



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Práce radiologického asistenta na pracovištích kostní denzitometrie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

Vypracoval: DiS Kateřina Mikšovská
Vedoucí práce: Prim.MUDr.Petr Lhoták

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 27. 5. 2020

.....

(jméno a příjmení)

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu prim. Petru Lhotákovi za jeho cenné rady a připomínky k mé bakalářské práci. Děkuji Martině Máchové za pomoc při celkové úpravě práce, za její čas a především děkuji mojí rodině a dcerám, za velkou trpělivost.

Abstrakt v českém jazyce

Téma bakalářské práce je Práce radiologického asistenta na pracovištích kostní denzitometrie. Práce je rozdělena do dvou částí.

V teoretické části je vysvětleno a důkladně popsáno denzitometrické vyšetření. Denzitometrie určuje hustotu minerálů v kosti (BMD) a hustotu kostní tkáně. Toto vyšetření se provádí při podezření na osteoporotické onemocnění. Standardně se vyšetřuje oblast bederní páteře, obratle L1 – L4 a levý kyčelní kloub. Při vyšetření je důležité pacienta správně napolohovat, použít vhodné pomůcky k polohování, vyšetřit a provést řádně analýzu snímků.

Osteoporóza je onemocnění kostí, kdy dochází k jejím řidnutím. Často je označována jako tichý zabiják kostí, jelikož se zpočátku nijak neprojevuje ani nebolí. Nejčastější příčina je nedostatek vitamínu D, menopauza a některá onemocnění. Vlivem řidnutí kostí dochází při osteoporóze nejčastěji ke zlomeninám obratlů, proximální konec stehenní kosti (krček), distální úsek předloktí, zlomeniny žeber, pánve a tibie. Typický obraz je úbytek výšky, a to až o několik centimetrů.

Praktická část vychází z roku 2016. Veškerá data, získaná v EUC klinice v Ústí nad Labem, zkoumají dvě základní otázky. Stoupá počet denzitometrických vyšetření? Jsou častěji na denzitometrii vyšetřovány ženy než muži? V rámci statistického šetření jsem dále zjišťovala věk vyšetřovaných žen a mužů, počet vyšetření indikovaných lékařem a samoplátců a u kolika pacientů byla zjištěna osteoporóza, osteopénie a normální nález. Všechna data jsem převedla do grafického znázornění. Pro odpověď na otázku, zda stoupá počet vyšetření na denzitometrii, jsem použila data z let 2015 – 2018.

Klíčová slova: denzitometrie, osteoporóza, vyšetření

Abstrakt v anglickém jazyce

The theme of the bachelor's thesis is X-Ray Assistant's work in the bone densitometry department. The work is divided into two parts.

The theoretical part explains and thoroughly describes bone density scan. Densitometry measures bone mineral density (BMD) and bone density.

The test is used primarily to detect an osteoporosis diagnosis. The examination is most often performed on the lumbar spine, vertebrae (L1 – L4) and a left hip joint.

During the examination the right positioning a patient is important. It is also necessary to use suitable positioning supports and correctly assess and analyze the picture.

Osteoporosis is a bone disease that causes a loss of bone density. It is also called „the silent killer“, because it often develops without any symptoms or pain. The most common cause of it is lack of vitamin D, menopause and some other illnesses. Osteoporosis causes the thinning of bones which can lead to fracture of vertebrae, proximal end of a femur, distal section of forearm, fractures of ribs, pelvis and tibia. Losing height up to several centimetres is typical for this disease.

The practical part comes from the year 2016. All data, gained in EUC clinic in Ústí nad Labem, follow two basic questions. Does amount of bone density scanning increase? Who is more often tested – women or men?. The statistical survey is focused on age of tested women and men, amount of examinations that were indicated by a doctor and by private payers, how many patients were diagnosed with osteoporosis, osteopenia and a normal medical report. I have completed graph from all the data. To answer the question – Does amount of bone density scanning increase? I used data from years 2015 – 2018.

Key words: densitometry, osteoporosis, examination

Obsah

Obsah	6
1. Teoretická část	8
1.1 Kostní denzitometrie	8
1.1.2 Typy denzitometrů	8
1.1.3 Metody denzitometrie	9
1.2 Osteoporóza	11
1.2.1 Epidemiologie osteoporózy	12
1.2.2 Kost	12
1.2.3 Výživa kostí	13
1.2.4 Rizikové faktory vzniku osteoporózy	15
1.2.5 Osteoporóza u mužů	16
1.2.6 Osteoporóza u dětí	16
1.2.7 Dělení osteoporózy	17
1.2.8 Diagnostika osteoporózy	18
1.2.9 Klasifikace osteoporózy	18
1.2.10 Prevence osteoporózy	19
1.3 Práce radiologického asistenta na pracovištích kostní denzitometrie	20
1.3.1 Vyšetřovací aparát	20
1.3.2 Vyšetření pacienta	21
1.3.3 Příjem pacienta	22
1.3.4 Snímkování	23
1.3.5 Hodnocení snímků	26
1.3.6 Kontraindikace k denzitometrickému vyšetření	34
1.3.7 Poučení pacienta	34
2. Teoretická část	35
2.1 Cíl práce	35
2.2 Výzkumná otázka	35
3. Metodika	36
4. Výsledky	37
4.1 Výsledky statistického šetření	37
5. Diskuze	44
5.1 Diskuze k první výzkumné otázce	44
5.2 Diskuze k druhé výzkumné otázce	44
6. Závěr	45

7. Seznam literatury	46
8. Seznam obrázků	48
9. Seznam grafů	48
10. Seznam tabulek	48

1. Teoretická část

1.1 Kostní denzitometrie

Denzitometrie je metoda, která určuje hustotu minerálů v kosti (BMD – Bone mineral density) a hustotu kostní tkáně. Vše je vyhodnoceno především na základě množství kalcia v kostech. Vyšetřovací metoda je rychlá a bezbolestná. Díky tomuto vyšetření je lékař schopný zjistit, jak velká jsou rizika zlomenin spojených s osteoporózou (Ordinace.cz).

Nejčastěji se používá metoda rentgenové absorpční fotometrie využívající energie dvou paprsků (DXA). Metoda DXA se používá ke zjištění hustoty kostí v dolní oblasti páteře a kyčlí, někdy také kostí zápěstí, prstů a paty. Rovněž ji lze využít i ke sledování účinnosti léčby osteoporózy a monitorování stavu kostí nemocného (Mojemedicina.cz).

Vyšetření je neinvazivní, nebolestivé a je podobné klasickému rentgenovému vyšetření. Před vyšetřením není potřeba žádné speciální přípravy. Pacient se položí na vyšetřovací stůl, kolem kterého se pohybuje C-rameno s rentgenkou a detektorem (Sukúpová). Délka vyšetření se pohybuje od několika minut až maximálně do 20 minut.

1.1.2 Typy denzitometrů

Centrální denzitometr – je zařízení, které se skládá z ploché desky a pohyblivého ramena, které je zavěšeno nad ní. Používá se ke sledování hustoty kostí páteře a pletence pánevního.

Periferní denzitometr – je zařízení mnohem menší ve tvaru malé krabice s otvorem, do kterého pacient vloží ruku nebo nohu. Používá se k měření hustoty kostí zápěstí, paty nebo prstů (Ordinace.cz).

1.1.3 Metody denzitometrie

Rentgenová denzitometrie – přesněji dvouenergiová rentgenová absorpciometrie neboli DXA (dual-emission X-ray absorptiometry), je považována za standard pro vyšetření a sledování osteoporózy. Rentgenový denzitometr používá velmi slabé rentgenové záření o dvou energiích. Každá energie je jinak pohlcena kostí a jinak tukem a svalovinou. Tento princip zajišťuje přesné odlišení kosti od okolní měkké tkáně. V praxi se hustota kostní hmoty měří většinou ve dvou místech, a to v bederní páteři a horní části stehenní kosti (Ordinace.cz).



Obrázek 1 - rentgenový denzitometr

Zdroj: Hologic.cz

Ultrazvuková denzitometrie – neboli kvantitativní ultrasonometrie (QUS – quantitative ultrasound), je založena na měření ultrazvukových vln po průchodu vyšetřovanou oblastí, tělo tedy není vystaveno radiační zátěži. Přináší informace o množství kostní hmoty a dále o kvalitě a struktuře kosti (Ordinace.cz).

Nejrozšířenější metoda spočívá ve vyšetření patní kosti, takzvanou vlhkou (ve vodní lázni) nebo suchou metodou. Patní kost je k vyšetření velmi vhodná, neboť je kryta pouze kůží a je tedy snadno přístupná. Cílem měření touto metodou není určení množství kostní hmoty, ale její kvalita a predikce zlomenin (Vyskočil, 2009).

Toto vyšetření není však samo o sobě dostačující pro diagnostiku osteoporózy ani pro sledování účinnosti léčby. Proto je nutné ho posuzovat vždy v kombinaci s rentgenovou denzitometrií (Ordinace.cz).

Kvantitativní počítačová tomografie QCT – umožňuje měření objemu kostní hmoty, hodnotí se v oblasti hlavice kosti stehenní či bederní páteře. Tato metoda je nákladnější a představuje pro vyšetřovaného vyšší radiační zátěž (Ordinace.cz).

Díky třídímním zobrazením umožňuje rozlišit trabekulární a kortikální kost. Přesnost měření je vysoká a je vhodná i pro sledování dětského skeletu. Avšak vzhledem k vysoké radiační zátěži by mělo toto vyšetření používat pouze pracoviště, které se zároveň zabývá i léčbou dětské osteoporózy (Vyskočil, 2009).

Efektivní dávka, kterou pacient při kostní denzitometrii obdrží, je závislá na velikosti vyšetřované oblasti. Dávka se pohybuje v řádu mikroSv, přesněji v rozmezí 1 - 15 mikroSv, tedy 0,001 - 0,015 mSv. Pro srovnání dávka pro snímek plic je cca 0,1 mSv. Dávka při DXA je tedy velice nízká (Sukúpová.cz).

Efektivní dávka (E) je součet ekvivalentních dávek v jednotlivých tkáních či orgánech vážených tkáňovým váhovým faktorem W_T , jež vyjadřuje rozdílnou radiosenzitivitu tkání a orgánů z hlediska pravděpodobnosti vzniku stochastických účinků.

Vyjádřena vzorcem:

$$E = \sum_T W^T H^T$$

E – efektivní dávka

W_T – příslušný tkáňový váhový faktor (součet tkáňových váhových faktorů = 1)

H_T - ekvivalentní dávka

Jednotkou efektivní dávky je sievert (Sv) (Radiobiologie.org, Seidl et.al. 2012).

1.2 Osteoporóza

Osteoporóza (OP) byla v roce 1993 definována, na konferenci o konsenzu, jako systémové onemocnění skeletu, charakterizované malým množstvím kostní hmoty a zhoršením mikroarchitektury kostní tkáně s výsledným zvýšením lomivosti a rizika vzniku zlomeniny (Vyskočil, 2009). Vytváří se stav nerovnováhy mezi novotvorbou kostní hmoty a jejím úbytkem, což má za následek vznik zlomenin, bez předchozího či po malém úrazu. Tento stav je nejčastěji způsoben nedostatkem vápníku, vitamínu D, pohlavních hormonů a zvýšeným odbouráváním kostní tkáně při nedostatku fyzické zátěže (Osteoporóza.cz).

