laser Therapy. *Physio-pedia.com* [online]. Physiopedia, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/High_Power_Laser_Therapy
63. Therapeutic Corticosteroid Injection. *Physio-pedia.com* [online]. Physiopedia, 2022 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Therapeutic_Corticosteroid_Injection
64. Časté obtíže - Tenisový loket. *dostry.cz* [online]. Kopřivnice, 2007 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: http://www.dostry.cz/podrobne/potize_loket.htm
65. CUTTS, S., Shafat GANGOO a Nitin MODI. Tennis elbow: A clinical review article. *Journal of Orthopaedics* [online]. 2020, 17, 203-207 [cit. 2023-05-10]. ISSN 0972-978X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jor.2019.08.005

66. Artróza kloubů. *Nemji.cz* [online]. Jihlava, 2011 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://m.nemji.cz/artroza-kloubu/d-3677/p1=3516>
67. Konzervativní léčba. *Artrocentrum.cz* [online]. Praha, c2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.artrocentrum.cz/o-artroze/vice-o-artroze/konzervativni-lecba/>
68. DENKLER, Keith A., Keon Min PARK a Osaid ALSER. Treatment Options for Dupuytren's Disease: Tips and Tricks. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open* [online]. 2022, 10(1) [cit. 2023-05-10]. ISSN 2169-7574. Dostupné z: doi:10.1097/GOX.0000000000004046
69. AL-ATTAR, Ali, Sarah MESS a John Michael THOMASSEN. Keloid Pathogenesis and Treatment. *Plastic and Reconstructive Surgery* [online]. 2006, 117(1), 286-300 [cit. 2023-05-10]. ISSN 0032-1052. Dostupné z: doi:10.1097/01.prs.0000195073.73580.46
70. LEE, Young In, Jihee KIM a Chae Eun YANG. Combined Therapeutic Strategies for Keloid Treatment. *Dermatologic Surgery* [online]. 2019, 45(6), 802-810 [cit. 2023-05-10]. ISSN 1076-0512. Dostupné z: doi:10.1097/DSS.0000000000001695
71. Zajištění radiační ochrany při nenádorové radioterapii.
In: *Sujb.cz* [online]. Praha: SUJB, 2019 [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/lekarske-ozareni/doporuceni-sujb-tykajici-se-radioterapie>
72. SEEGENSCHMIEDT, M H, O MICKE a R MUECKE. Radiotherapy for non-malignant disorders: state of the art and update of the evidence-based practice guidelines. *The British Journal of Radiology* [online]. 2015, 88(1051) [cit. 2023-05-15]. ISSN 0007-1285. Dostupné z: doi:10.1259/bjr.20150080
73. BEYTEMÜR, Ozan a Mehmet ÖNCÜ. The age dependent change in the incidence of calcaneal spur. *Acta Orthopaedica et Traumatologica*

Turcica [online]. 2018, 52(5), 367-371 [cit. 2023-05-15]. ISSN 1017995X.

Dostupné z: doi:10.1016/j.aott.2018.06.013

74. *Věštník MZ*. In: Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2011, ročník 2011, částka 9.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Vznik rentgenového záření (18)	15
Obrázek 2 Brzdné záření (19)	16
Obrázek 3 Charakteristické záření (19).....	17
Obrázek 4 Fotoelektrický jev (21)	18
Obrázek 5 Comptonův rozptyl (21)	18
Obrázek 6 Počet všech diagnóz v letech 2007–2022	33
Obrázek 7 Počet ozařovaných lokalit 2007–2022.....	34
Obrázek 8 Věk pacientů v letech 2007–2022	36
Obrázek 9 Zastoupení pohlaví pacientů v letech 2007–2022	37
Obrázek 10 Počet pacientů s patní ostruhou dle stran v letech 2007–2022	38
Obrázek 11 Věk pacientů s diagnózou patní ostruha v letech 2007–2022.....	39
Obrázek 12 Počet pacientů s diagnózou patní ostruha podle pohlaví v letech 2007–2022.....	40
Obrázek 13 Počet patních ostruh dle lokalizace v letech 2007–2022	41
Obrázek 14 Počet všech diagnóz v roce 2022.....	42
Obrázek 15 Počet ozařovaných lokalit v roce 2022.....	43
Obrázek 16 Věk pacientů v roce 2022	45
Obrázek 17 Zastoupení pohlaví pacientů v roce 2022.....	46
Obrázek 18 Počet pacientů s patní ostruhou dle stran v roce 2022	47
Obrázek 19 Věk pacientů s diagnózou patní ostruha v roce 2022.....	48
Obrázek 20 Počet pacientů s diagnózou patní ostruha podle pohlaví v roce 2022.....	49
Obrázek 21 Počet patních ostruh dle lokalizace v roce 2022.....	50
Obrázek 22 Předcházející léčba s diagnózou patní ostruha v roce 2022	51
Obrázek 23 Počet jednotlivých sérií u patní ostruhy v roce 2022	52
Obrázek 24 Kvantifikace subjektivního hodnocení účinku terapie pacientů s diagnózou patní ostruhy v roce 2022	53

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Počet všech diagnóz v letech 2007–2022.....	33
Tabulka 2 Počet ozařovaných lokalit.....	34
Tabulka 3 Věk pacientů v letech 2007–2022.....	35
Tabulka 4 Zastoupení pohlaví pacientů v letech 2007–2022.....	36
Tabulka 5 Počet pacientů s patní ostruhou dle stran v letech 2007–2022.....	37
Tabulka 6 Věk pacientů s diagnózou patní ostruha v letech 2007–2022.....	38
Tabulka 7 Počet pacientů s diagnózou patní ostruha podle pohlaví v letech 2007–2022.....	39
Tabulka 8 Počet patních ostruh dle lokalizace v letech 2007–2022.....	40
Tabulka 9 Počet všech diagnóz v roce 2022.....	42
Tabulka 10 Počet ozařovaných lokalit v roce 2022.....	43
Tabulka 11 Věk pacientů v roce 2022.....	44
Tabulka 12 Zastoupení pohlaví pacientů v roce 2022.....	45
Tabulka 13 Počet pacientů s patní ostruhou dle stran v roce 2022.....	46
Tabulka 14 Věk pacientů s diagnózou patní ostruha v roce 2022.....	47
Tabulka 15 Počet pacientů s diagnózou patní ostruha podle pohlaví v roce 2022.....	48
Tabulka 16 Počet patních ostruh dle lokalizace v roce 2022.....	49
Tabulka 17 Předcházející léčba s diagnózou patní ostruha v roce 2022.....	50
Tabulka 18 Počet jednotlivých sérií u patní ostruhy v roce 2022.....	52
Tabulka 19 Kvantifikace subjektivního hodnocení účinku terapie pacientů s diagnózou patní ostruhy v roce 2022.....	53

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Terapeutický rentgen ve FNB



Příloha 2 Aplikátory k terapeutickému rentgenu



Příloha 3 Rentgenový snímek zdravé paty, s plantární patní ostruhou a dorsální patní ostruhou



Příloha 4 Ozařování patní ostruhy plantárně



Příloha 5 Ozařování patní ostruhy dorsálně

