

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Epidemiologie osteoporózy

bakalářská práce

Autor práce: Martina Sudová

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Radiologický asistent

Vedoucí práce: prof. MUDr. Stanislav Tůma, CSc.

Datum odevzdání práce: 2. 5. 2012

Abstrakt

Epidemiologie osteoporózy

Osteoporóza se dnes považuje za civilizační chorobu s vysokým výskytem v průmyslově vyspělých zemích. Každá třetí žena a každý šestý muž je ohrožen některou z osteoporotických zlomenin. V České republice je tímto onemocněním postiženo více než 1 milion obyvatel. Velkou roli v této problematice hraje ženské pohlaví, předčasná menopauza, vyšší věk, kouření, nedostatek pohybu, nadměrné pití alkoholu, užívání kortikoidů, antiepileptik, antikonvulziv, cukrovka a mnohé další.

Osteoporóza je onemocnění, které nedoprovází žádné typické příznaky. Většinou je objevena až po nějaké zlomenině, která byla způsobena nepřiměřeným násilím, které by zdravou kost nepoškodilo. Nejčastější zlomeniny bývají v oblasti krčku kosti stehenní a obratlových těl, ale ve své podstatě to může být jakákoliv kost v těle. Počet osteoporotických zlomenin významně převyšuje počet akutních příhod způsobených onemocněním koronárního řečiště, mozkových příhod a karcinomů prsu. Počet úmrtí na zlomeniny krčku kosti stehenní je vyšší než počet úmrtí na cévní mozkovou příhodu.

Bakalářská práce byla zpracována za využití kvantitativního výzkumu, technikou sběru dat. Zkoumaný soubor byl tvořen 60 pacienty, 40 žen a 20 mužů, na přístrojích DXA a QUS ve věkové kategorii 32- 81 let. Nejvyšší BMD bylo u ročníků 1930- 1939, a to $-2,6$, naopak nejnižší BMD bylo u ročníků 1970- 1979, které bylo $-0,9$. Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zmapovat epidemiologii osteoporózy a porovnat výhody přístrojů QUS a DXA.

Výzkumem jsem došla k závěru, že prevalence osteoporózy úzce souvisí s věkem a pohlavím. Dále jsem si zvolila dvě hypotézy. Ultrasonografická densitometrie může ženy orientačně informovat o počínajícím úbytku kostní hmoty, které vede ke zvýšenému zdravotnímu nebezpečí i při běžných úrazech. Tato hypotéza se potvrdila. Podpora zvýšit znalosti žen s osteoporózou o ohrožení komplikacemi povede ke zvýšení zájmu o předcházení vážným následkům a ke snížení jejich

nemocnosti, tato hypotéza se též potvrdila.

Tato bakalářská práce by měla sloužit jako informační zdroj pro veřejnost i zdravotnické odborníky.

Abstract

Epidemiology of osteoporosis

Today, osteoporosis is considered a lifestyle disease that occurs frequently in industrially developed countries. Every third woman and every sixth man is exposed to a risk for an osteoporotic fracture. In the Czech Republic, this disease afflicts more than 1 million people. The female sex, early menopause, higher age, smoking, lack of exercise, excessive use of alcohol, use of corticoids, antiepileptic drugs, anticonvulsant drugs, diabetes and many other factors play an important role in this issue.

Osteoporosis is a disease, which is not accompanied by any typical symptoms. In most cases, it is detected only after a fracture caused by inadequate force, which would not damage a healthy bone. Most frequent fractures occur in the area of a femoral neck and vertebral body, but, in essence, it can be any bone in the body. The number of osteoporotic fractures significantly exceeds the number of acute accidents caused by coronary diseases, cerebrovascular accidents and breast carcinomas. The number of deaths resulting from femoral neck fractures is higher than the number of deaths resulting from cerebrovascular accidents.

The B.A. thesis is based on the quantity survey done by means of data collection. The studied group consisted of 60 respondents, 40 women and 20 men being from 32 to 81 years old, on dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) scans and quantitative ultrasound (QUS) devices. The main goal of this B.A. thesis was to map the epidemiology of osteoporosis and to compare the advantages of QUS and DXA devices.

On the basis of my survey, I concluded that the prevalence of osteoporosis is closely connected with the age and sex. Then I chose two hypotheses. The ultrasonographic densitometry may inform women about the beginning loss of bone mass, which leads to an increased health risk even in the case of common injuries. This hypothesis has proven to be true. The need to improve the awareness of women suffering from osteoporosis of risks for complications will lead to increased interest in preventing from serious consequences and to decrease in the sickness rate. This

hypothesis has also proven to be true.

This B.A. thesis should serve as an information source for the public and health care professionals.

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 2. 5. 2012

.....

(jméno a příjmení)

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala panu prof. MUDr. Stanislavu Tůmovi, CSc. za jeho odborné vedení, za cenné rady při zpracování a vyhodnocení této práce.