Osteoporóza se označuje za tichého zabijáka kostí. Zákeřná je především v tom, že si ji pacient zpočátku neuvědomuje, neboť se nijak neprojevuje ani nebolí. Projevy jsou ze začátku velmi nenápadné. Až v pozdějším věku se začíná objevovat typický pokles tělesné výšky, jde až o několik centimetrů (viz.obr.2) (Palička, 2015).



Obrázek 2 - úbytek tělesné výšky při osteoporóze
Zdroj: Wikiskripta.eu

1.2.1 Epidemiologie osteoporózy

Osteoporóza postihuje 7 – 8 % obyvatel. Osteoporotická zlomenina hrozí každé 3. ženě a každému 6. muži ve věku nad 50 let.

Počet žen starších 50 let splňující kritéria osteoporózy se v ČR odhaduje na 426 000 a více než 130 000 mužů téhož věku (Practicus, 2019).

30 % žen nad 65 let utrpí kompresní frakturu obratlového těla. V České republice bylo v roce 2014 hospitalizováno přes 15 000 žen ve věku nad 50 let s diagnózou fraktury proximálního femuru (Němec, 2016).

Osteoporotická fraktura výrazně zvyšuje roční mortalitu postižených. Zlomenina proximálního femuru je spojena s relativním rizikem úmrtí 6,7 %, vertebrální fraktury s rizikem 8,6 % (Němec, 2016).

Podle odhadů Mezinárodní nadace pro osteoporózu bude v roce 2050 polovina naší populace starších 50 let a čtvrtina 70 let postižena tímto onemocněním (Hettnerová, 2019).

Mezi typické osteoporotické zlomeniny patří zlomeniny obratlů, zlomeniny distálního úseku předloktí, proximální konec humeru, proximální konec stehenní kosti (krček), zlomeniny žeber, pánve a tibie (Practicus 2, 2019).

1.2.2 Kost

Kost je tvořena kostními buňkami – osteocyty, fibrilami a mezibuněčnou hmotou. Mezibuněčná hmota obsahuje složku ossein, tvořenou komplexem kolagenních vláken a mezibuněčné hmoty tvořenou převážně solemi vápníku – kalcium fosfátu a kalcium karbonátu. Soli vápníku, ukládající se do mezibuněčné hmoty, dávají kosti pevnost, ossein zaručuje do určitého stupně zátěže ohebnost a pružnost kostí. U novorozence obsahuje kost více osseinu (55 %) a méně solí vápníku (45 %), u dospělého je poměr opačný. Stářím ubývají obě složky a kosti se stávají křehčími.

Kost se vytváří v etapách: primární - vláknitá – fibrilární kosti, ta je nahrazována sekundární – lamelární kostí. Mezibuněčná hmota a osteofyty jsou zde uloženy v koncentrických vrstvách nazývaných osteony – Haversonovy systémy. Stočené lamely mají cylindrický tvar a vytváří sloupky k sobě těsně přiložené. Uprostřed každého sloupku je prostor ve formě kanálku, kudy procházejí cévy. Tento systém zabezpečuje pevnost kostí.

Primární kost má nižší mechanickou odolnost než lamelární, obsahuje méně minerálů, vyskytuje se v místech úponu šlach a v místě, kde se hojí zlomenina. Její kolagenní vlákna jsou nepravidelně uspořádána a má více buněk než lamelární kost.

Sekundární kost (lamelární) tvoří většinu kostí v dospělosti. Mezibuněčná hmota je uspořádána do lamel, v nichž mají kolagenní vlákna stejný směr. Lamelární kost se vyskytuje jednak na povrchu kosti jako kompaktní kost, jednak uvnitř kosti ve formě trámečků jako kost trámčitá, spongiózní (Naňka, Elišková, 2015).

Na stavbě a přestavbě kosti se podílejí dva druhy kostních buněk – osteoblasty a osteoklasty. Osteoblasty produkují mezibuněčnou hmotu, osteoklasty, mají původ v kostní dřeni (Němec, 2016) a svými enzymy odbourávají hotovou kost. Spolupráce těchto buněk je kost neustále přestavována, a tím se přizpůsobuje měnícím se zevním podmínkám (Naňka, Elišková, 2015).

1.2.3 Výživa kostí

O stavu skeletu v dospělosti se rozhoduje již v dětství a dospívání. Do 25 až 30 let se buduje takzvaný vrchol kostní hmoty. V 70 % je tento vrchol dán geneticky, na zbývajících 30 % se podílí způsob života v mládí jako je výživa, tělesný pohyb, kouření, drogy, nemoci.

Kost má celoživotní vysokou metabolickou aktivitu. Zajišťuje hladinu kalcia v krvi, spoluúčastní se při úpravě acidobazické rovnováhy, vytváří prostor pro kostní dřev a má mechanické funkce.

Kost vyžaduje mnoho nutričních faktorů, aby zůstala pevná a zdravá. Jde o vitamín D, kalcium, fosfor, zinek, mangan, měď, vitamín K a C a dostatek proteinů. Během růstu jsou obzvlášť důležité vitamíny D a kalcium. Taktéž těhotné ženy by měly obohatit svou stravu o tyto vitamíny. Jejich nedostatek způsobuje zvýšenou resorpci z kostí (Broulík et Kazda, 2009).

Kalcium – vápník – je základní stavební jednotkou kostí a jeho denní příjem by měl být kolem 1000 – 1500 mg dle věku (Rovenský et al., 2014). Kalcium se resorbuje v tenkém střevě pasivní difuzí a aktivním mechanismem přes kalcium vázající protein. Tento děj vyžaduje vitamín D. S postupujícím věkem se resorpce kalcia střevem snižuje

(Broulík et Kazda, 2009), dále resorpce klesá při deficitu pohlavních hormonů, vitamínu D a při hyperkortisolismu (Pavelka et al. 2012). Největším běžným zdrojem vápníku jsou mléčné výrobky, hlavně mléko a tvrdé sýry, jejichž vstřebatelnost je kolem 30 %, dále jsou to některé druhy zeleniny (brokolice, kapusta), ryby, např. makrela, sardinky a ořechy (Rovenský et al., 2014).

Vitamín D – pro dosažení optimální koncentrace vitamínu D je podstatná expozice slunečního svitu, jelikož se vitamín D tvoří až v 90 % kůží. Při nízkém slunečním svitu, převážně v zimních měsících dochází hlavně u starších osob k jeho nedostatku. V tomto období se doporučuje suplementace, např. kapky Vigantol (Rovenský et al., 2014).

U dětí, vede nedostatek tohoto vitamínu k poruše mineralizace kostní matrix a následně k růstové retardaci a ke změnám známé jako křivice. U dospělých dochází k osteomalacii – měknutí kostí. Největší zdroj vitamínu D se nachází v tučných mořských rybách, játrech, ve vaječném žloutku a v mléce. V současné době se, převážně u mléka, provádí fortifikace stravy (obohacení stravy o bílkoviny, minerály a kalorie) (Pavelka et al., 2012).

Vitamín K – nedostatek vitamínu K způsobuje řídnutí kostí u žen po menopauze. Jeho absence způsobuje špatnou karboxylaci osteokalcinu a sníženou aktivitu osteoblastů, dochází k pomalejší obnově kostí a k nedostatečnému zabudování vápníku do kostí. Kostí jsou pak křehké, málo odolné a lehce se lámou. Dále vede k poruchám krevní srážlivosti. Vitamín K najdeme v listové zelenině, luštěninách, a v zakysaných mléčných výrobcích (Broulík et Kazda, 2009).

Proteiny – bílkoviny - nízký příjem proteinů ve stravě se spojuje se ztrátou kostní hmoty v lumbální páteři a femuru. Vede k nepříjemnému účinku na kost ale i k redukci svaloviny a svalové síly, což je rizikový faktor pádů (Rovenský et al., 2014).

Měď a zinek – jsou důležité pro kostní mineralizaci a funkci osteoblastů. Zinek zvyšuje novotvorbu kostí a podporuje syntézu kolagenu. U starších pacientů s menším zastoupením těchto prvků ve stravě, může dojít ke ztrátě kostní hmoty. U postmenopauzálních žen, kterým byl podáván zinek a měď, byl pozorován menší úbytek kostní hmoty než u žen, které užívaly pouze kalcium (Broulík et Kazda, 2009).

1.2.4 Rizikové faktory vzniku osteoporózy

Věk: s každou dekádou života se riziko zlomeniny zvyšuje až 1,8 krát

Genetické faktory :

- etnická rasa – bílá a orientální rasa má vyšší riziko fraktur než rasa černá
- pohlaví – ženy mají vyšší riziko zlomenin (úbytek pohlavních hormonů)
- rodinná anamnéza s přítomností osteoporotických zlomenin

Faktory zevního prostředí:

- výživa – nedostatek vitamínu D a vápníku
- fyzická aktivita – zatěžování kostí je podmínkou jejího zdravého vývoje
- léky – glukokortikoidy, heparin, tyreoidální hormony
- kouření, alkohol, nadměrné pití kávy

Endokrinní poruchy:

- deficit estrogenů (postmenopauza)
- deficit androgenů
- hypertyreóza
- hyperparatyreóza
- Cushingův syndrom
- Diabetes mellitus (převážně 1.typ)

Chronické choroby:

- malabsorpční syndrom – primární i sekundární
- cirhóza jater
- Crohnova choroba, Ulcerózní kolitida
- zánětlivé revmatické choroby – revmatoidní artritida, systémový lupus
- některé maligní choroby – mnohočetný myelom, karcinom prsu

Biofyzikální vlastnosti kosti:

- nízká kostní masa (denzita)
- velikost a geometrie kostí
- kvalita kostí (pevnost, mikroarchitektura) (Němec, 2016)

Mezi další rizikové faktory patří extrémně nízká porodní váha, nedonošenci do 500g, zlomeniny bez adekvátního traumatu, menopauza před 45. rokem, nadměrná výška (nad 180 cm), nízké BMI pod 18, anorexie, oligomenorea, amenorea (Vyskočil, 2009).

1.2.5 Osteoporóza u mužů

Osteoporóza je dosud pokládána za nemoc převážně starších žen. S prodlužující se délkou života se však toto onemocnění stává zdravotním, sociálním a ekonomickým problémem také u mužů (Liga proti osteoporóze.cz). Ročně je u českých mužů ve věku nad 50 let evidováno kolem 3500 zlomenin v oblasti kyčle a přes 4500 zlomenin obratle (Vital, 2016). V prvním roce po zlomenině kyčle je úmrtnost u mužů dvakrát vyšší než u žen. Průběh osteoporózy je u mužů pozvolnější než u žen. V dospělosti mají mužské kosti větší průměr, a jsou proto pevnější. V důsledku úbytku mužských hormonů (testosteronu) a svalové hmoty, s narůstajícím věkem roste riziko pádů a následných zlomenin (Liga proti osteoporóze.cz).

Vyšetření BMD v bederní páteři a proximálním femuru metodou DXA se doporučuje u všech mužů nad 70 let a výše, zejména u těch, kteří prodělali nízkotraumatickou zlomeninu. Dále, při onemocnění nebo léčbě navozující úbytek kostní hmoty a před zahájením léčby glukokortikoidy a antiandrogeny. Výsledky měření jsou složitější než u žen. Muži mají vyšší denzitu kostí. U mužů mladších 50 let se BMD určuje dle Z – scóre a hodnoty nižší než -2 se u nich hodnotí jako nižší než očekávaný pro daný věk. Muži nad 50 let jsou hodnoceny T – scóre (Pavelka et al., 2012).

Nejčastější příčinou vzniku OP u mužů je zvýšená tvorba parathormonu při nedostatečném zásobení těla vitamínem D, nedostatku pohlavních hormonů, kouření, nadměrném příjmu alkoholu, nadměrné funkci štítné žlázy. Dalšími příčinami mohou být diabetes mellitus, zánětlivá revmatologická onemocnění, chronické onemocnění zažívacího ústrojí a ledvin (Liga proti osteoporóze.cz).

1.2.6 Osteoporóza u dětí

Příčiny vedoucí k osteoporóze se významně liší mezi dětmi a dospělými. U dětí a adolescentů se nejčastěji setkáváme se sekundární osteoporózou vznikající v důsledku chronického onemocnění nebo jeho terapie. Diagnostika OP u dětí je založena na nálezech z DXA a anamnéze fraktur. Nálezy z DXA je třeba vždy interpretovat s přihlédnutím k antropometrickým parametrům, zejména k výšce a stadiu puberty, aby nedocházelo k falešnému nedidiagnostikování osteoporózy u dětí menších vzhledem ke svému věku.

Nejčastější onemocnění spojených se sníženou kostní denzitou a rizikem fraktur v dětském věku:

- vrozená geneticky podmíněná onemocnění – osteogenesis imperfecta, cystická fibróza, idiopatická hyperkalciurie, Marfanův syndrom
- získaná chronická onemocnění – nespecifické střevní záněty, malignity, stav po transplantaci, juvenilní idiopatická artritida, mentální anorexie, celiakie
- poruchy endokrinních regulací – Cushingův syndrom, deficit růstového hormonu, hypertyreóza, deficit či rezistence pohlavních hormonů
- onemocnění spojená s dlouhodobou imobilizací – dětská mozková obrna, svalové dystrofie, paraplegie, hypotonie
- idiopatické poruchy – idiopatická juvenilní osteoporóza (Pediatriepropraxi.cz)

Při vyšetření DXA u dětí se provádí celotělový sken.

1.2.7 Dělení osteoporózy

Primární osteoporóza – je častější formou této choroby, nevzniká v důsledku jiného základního onemocnění

- Typ I – postmenopauzální osteoporóza – je typická pro ženy ve věku 55-65 let, souvisí se snížením hladiny estrogenových hormonů. Postihuje spíše trabekulární, než kortikální kost a ohrožuje pacienty zejména zlomeninami obratlů (Osteoporóza.cz)
- Typ II – senilní osteoporóza – je typická pro pacienty nad 70 let věku, přičemž ženy jsou postiženy dvakrát častěji, než muži. Je doprovázena zvýšením imunoreaktivního parathormonu a snížením resorpce Ca ve střevě s poklesem hladiny aktivního vitamínu D. Tento typ postihuje kost ve stejné míře a projevuje se zejména zlomeninami dlouhých kostí a krčku femuru (Klener, 2006)
- Idiopatická osteoporóza – může se objevit v každé věkové kategorii, příčina je neznámá (Osteoporóza.cz)

Sekundární osteoporóza – vzniká v důsledku jiného základního onemocnění, které vede k úbytku kostní hmoty. Patří sem i postmenopauzální OP (Štěpán, 2010). Povaha sekundární OP je nejčastěji endokrinní (hyperparatyreóza, hypertyreóza, hyperkortikalismus). Další příčiny mohou být dědičné poruchy, chronické onemocnění

jater, ledvin, diabetes mellitus, malabsorbce, nádory, dlouhodobé užívání glukokortikoidů, dlouhodobá imobilizace (Osteoporóza.cz).

1.2.8 Diagnostika osteoporózy

Osteoporóza (OP) se projevuje bolestmi zad, snížením tělesné výšky, deformitou páteře, celkovým omezením hybnosti. Dále se mohou objevit potíže s dýcháním, poruchy chůze, deprese, únavou a řadou nízkotraumatických zlomenin. Včasná diagnostika u OP je velmi důležitá pro následnou léčbu (Vyskočil, 2009).

Radiologické vyšetření má nezastupitelnou roli v diagnostice osteoporózy (Pavelka et al, 2012). Prostý předozadní a bočný snímek hrudní a bederní páteře pomůže odhalit přítomnost osteoporotických kompresivních fraktur (Němec, 2016).

Laboratorní vyšetření spočívá především k vyloučení sekundární osteoporózy, jiných osteopatií a dalších faktorů ztráty kostní hmoty. Dále by toto vyšetření mělo stanovit sérum hladin vápníku, fosforu, urey, kreatinu, krevní obraz, sedimentace erytrocytů, hormony TSH, vitamínu D a 24 hodinový sběr moči (Němec, 2016).

Základní rozbor krve je vhodné provést u všech osob s nízkou kostní hmotou. Vyšetření je třeba zajistit před zahájením léčby (Pavelka et al., 2012).

Dále do diagnostiky OP patří anamnéza prodělaných fraktur, fyzikální vyšetření (váha, výška, onemocnění, stav výživy, mobilita, držení těla) (Pavelka et al. 2012). V neposlední řadě spadá do diagnostiky osteoporózy denzitometrické vyšetření.

1.2.9 Klasifikace osteoporózy

Z výsledků měření páteře a kyčle u mladých žen a mužů známe průměrnou hodnotu BMD a rozptyl hodnot BMD, které jsou normální u zdravých mladých lidí. Tato směrodatná odchylka se také označuje jako T-score (Clarke, 2008).

Jedno T-score odpovídá zhruba 10 % kostní hmoty v měřeném místě skeletu. Protože BMD lze snadno a přesně změřit, doporučila Světová zdravotnická organizace (WHO) stanovovat diagnózu osteoporózy, pokud BMD klesne o více než 2,5 směrodatné odchylky (Liga proti osteoporóze.cz).

1. normální BMD – je definována jako T-score v rozsahu hodnot nižších než +2,5 a vyšší než -1,0 SD (standardní odchylka)

2. osteopenie – je diferována jako T-score v rozmezí -1,0 až -2,5 SD včetně. Termín osteopenie rovněž používají radiologové k označení toho, že u kostí na RTG snímku se zdá být snížený minerální obsah
3. osteoporóza – se definuje jako T-score nižší než -2,5 SD

Později byla definována ještě čtvrtá kategorie tzv. těžká osteoporóza, při níž bylo u pacientů stanoveno T-score nižší než -2,5 SD a již utrpěli zlomeninu ze zvýšené lomivosti (Vyskočil, 2009).

Z-score – je odchylka score u skupin srovnatelných podle věku, tedy rozdíl mezi BMD pacienta a normální BMD skupiny lidí stejného věku, pohlaví a rasy (Praktická radiologie, 2016). Tato hodnota se používá při vyšetření celotělového skenu u dětí.

1.2.10 Prevence osteoporózy

Jak říká prof. Palička, “*je důležité neztrácet hlavu a nevzdávat se. Je třeba si uvědomit, že je to sice závažná choroba, ale dá se úspěšně léčit.*” Pohyb je základ dobrého kostního metabolismu, pokud nic jiného, tak alespoň 30 minut svižné chůze denně.

Důležité je upravit styl života a životosprávu, do svého jídelníčku zařadit potraviny, které obsahují vitamín D a vápník a poradit se s lékařem, co užívat za přípravky. Protože bohužel většinou jen strava nestačí. Nezbytné je také omezit nadměrný přísun alkoholu a kouření.

1.3 Práce radiologického asistenta na pracovištích kostní denzitometrie

Ve své práci vycházím z postupu práce a vyhodnocování vyšetření, jak se provádí na pracovišti EUC kliniky Ústí nad Labem.

Na oddělení kostní denzitometrie se používá aparát HOLOGIC Discovery W.

1.3.1 Vyšetřovací aparát

Aparát HOLOGIC Discovery W se skládá ze samotného vyšetřovacího stolu, počítačové stanice a tiskárny (viz. obrázek 1).

Každý den se po zapnutí aparátu musí provést tzv. denní kontrola kvality pomocí QC spinálního fantomu. Snímkování trvá cca 20 vteřin. Výsledný snímek se přidá do databáze a vykreslí se do grafu, jenž tvoří základ pro systémovou samokalibraci. Jednou za měsíc se provádí tzv. velká kalibrace, kdy snímky přejíždí po určitých vrstvách po celé délce a šířce vyšetřovacího lůžka. Na lůžku je zhruba v první třetině nakreslena čára, přes kterou by neměla přesahovat pacientova ramena, protože ta vymezuje horní hranici snímkování. Na přední straně aparátu se nachází ovládací panel s tlačítky, jimiž pohybujeme stolem do stran a laserové světlo, napomáhající správnou centraci stolu a pacienta.

Hlavní okno na obrazovce PC daného programu obsahuje funkční tlačítka, lištu s menu, pruh pro sdělení systému. Součástí okna je také pracovní plocha, na které se zobrazuje již nasnímkovaný obraz.

Tlačítka pro obsluhu hlavního okna jsou – denní kontrola, vyšetřování pacienta, obnova archivovaného snímku, analyzování snímků, tisk, kartotéka pacientů, nasnímkované obrázky, archivace, systém Backup (zálohování databáze) a tlačítko ukončení práce v programu. Veškerou nabídku RA využije při vyšetření a hodnocení snímků (Manuál Hologic).

Technologie DXA - energeticky dvojúrovňová absorpciometrie (DXA, DEXA) je metoda, používající se k měření hustoty kostí. Zdroje rentgenového záření (vyvinuté firmou Hologic v roce 1987) emitují paprsky ze dvou energetických úrovní, z vyšší o 140 kV a z nižší o 100 kV. První generace přístrojů používaly jednoduchý, tzv. pencil rentgenový paprsek a také jednoduchý detektor. Snímání probíhalo tak, že detektor a zdroj záření se pohybovaly synchronně, v přímočarém pravoúhlém systému. Pokračující vývoj umožnil druhé generaci měřit tukové i netukové tkáně a také kosti. Třetí generace

denzitometrů využívá násobné detektory a energeticky dvojúrovňový vějířovitý rentgenový paprsek. Měřící rameno se pohybuje jen v jednom směru a doba snímání se snížila z minut na vteřiny při zlepšené kvalitě obrazu a ekvivalentní přesnosti (Manuál Hologic).

1.3.2 Vyšetření pacienta

Celé vyšetření je zaměřeno na získání kvalitního snímku, jehož analýza vede k přesným výsledkům

Postup RA v průběhu celého vyšetření:

- příprava pacienta
- vytvoření nebo vyvolání pacientova životopisu v archivu
- volba typu snímku a způsobu snímání
- uložení pacienta na lůžko a nastavení C ramena
- vyšetření
- ukončení vyšetření
- analýza
- ukončení analýzy
- tisk zprávy

1.3.3 Příjem pacienta

Každý pacient přicházející na denzitometrii vyplní dotazník určený k tomuto vyšetření.

Dotazník k denzitometrii

1. **V kolika letech jste přestala menstruovat?**
2. **Měl/a jste zlomeninu L páteře nebo krčku stehenní kosti?**
3. **Měl někdo z příbuzných tuto zlomeninu?**
4. **Prodělal/a jste operaci páteře nebo kyčelního kloubu?**
5. **Máte v jídelníčku dostatek mléčné stravy (mléko, sýry, jogurty)**
.....
6. **Užíváte hormonální substituci?**
7. **Kouříte?**
8. **Vaše současná váha**
9. **Vaše současná výška**

RA pracovník pozve pacienta k sobě do vyšetřovny a v první řadě s ním projde tento dotazník, popřípadě s ním doplní odpovědi, zvláště, pokud je pacient na vyšetření poprvé. Nejdůležitější údaj pro správnou analýzu je věk menopauzy, váha a výška. Pro ověření máme na oddělení váhu a metr. Pokud žena menstruuje, první otázku vynechá. Nesmíme opomenout odpověď na otázku, zda nemá pacient ve snímkové oblasti rušivé předměty – vodiče kardiostimulátoru, kovové implantáty, chirurgické svorky, cizí tělesa např. střeptiny, katetr.

Zatím co se pacient svléká do spodního prádla, ženy si odkládají i podprsenku RA pracovník usedá k počítači, vybere pacienta z databáze a vyplní všechny potřebné údaje.

1.3.4 Snímkování

Základní snímky pro denzitometrické vyšetření jsou snímky AP bederní páteře v úseku L1 - L4 a levý kyčel. Pokud by pacient prodělal operaci daných úseků s kovovými implantáty, volíme jinou variantu např. pravý kyčel, oba kyčle, pravé či levé předloktí se zápěstím. Nestandardně se snímkuje celé tělo.

AP bederní páteř

Pacient se položí na lůžko na záda tak, že jeho ramena nepřesahují danou hranici. Vyrovnáme ho, aby ležel rovně v podélné ose, což nám určí laserové světlo. Nohy vypoďložíme pod kolena pomůckou (polystyrénová kostka), tak, aby svíraly úhel 90 stupňů. Bedra by se měla dotýkat podložky. Pomocí stranových tlačítek nastavíme střed laseru asi 2 cm pod pupík. Ruce má pacient volně položeny podél těla. Poučíme pacienta, aby ležel v klidu a normálně dýchal. Poté spustíme snímkování.

Na obrazovce sledujeme nabíhající snímek. Může se stát, že nejsme spokojeni s nastavením pacienta. Pak přeručíme snímkování, na obrazovce se objeví symbol ruky a pomocí myši upravíme celý obraz dle potřeby a spustíme opětovný snímek.

Jakmile vidíme připojení žeber k obratli Th12 můžeme snímkování zastavit.

Snímek se uloží a můžeme pokračovat dál.



Obrázek 3 - denzitometrické vyšetření AP bederní páteře

Zdroj: foto autor

Kyčelní kloub

Pacient leží na zádech, rovně v dlouhé ose stolu. Nohy jsou mírně od sebe, položené na plastový nástavec ve tvaru A, vytočíme špičky směrem dovnitř asi 25 stupňů a pomocí suchého zipu připevníme, tak aby došlo k mírné rotaci kyčelního kloubu. Centrální paprsek je nastaven na jamku kyčelního kloubu, dané vyšetřovací strany. Ruce jsou volně podél těla. Upozorníme pacienta, aby se nehýbal a volně dýchal. Snímkuje. Na snímku musí být zachycen celý kyčelní kloub, malý chocholík, velký chocholík a kus lopaty kyčelní.



Obrázek 4 - denzitometrické vyšetření kyčelního kloubu

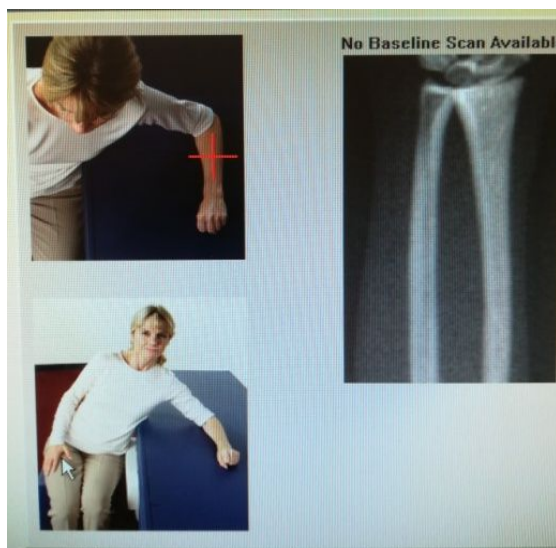
Zdroj: foto autor

Předloktí

Předloktí snímkuje se na žádost lékaře nebo pokud jsou v ostatních úsecích kovové implantáty.

Při snímkování pravého předloktí sedí pacient pravým bokem k vyšetřovacímu stolu, ruka je natažená, předloktí je v podélné ose a centrální paprsek směřuje na zápěstní kůstky. U snímku levé ruky, pacient sedí levým bokem a ruka je natažená opět v podélné ose a centrální paprsek míří asi do půlky předloktí. Pacient se nesmí hýbat, jelikož detektor se pohybuje podél jeho boku.

Na snímku musí být zachyceny zápěstní kůstky a polovina předloktí.



Obrázek 5 - denzitometrické vyšetření předloktí

Zdroj: foto autor

Celotělový sken (whole body)

Vyšetření celého těla slouží k určování celotělového kostního materiálu v těle, stejně jako průměrné BMD. Někdy se provádí kvůli odhadu složení parametrů např. procento tělesného tuku. Vhodné je provést celotělové měření u nedonošených novorozenců pro zhodnocení stavu skeletu. Obecně se indikuje u systémových postižení například u akromegalie, Pagetova choroba (Vyskočil, 2009).

Konkrétně na našem oddělení opakovaně vyšetřujeme slečnu s onemocněním kůže Epidermolysis bullosa (nemoc motýlích křídel).

Pacient si odloží do spodního prádla a sundá veškeré šperky, abychom neměli na snímku žádné artefakty, lehne si na záda na vyšetřovací lůžko, nesmí přesáhnout linie kolem stolu. Hlava je rovně, ruce podél těla, dlaněmi dolů a prsty lehce roztaženy. Nohy jsou nataženy, palce jsou rotovány k sobě zabezpečené fixační pomůckou.

Vyšetření trvá zhruba 20 minut, je důležité, aby se pacient nehýbal a nedošlo k pohybovým artefaktům. Dáváme si pozor, aby na snímku bylo zachyceno celé tělo, včetně paží.

Bočný sken bederní páteře

Laterální DXA páteře byla zavedena z důvodu některých nevýhod AP projekce páteře. Na AP snímku může překrývat páteř kalcifikovaná aorta, velké osteofyty obratlových těl, ostruhy na kostech. Ale také skolióza a zlomeniny mohou výsledky BMD negativně ovlivnit.

Pacient leží na boku, má skrčená kolena a paže jsou před obličejem. Laterální snímky jsou limitovány jen pro oblast L2 až L4.

1.3.5 Hodnocení snímků

Po nasnímkování se pacient oblékne a odchází do čekárny, kde vyčkává na výsledky vyšetření.

Při hodnocení snímků je důležitá informace, zda je pacient na vyšetření poprvé nebo přichází opakovaně.

Na základní PC obrazovce jsou dvě okna. V prvním okně se nám zobrazuje současný snímek. Při prvním vyšetření se v druhém okně objeví obraz základního postavení páteře. V případě opakovaných vyšetření, si musíme najít v archivu minulé snímky a v tom případě se v druhém okně zobrazí snímek vždy z prvního vyšetření. Toto je důležité při celkovém hodnocení snímků.

Bederní páteř

V nabídce analyzování snímků si otevřeme daný obraz, je nastavená automatická analýza. Sama se vyznačí oblast zájmu (rámeček kolem obratlů L1-L4) a meziobratlové čáry.

Linie pro analýzu L páteře:

Global ROI – definuje hranice snímku, rámeček, ve kterém bude probíhat analýza

Vertebrální linie – používají se pro označení mezivertebrální oblasti

Whole mode – umožňuje posouvat celým rámečkem

Line mode – umožňuje pohyb jednou celou čarou meziobratlového prostoru

Point mode – pohyb pouze jedním koncem čáry meziobratlového prostoru

Add bone – možnost připojení hranice obratle k nekompletní kostní mapě a vyplnění chybějící kostní oblasti (dokreslení)

Delete mode – možnost odstranění plochy z kostní mapy (Manuál 1 Hologic, 2011)

Ve chvíli, kdy je analýza kompletní, klikneme na výsledek. Obraz uložíme a přejdeme do tisku.



Obrázek 6 - analýza AP bederní páteře

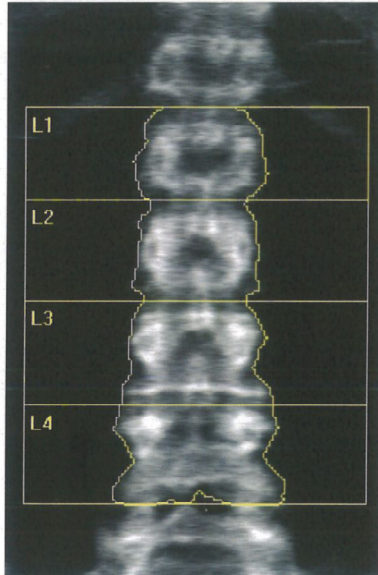
Zdroj: Hologic.cz

Na vytisknutém výsledku se nacházejí kompletní údaje o pacientovi, obrázek vyšetřované a upravené bederní páteře, grafické znázornění výsledku a hodnoty jednotlivých obratlů – T-score, s totálním výsledkem.

Ustecka poliklinika s.r.o.
 Masarykova 2000/92
 400 01 Usti nad Labem

Name: ██████████	Sex: Female	Height: 165.0 cm
Patient ID: ██████████	Ethnicity: White	Weight: 59.0 kg
DOB: ██████████	Menopause Age: 47	Age: 52

Referring Physician: Mates stefan MUDr.



k = 1.158, d0 = 42.9
 116 x 134
 DAP: 2.2 cGy*cm²

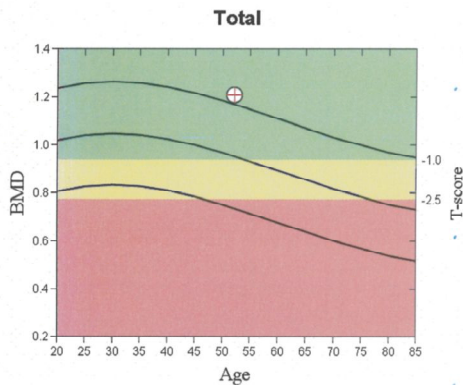
Scan Information:

Scan Date: ██████████ ID: A02212003
 Scan Type: f Lumbar Spine
 Analysis: 21 February 2020 08:13 Version 13.3.0.1:5
 Spine
 Operator:
 Model: Discovery Wi (S/N 85986)
 Comment:

DXA Results Summary:

Region	Area (cm²)	BMC (g)	BMD (g/cm²)	T - score	PR (%)	Z - score	AM (%)
L1	12.55	13.06	1.041	0.5	105	1.2	115
L2	13.59	16.81	1.236	1.9	120	2.7	132
L3	15.89	21.13	1.330	2.2	123	3.1	135
L4	17.70	21.17	1.196	1.2	113	2.1	125
Total	59.72	72.17	1.208	1.5	115	2.3	127

Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.040, BCF = 1.016, TH = 6.474
 WHO Classification: Normal
 Fracture Risk: Not Increased



-score vs. White Female; Z-score vs. White Female. Source:BMDCS/Hologic

Comment:

HOLOGIC®

Obrázek 7 - kompletní denzitometrický výsledek bederní páteře

Zdroj: EUC klinika Ústí nad Labem

Kyčel

Na snímku kyčle se automaticky nastaví vyšetřovaná oblast zájmu. Celý kyčelní kloub, malý a velký trochanter.

Linie pro analýzu krčku:

Neck box – umožňuje pohybovat s rámečkem pro krček či měnit jeho velikost

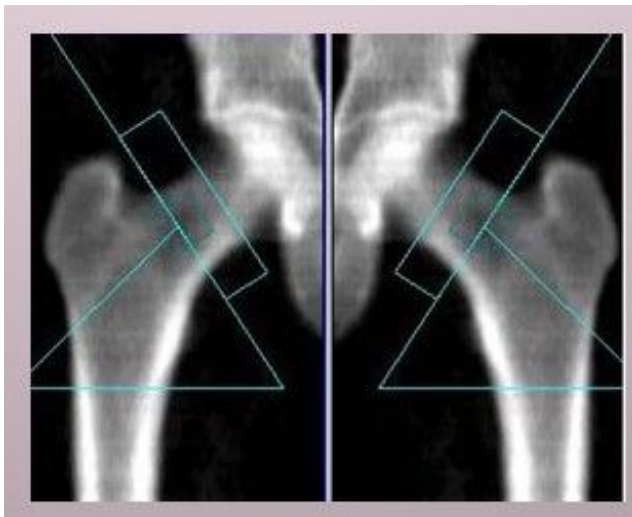
Other regions – úpravy pro osu krčku, Wardova trojúhelníku a trochanteru

Midline – přemístění či otáčení osy

Ward's triangle – nastavení Wardova trojúhelníku

Trochanter – nastavení trochanteru

Auto position – automatické nastavení jednotlivých regionů (Manuál Hologic, 2011)



Obrázek 8 - analýza kyčle

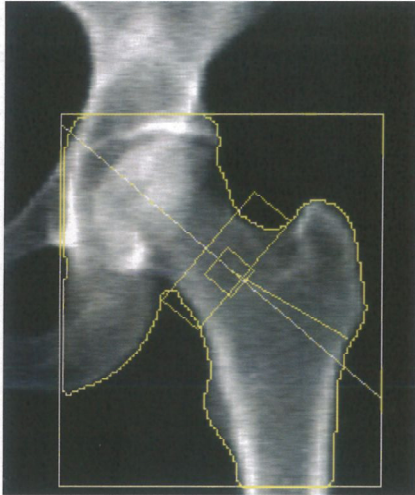
Zdroj: Hologic.cz

Ve chvíli, kdy máme všechny linie srovnané, ukládáme obrázek a tiskneme

Ustecka poliklinika s.r.o.
 Masarykova 2000/92
 400 01 Usti nad Labem

Name: ██████████	Sex: Female	Height: 165.0 cm
Patient ID: ██████████	Ethnicity: White	Weight: 59.0 kg
DOB: ██████████	Menopause Age: 47	Age: 52

Referring Physician: Mates stefan MUDr.



k = 1.161, d0 = 46.7
 99 x 114
 NECK: 45 x 15
 DAP: 1.7 cGy*cm²

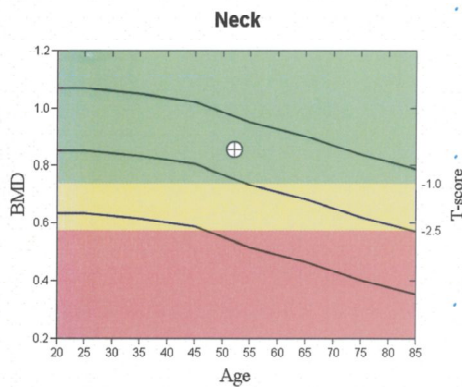
Scan Information:

Scan Date: ██████████ ID: A02212004
 Scan Type: f Left Hip
 Analysis: 21 February 2020 08:12 Version 13.3.0.1:5
 Hip
 Operator:
 Model: Discovery Wi (S/N 85986)
 Comment:

DXA Results Summary:

Region	Area (cm ²)	BMC (g)	BMD (g/cm ²)	T - score	PR (%)	Z - score	AM (%)
Neck	5.00	4.27	0.855	0.1	101	0.9	114
Troch	10.27	7.88	0.768	0.6	109	1.2	118
Inter	20.17	23.39	1.159	0.4	105	0.7	111
Total	35.44	35.54	1.003	0.5	106	1.0	115

Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.040, BCF = 1.016, TH = 5.218
 WHO Classification: Normal



Comment:

-score vs. White Female; Z-score vs. White Female. Source:BMDCS/NHANES

HOLOGIC®

Obrázek 9 - kompletní denzitometrický výsledek kyčelního kloubu

Zdroj: EUC klinika Ústí nad Labem

Předloktí

Před zahájením analýzy předloktí, musíme pravítkem změřit délku předloktí od olecranonu po zápěstní kůstky. Tento údaj se zadá do programu, a teprve pak se spustí automatická analýza. Na snímku musí být znázorněna minimálně třetina předloktí a část zápěstních kůstek.

Linie pro analýzu předloktí:

Global ROI – oblast vyšetřované oblasti, rámeček kolem předloktí

1/3 distal – používá se k nastavení velikosti 1/3 distálního regionu předloktí

MID/UD – nastavení dělící čáry mezi ulnou a radiem (Manuál 1, Hologic, 2011)



Obrázek 10 - analýza předloktí

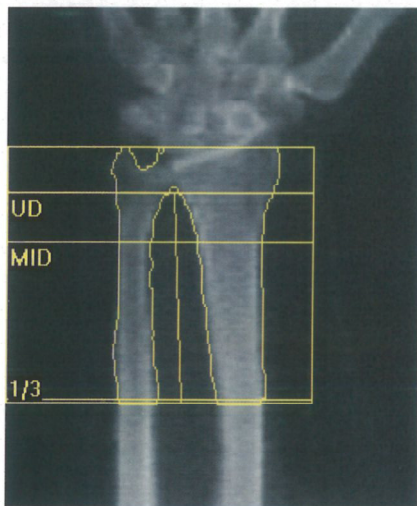
Zdroj: Hologic.cz

Po celkové analýze předloktí, uložíme obrázek a tiskneme.

Ustecka poliklinika s.r.o.
 Masarykova 2000/92
 400 01 Usti nad Labem

Name: [REDACTED]	Sex: Female	Height: 158.0 cm
Patient ID: 505009075	Ethnicity: White	Weight: 70.0 kg
DOB: 09 September 1950	Menopause Age: 45	Age: 69

Referring Physician: 0313 Endokrinologie - MUD



k = 1.221, d0 = 62.0
 187 x 79, Forearm Length: 23.5 cm
 DAP: 1.6 cGy*cm²

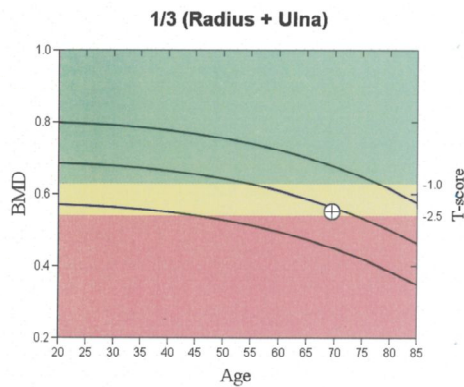
Scan Information:

Scan Date: 28 February 2020 ID: A0226200F
 Scan Type: a L.Forearm
 Analysis: 28 February 2020 09:35 Version 13.3.0.1:5
 Left Forearm
 Operator:
 Model: Discovery Wi (S/N 85986)
 Comment:

DXA Results Summary:

Radius + Ulna	Area (cm ²)	BMC (g)	BMD (g/cm ²)	T - score	PR (%)	Z - score	AM (%)
UD	4.67	1.82	0.389	-0.5	94	1.1	117
MID	11.35	5.17	0.456	-2.5	77	-0.3	96
1/3	0.42	0.23	0.552	-2.3	81	-0.2	98
Total	16.44	7.22	0.439	-2.4	78	-0.4	96

Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.040, BCF = 1.016
 WHO Classification: Osteopenia
 Fracture Risk: Increased



T-score vs. White Female; Z-score vs. White Female. Source:Hologic

Comment:

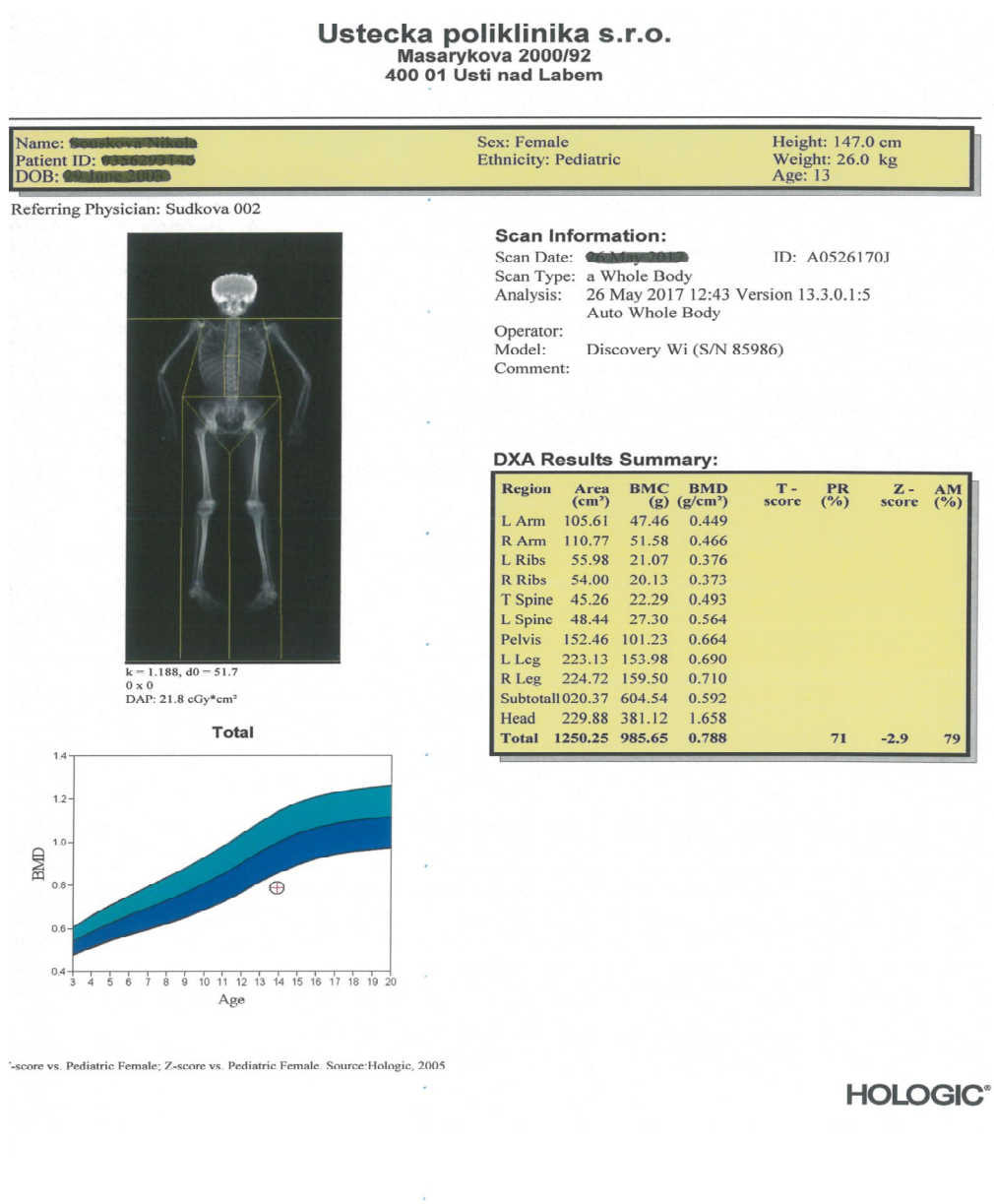
HOLOGIC

Obrázek 11 - kompletní denzitometrický výsledek předloktí

Zdroj: EUC klinika Ústí nad Labem

Celotělové vyšetření

Po automatické analýze se nastaví oblast zájmu. Při hodnocení se vynechá oblast hlavy. Linie se upravují dle anatomie těla, používají se nástroje Whole mode, Line mode a Point mode. Nastavení jednotlivých linií viz.obrázek č. 12.



Obrázek 12 - kompletní výsledek denzitometrického vyšetření celého těla

Zdroj: EUC klinika Ústí nad Labem

1.3.6 Kontraindikace k denzitometrickému vyšetření

- těhotenství – jedná-li se o pacientku v plodném věku, pak musí vyvrátit otázku, zda není možnost těhotenství. Pokud by mohlo být podezření na těhotenství, snímkování odkládáme na dobu, kdy bude gravidita vyloučena
- pokud byl pacient v posledních 7 dnech na vyšetření s použitím jodu, baria nebo radioizotopů. Kontrastní látky se používají pro zvýraznění určité tkáně, orgánů, dutiny, krevního průtoku daným orgánem, ale i nádorem. Dočasně mění zbarvením určité vlastnosti daného orgánu či tkáně (Súkupová, 2013).

Kontrastní látky mohou ovlivnit špatnou hodnotitelnost denzitometrického vyšetření.

1.3.7 Poučení pacienta

Po vyšetření dostanou všichni pacienti výsledek do ruky, ten odevzdají svému lékaři. Pokud vyšel osteopenický výsledek, poučíme pacienty o nutnosti zvýšit přísun vitamínu D a vápníku. Dostanou informační letáček se seznamem potravin, obsahující velké množství těchto vitamínů. Dále pacientům doporučíme pohyb, např. denní chůze. Pokud vyšel výsledek s osteoporózou, výsledek odevzdají lékaři, který je poslal na vyšetření. Pacienti, kteří si platili vyšetření sami, jsou poučeni odevzdat výsledek svému obvodnímu lékaři nebo na gynekologii, ortopedii, revmatologii. Pokud je pacient z okolí, doporučíme lékaře, který se zabývá léčbou osteoporózy v EUC klinice v Ústí nad Labem.

2. Teoretická část

2.1 Cíl práce

Cílem práce je zjistit zda za období 2015 – 2018 stoupl vyšetření na denzitometrickém oddělení v EUC klinice v Ústí nad Labem a rozdíl v počtu vyšetření žen a mužů v roce 2016.

2.2 Výzkumná otázka

Ve své práci jsem si stanovila dvě otázky.

1. Stoupá počet denzitometrických vyšetření?
2. Jsou častěji na denzitometrii vyšetřovány ženy či muži?

3. Metodika

Pro svůj výzkum jsem zpracovávala data z denzitometrického oddělení v EUC klinice v Ústí nad Labem za rok 2016. Veškerá data jsem získala z dotazníků, které vyplňují příchozí pacienti na toto vyšetření a z NISu (nemocniční informační systém). Vzhledem k ochraně dat, jsem nikde neuvedla jméno, rodné číslo ani datum narození.

Pro reporting jsem jako zkoumaný rok zvolila rok 2016, dále pak k odpovědi na otázku zda stoupá počet vyšetření na denzitometrii jsem použila roky 2015-2018. Vzhledem k novému informačnímu systému, jsem k analýze nemohla získat starší data, než je rok 2015.

Z celkové roční analýzy jsem zkoumala:

- věk vyšetřovaným žena a mužů
- počet vyšetření indikovaných lékařem a samoplátců
- u kolika pacientů byla zjištěna osteoporóza, osteopénie a normální nález

Celkové množství zkoumaných vyšetřených pacientů v roce 2016 jsem rozdělila na ženy a muže. U každého pacienta jsem v programu Medicalc (NIS používaný EUC klinikou) otevřela jeho kartu a zjistila – pohlaví, věk, výsledek vyšetření a zda byl poslán lékařem, nebo si vyšetření platil sám. Pomocí programu Microsoft Excel jsem, pro lepší přehlednost, znázornila veškeré výsledky pomocí grafů a tabulky.

Vyhledala celkový počet pacientů za 4 zmíněné roky, abych zjistila, jak se vyvíjí denzitometrické vyšetření.

Součástí mojí práce bylo důležité získat dostatečné množství informací z odborné literatury a článků. Čerpala jsem také z dostupných internetových zdrojů a zejména jsem uplatnila poznatky z vlastní praxe.

4. Výsledky

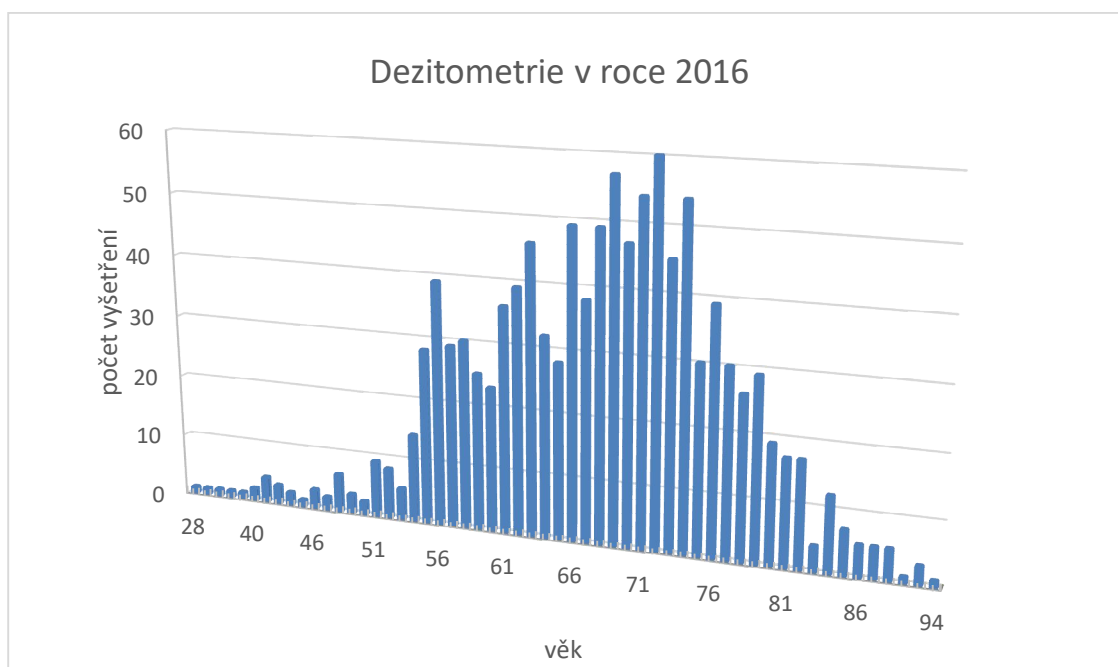
4.1 Výsledky statistického šetření

V roce 2016 bylo na denzitometrickém oddělení v EUC klinice v Ústí nad Labem vyšetřeno celkem 1128 pacientů.

<u>Celkem vyšetřených pacientů</u>		<u>1128</u>
<u>Ženy</u>	-	<u>1097</u>
<u>Muži</u>	-	<u>31</u>
<u>Normální nález</u>	-	<u>273</u>
<u>Osteopenie</u>	-	<u>569</u>
<u>Osteoporóza</u>	-	<u>286</u>
<u>Doporučení od lékaře</u>	-	<u>711</u>
<u>Samoplátci</u>	-	<u>417</u>

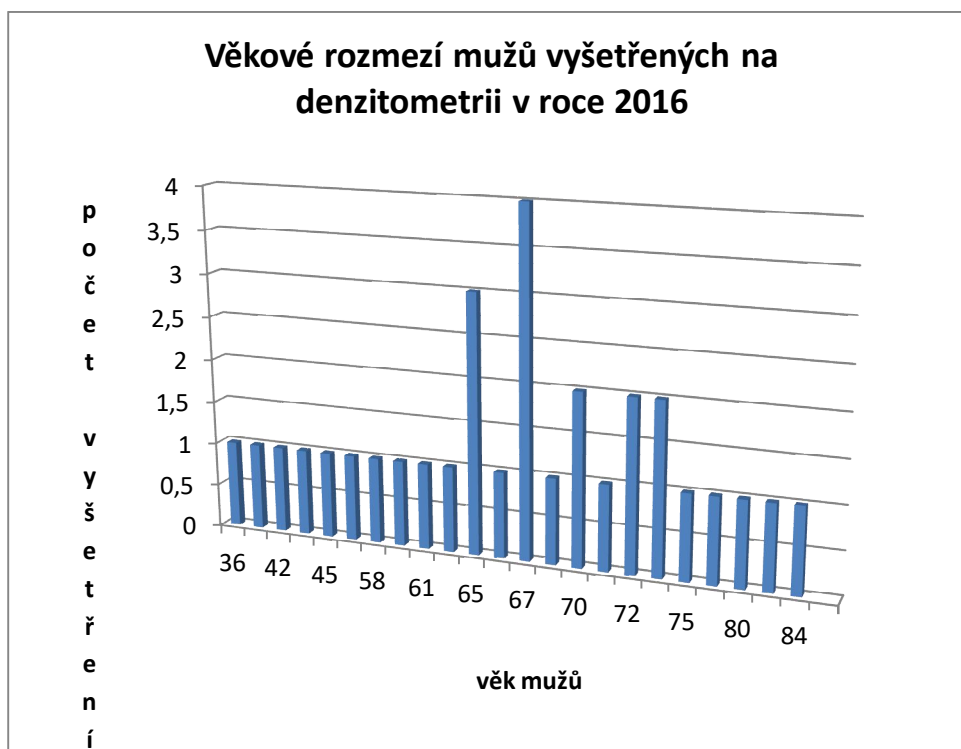
Tabulka 1- celkový přehled vyšetřených pacientů

Zdroj: autor



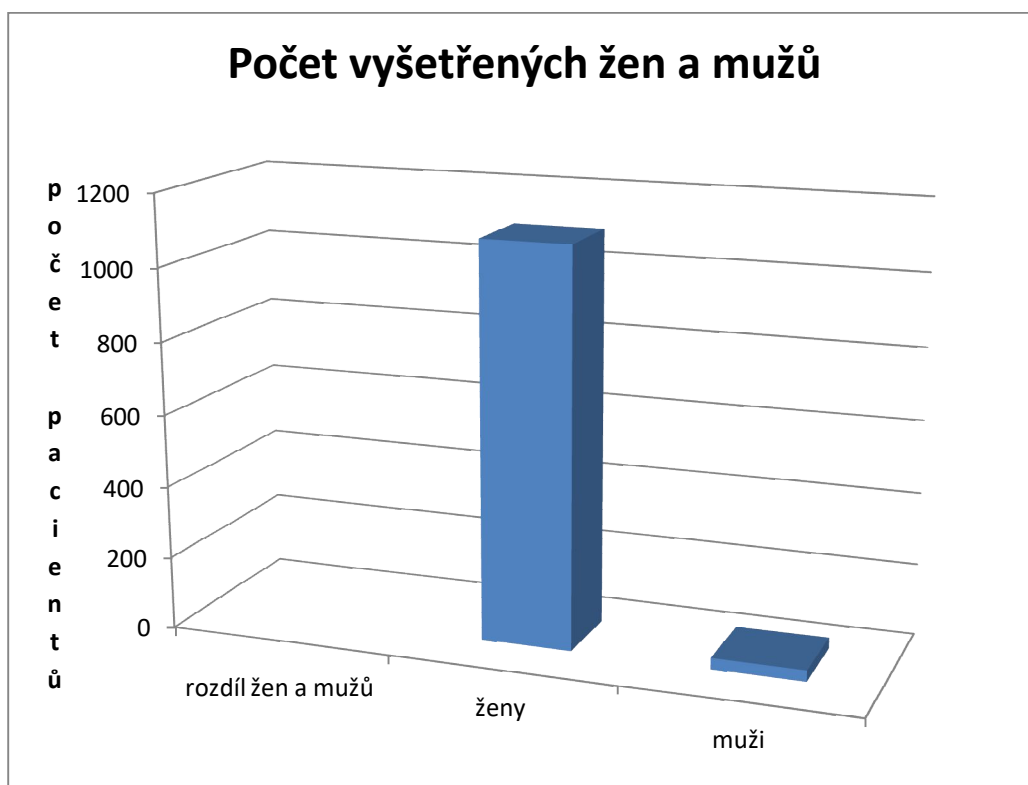
Graf 1 - věkové rozmezí vyšetřených žen na denzitometrii v r. 2016
Zdroj: autor

Graf 1 nám ukazuje věkové rozmezí žen vyšetřené v daném roce. Nejmladší pacientce bylo 28 let, nejstarší 94 let. Dle nejvyšších vrcholů křivky je zřejmé, že nejčastěji se nechaly vyšetřit ženy mezi 55 a 75 lety. Nejvíce žen bylo vyšetřeno ve věku 72 let, v počtu 60 vyšetření.



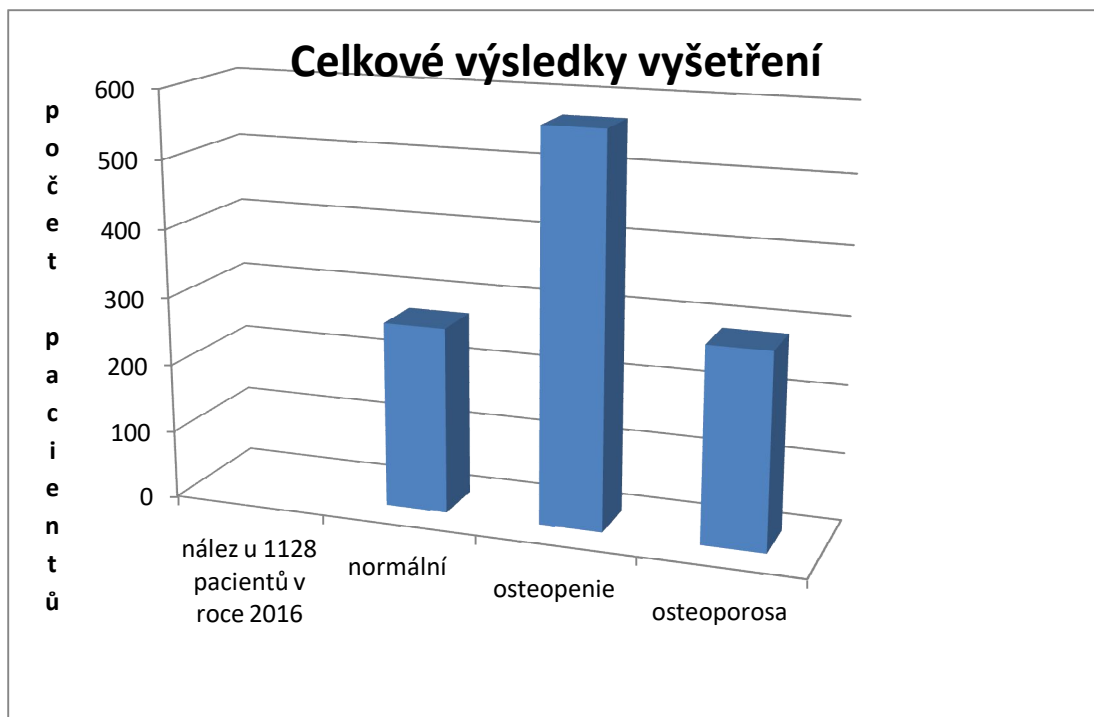
Graf 2 - věkové rozmezí mužů vyšetřených na denzitometrii v r. 2016
Zdroj: autor

Grafu č. 2 znázorňuje věk mužů vyšetřených v daném roce na denzitometrii. Věkové rozpětí vyšetřených mužů se pohybuje mezi 36 – 84 lety. Nejvyšší vrchol křivky nám udává věk vyšetřeného muže, a to 67 let. Dle získaných dat to byli muži 4.



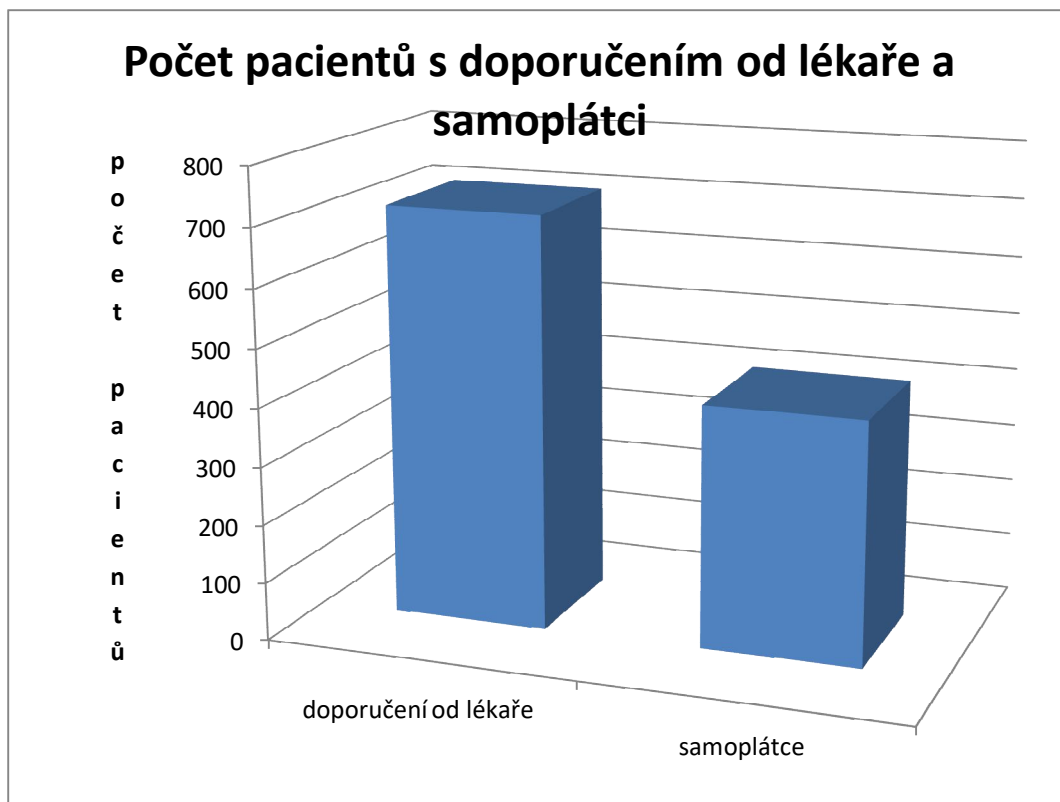
Graf 3 - počet vyšetřených žen a mužů
Zdroj: autor

V roce 2016 bylo vyšetřeno celkem 1097 žen a 31 mužů. Graf č. 3 zobrazuje mnohonásobný rozdíl mezi vyšetřeními žen a mužů.



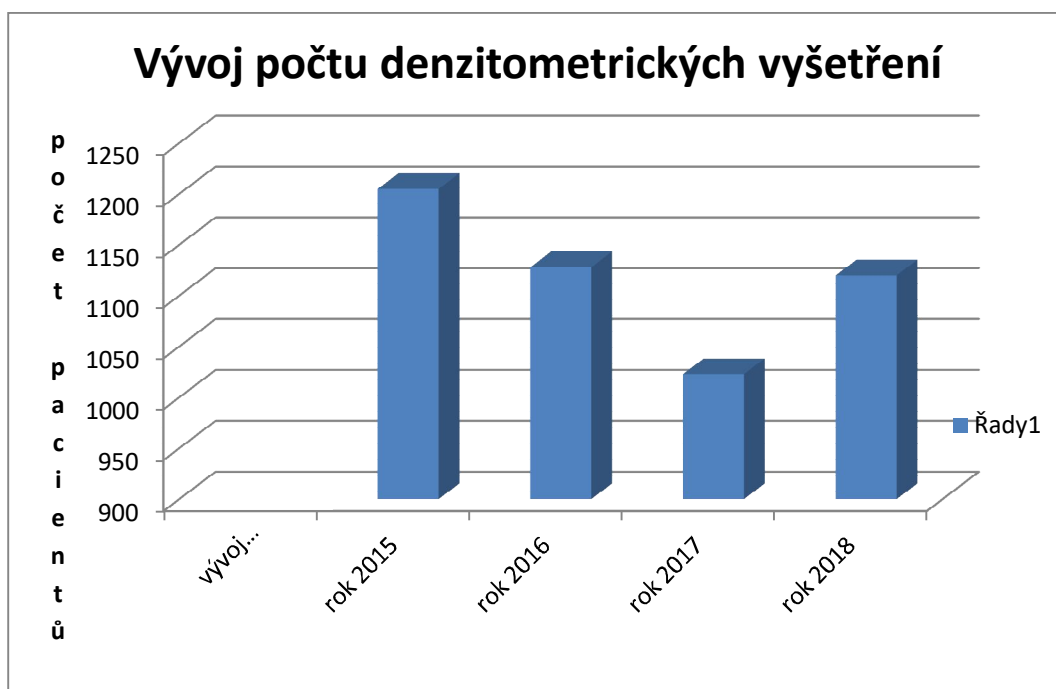
Graf 4 - celkové výsledky všech vyšetření
Zdroj: autor

Graf č. 4 ukazuje u celkového počtu pacientů výsledek jejich vyšetření. Normální nález vyšel u 273 pacientů, osteoporóza vyšla u 286 pacientů. osteopénie má nejvíce nálezů, a to u 569 pacientů.



Graf 5 - počet pacientů s doporučením od lékaře a samoplátců
Zdroj: autor

Z grafu č. 5 je zřejmé, že většina pacientů na denzitometrii přichází na doporučení od lékaře v celkovém počtu 711. Samoplátců bylo v daném roce 417.



Graf 6 - celkový vývoj denzitometrie v letech 2015-2018

Zdroj: autor

Graf č. 6 ukazuje vývoj denzitometrického vyšetření v letech 2015 – 2018.

2015 – 1205 vyšetřených pacientů

2016 – 1128 vyšetřených pacientů

2017 – 1023 vyšetřených pacientů

2018 – 1120 vyšetřených pacientů.

5. Diskuze

V praktické části mé bakalářské práce byly položeny dvě základní otázky.

Stoupá počet denzitometrických vyšetření? Jsou častěji vyšetřovány ženy či muži?

5.1 Diskuze k první výzkumné otázce

Dle grafu č.7 a statistických dat v EUC klinice v Ústí nad Labem jsem zjistila, že vzhledem k objednávání pacientů na denzitometrické vyšetření se v zásadě počet pacientů za roky 2015, 2016, 2017 a 2018 moc neliší. Největší počet vyšetřených pacientů byl v r. 2015. V roce 2017 byl mírný pokles pacientů, ale v roce 2018 se počet opět mírně zvýšil. Odpověď na otázku č. 1 je – ne, počet denzitometrického vyšetření nestoupá.

5.2 Diskuze k druhé výzkumné otázce

V roce 2016 bylo vyšetřeno celkem 1128 pacientů. Na grafu č. 4 je zřejmé, že z celkového počtu bylo vyšetřeno mnohonásobně více žen v celkovém počtu 1097, za to mužů bylo vyšetřeno pouze 31.

Myslím si, že muži stále ani netuší, že osteoporóza není onemocnění pouze žen. Z praxe vím, že spousta žen přesvědčí svého partnera, aby šli na vyšetření k vyšetření, pokud jde i ona. Otázka zní, proč muži na toto vyšetření nechodí? Můj názor je, že osvěta na denzitometrii a osteoporózu je zaměřena na ženy, u kterých je vyšší předpoklad vzniku tohoto onemocnění. Tudíž muži se mohou domnívat, že se jich toto vyšetření a onemocnění netýká.

6. Závěr

Téma mojí bakalářské práce znělo „Práce radiologického asistenta na pracovištích kostní denzitometrie“. Teoretickou část jsem věnovala popisu principu denzitometrie, jejímu rozdělení a metodám tohoto vyšetření. Denzitometrické vyšetření určuje hustotu minerálů v kosti a hustotu kostní tkáně, s tímto souvisí onemocnění zvané osteoporóza. Považovala jsem za nutné, věnovat velkou část tomuto onemocnění. Vysvětlila jsem proč osteoporóza vzniká, jaké jsou rizikové faktory osteoporózy, okrajově jsem nastínila průběh osteoporózy u mužů a dětí, jelikož toto onemocnění se týká především žen v postmenopauzálním období.

V části hlavního tématu jsem čerpala poznatky z vlastní praxe na oddělení kostní denzitometrie v EUC klinice v Ústí nad Labem. Vytvořila jsem pracovní manuál, který by pomohl radiologickým pracovníkům při práci na denzitometrickém oddělení. Od popisu denzitometrického aparátu, přijetí pacienta, nasnímkování vyšetřovaných oblastí (bederní páteř a kyčel), jejich analýzy a dokončení vyšetření.

V praktické části jsem měla za cíl odpovědět na dvě základní otázky. Stoupá počet denzitometrických vyšetření? Jsou častěji na denzitometrii vyšetřeny ženy či muži?

K výsledkům daných otázek jsem použila statistická data za rok 2016, dále jsem v tomto roce zpracovala statistiku a porovnávala věkové rozpětí žen a mužů na vyšetření, kolik pacientů bylo na denzitometrii posláno lékařem a kolik přišlo jako samoplátci a kolik z celkového počtu vyšetřených mělo normální výsledek, osteopenii a osteoporotický nálezn. Vše jsem zanesla do grafického uspořádání. Dále jsem použila data za rok 2015 – 2018, abych mohla odpovědět na otázku, zda stoupá počet denzitometrických vyšetření.

Mé očekávání, že bude přicházet více samoplátců se nenaplnilo. Ze zjištěných dat je zřejmé, že chodí více pacientů poslaných lékařem.

Závěrem bych chtěla apelovat na větší prevenci proti osteoporóze. Spoustu lidí toto onemocnění stále podceňuje. Setkávám se především s ženami, které se přiznají, že ač jim vyšel „jen“ osteopenický výsledek, nedělají nic proto, aby jejich kosti byly pevné a zdravé.

7. Seznam literatury

1. VYSKOČIL, V., 2009. *Osteoporóza a ostatní nejčastější metabolická onemocnění skeletu*. 1. Vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-637-3.
2. ELIŠKOVÁ, M., NAŇKA, O., 2015. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha:Galén. ISBN 978-80-7492-206-0.
3. SEIDL, Z., BURGETOVÁ, A., HOFMANNOVÁ, E., MAŠEK, M., VANĚČKOVÁ, M., VITÁK, T., 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4108-6.
4. NĚMEC, P., et al. 2016. *Revmatologie pro praxi*. Praha: Mladá fronta a.s. ISBN 978-80-204-4132-4.
5. ROVENSKÝ, J., at al. 2014. *Gerontorevmatologie*. 1.vydání. Praha: Galén . ISBN 978-80-7492-147-6.
6. PAVELKA, P., at al. 2012. *Revmatologie*. Praha: Maxdorf s.r.o. ISBN 978-80-7345-295-7.
7. CLARKE, B., 2008. *Guide to preventiv and treating Osteoporosis*. Mayo clinica. Canada. 2008923013.
8. HOLOGIC. 2011. *Uživatelská příručka 1. Kostní denzitometrie*
9. HOLOGIC. 2011. *Uživatelská příručka 2 .Kostní denzitometrie*
- 10.VYSKOČIL, V.,/2016 *Praktická radiologie*. 4-7. ISSN 1211-5053
11. KLENER, P., 2006. *Vnitřní lékařství*. 3. Vydání. Praha: Galen. ISBN 80-7262-430-X.
12. ŠTĚPÁN, J., 2010. *Osteoporóza a metabolická onemocnění skeletu*. 2. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf. ISBN
13. ZIKÁN, V., *Osteoporóza a zlomeniny v ordinaci praktického lékaře*. Practicus 2. 2/2019
14. *Denzitometrie – vyšetření kvality kostí*. [online]. Praha.2020. [cit.2020-01-21]. ISSN 1801-8467. Dostupné z: www.ordinace.cz
15. SÚKUPOVÁ, L., *Kostní denzitometrie*. [online]. 2011-2020©Lucie Sukupová. [cit.2020-02-08]. Dostupné z: www.sukupova.cz/kostni-denzitometrie/.

16. *Osteoporóza*. [online]. 2019. Praha. [cit.2020-02-04]. ISSN 1804-6517. Dostupné z : www.wikiskripta.eu/w/osteoporoz.
17. PALIČKA, V., 2015. *Osteoporóza*. [online]. Praha: OUR MEDIA a.s. [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: www.parlamentnilisty.cz.
18. LIGA PROTI OSTEOPORÓZE. *Osteodenzitometrie*. [online]. ©2020 Liga proti osteoporóze. [cit.2020-05-02]. Dostupné z: www.osteo-liga.cz.
19. LIGA PROTI OSTEOPORÓZE. *Osteoporóza u mužů*. [online]. ©2020 Liga proti osteoporóze. [cit.2020-09-02]. Dostupné z: www.osteo-liga.cz.
20. *Osteoporóza*. 2020. [online]. Praha: IKEM©institut klinické a experimentální medicíny 2015-2020. [cit.2020-19-01]. Dostupné z: www.IKEM.cz/cs/osteoporoz-prevence-a-lecba/.
21. BROULÍK, P., KAZDA, A., 2009. *Výživa a její vztah ke kostnímu metabolismu*. [online]. Praha: Solen Medical Education © 2001-2020 Solen. Přehledné články. 111-114. [cit.2020-09-02]. Dostupné z: www.internimedicina.cz.
22. ŠTĚPÁN, J., 2016. *Osteoporóza u mužů*. [online]. Praha: Send. [cit.2020-14-02]. Dostupné z: www.vitalplus.org/casopis/
23. SOUČEK, O., ŠUMNÍK, Z., 4/2011. *Diagnostika osteoporózy u dětí a adolescentů*. [online]. Praha: Solen©2001-2020. Přehledové články. 232-234. [cit. 2020-08-02]. Dostupné z: www.pediatriepropraxi.cz.
24. *Osteoporóza*. IKEM. 2020. [online]. Praha: IKEM ©institut klinické a experimentální medicíny 2015-2020. [cit. 2020-18-01]. Dostupné z: www.ikem.cz/cs/prevence-a-lecba/a-1998/.
25. *Osteoporóza*. Praha. [online]. ©2020 Roche Czech Republik. [cit.2020-26-02]. Dostupné z: www.mojemedicina.cz
26. HETTNEROVÁ, M., *Řídnutí kostí*. 2019. [online]. ©2007-2020 uLékaře.cz. [cit. 2020-26-02]. Dostupné z: www.ulekare.cz/clanek/ridnuti-kosti/
27. Radiobiologie. *Veličiny používané v radiační ochraně 1.5.5*. 2010. [online]. [cit.2020-15-03]. Dostupné z: www.fbmi.sirdik.org/autorsky-kolektiv.html/
28. SÚKUPOVÁ, L., *Kontrastní látky*, 2013. [online]. [cit.2020-16-03] 2011 - 2020©Lucie Sukupová. Dostupné z: www.sukupova.cz/kontrastni-latky-v-radiologii/
29. *Denzitometr*. Hologic [online]. ©1994-2020 Comfes. [cit.2020-20-01]. Dostupné z: www.hologic.cz/kostni-denzitomer/
30. *Osteoporóza - úbytek tělesné výšky*. Wikiskripta. [online]. 2019. [cit.2020-18-03]. Dostupné z: www.wikiskripta.eu/w/osteoporoz

8. Seznam obrázků

Obrázek 1 - rentgenový denzitometr.....	9
Obrázek 2 - úbytek tělesné výšky při osteoporóze.....	11
Obrázek 3 - denzitometrické vyšetření AP bederní páteře	23
Obrázek 4 - denzitometrické vyšetření kyčelního kloubu	24
Obrázek 5 - denzitometrické vyšetření předloktí.....	25
Obrázek 6 - analýza AP bederní páteře	27
Obrázek 7 - kompletní denzitometrický výsledek bederní páteře.....	28
Obrázek 8 - analýza kyčle.....	29
Obrázek 9 - kompletní denzitometrický výsledek kyčelního kloubu.....	30
Obrázek 10 - analýza předloktí	31
Obrázek 11 - kompletní denzitometrický výsledek předloktí.....	32
Obrázek 12 - kompletní výsledek denzitometrického vyšetření celého těla	33

9. Seznam grafů

Graf 1 - věkové rozmezí vyšetřených žen na denzitometrii v r.2016	38
Graf 2 - věkové rozmezí mužů vyšetřených na denzitometrii v r.2016	39
Graf 3 - počet vyšetřených žen a mužů	40
Graf 4 - celkové výsledky všech vyšetření	41
Graf 5 - počet pacientů s doporučením od lékaři a samoplátců.....	42
Graf 6 - celkový vývoj denzitometrie v letech 2015-2018	43

10. Seznam tabulek

Tabulka 1- celkový přehled vyšetřených pacientů.....	37
--	----