OBSAH

1 Současný stav	11
1.1 Anatomie kosti.....	11
1.1.1 Skladba kosti	11
1.1.2 Kostní buňky	12
1.1.3 Funkce kosti	12
1.1.4 Chemické složení kosti	12
1.1.5 Kostní remodelace	12
1.2 Osteoporóza	14
1.2.1 Rozdělení osteoporózy	14
1.2.1.1 Primární osteoporóza.....	14
1.2.1.2 Sekundární osteoporóza	15
1.3. Komplikace osteoporózy	15
1.3.1 Osteoporotické zlomeniny	15
1.4 Rizikové faktory	16
1.4.1 Klimakterium a postmenopauza.....	18
1.4.1.1 Symptomy klimakteria a postmenopauzy	18
1.4.1.2 Endokrinologie klimakteria.....	18
1.5 Prevence osteoporózy	19
1.5.1 Primární prevence osteoporózy.....	19
1.5.2 Sekundární prevence osteoporózy	19
1.5.3 Strava při osteoporóze.....	20
1.6 Kostní denzitometrie.....	21
1.6.1 Metody kostní denzitometrie	21
1.6.1.1 Absorpciometrie o dvou energiích (DEXA)	22
1.7.1.2 Kvantitativní ultrasonometrie (QUS)	22

1.7.1.3 Kvantitativní výpočetní tomografie (QCT).....	23
1.6.2 Indikace k osteodenzitometrii	23
1.6.3 Klinické využití osteodenzitometrie	23
1.7 Léčba osteoporózy	24
1.7.1 Nefarmakologická léčba	25
1.7.1.1 Zásady nefarmakologické léčby.....	25
1.7.1.2 Vertebroplastika	25
1.7.2 Farmakologická léčba.....	26
2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY	31
2.1 Cíl	31
2.2 Hypotézy.....	31
3 METODIKA.....	32
4 VÝSLEDKY	34
4.1 Zkoumaný soubor	34
4.1.1 Výsledky z přístroje DXA	34
4.1.2 Výsledky z přístroje QUS	38
4.2 Porovnání výsledků	42
4.3 Výsledky z www.uzis.cz	46
4.4 Úspěšnost edukačních letáků.....	48
5 DISKUZE	50
6 ZÁVĚR.....	53
7 KLÍČOVÁ SLOVA.....	54
8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	55
9 PŘÍLOHY	58

ÚVOD

Osteoporóza je onemocnění, při kterém dochází k úbytku kostní hmoty a kostních trámců. Kosti mění svoji architekturu a následkem toho křehčí s větší tendencí ke zlomeninám. Předstupěň osteoporózy je osteopénie. Komplikací osteoporózy jsou zlomeniny. Nejčastěji to jsou zlomeniny krčku kosti stehenní, obratlových těl nebo zápěstí.

Osteoporózou v České republice trpí asi 8 % obyvatelstva, což je zhruba 850 000 osob. Rizikovou skupinou tvoří ženy a to především po menopauze, protože dochází k hormonálním změnám, především k úbytku estrogenů. U postmenopauzálních žen se vyskytuje osteoporóza třikrát častěji než u mužů.

Svoji důležitost zde hraje především dobrá prevence, která by měla začít již v dětství, jelikož kostní tkáň nejvíce ovlivníme do 30. roku života. Pro prevenci je důležitý dostatek tělesné aktivity, vyvážená strava s dostatečným přísunem vápníku a vitamínu D, omezit příjem alkoholu a černé kávy, nekouřit, zahájit včasnou hormonální léčbu v menopauze, jíst zakysané mléčné výrobky a jogurty s živou kulturou.

Téma, které jsem si vybrala pro svou bakalářskou práci, je v dnešní době velmi probírané. Bezesporu patří mezi největší zdravotní problémy ve světě a to především z důvodu vysokých ekonomických nároků na léčbu i na následné sociální zabezpečení postižených. Často bývá označována jako tichá epidemie 21. století. Zlomeniny po 50. roce života a vyšším zasáhne každou třetí ženu a každého pátého muže. Zpočátku se neobjevují příznaky žádné, takže hlavní potíží je v pozdním odhalení nemoci. Nemoc sama o sobě nebolí, za to pozdní důsledky bolestivé jsou. Prvním příznakem bývá zlomenina, která vzniká minimálním násilím, například běžným pádem. Proto bych se ráda ve své práci zaměřila především na informovanost o tomto onemocnění. Svůj výzkum bych ráda zaměřila na osteodenzitometrická vyšetření a jejich využití v praxi.

1 Současný stav

1.1 Anatomie kosti

Kostra tvoří 15-20% hmotnosti lidského těla. Soubor kostí tvoří kostru. U dospělého člověka nacházíme zpravidla 206 kostí, přičemž u novorozence jich nalezneme asi 350, jelikož se stoupajícím věkem se některé spojují do větších komplexů. (2, 30)

Kost je živý, složitý, plastický orgán. Je to tvrdá, bílá pojivová tkáň, která se skládá z buněk a mezibuněčné hmoty. Vnější vrstva kosti je tlustá a tvrdá, ale vnitřek je tvořen měkkou dřevinou. Kosti lze dělit podle různých hledisek a to na základě uspořádání vláken v základní hmotě nebo podle tvaru kosti. Na principu uspořádání vláken v základní hmotě rozeznáváme kost lamelózní (vrstevnatou), která vytváří většinu skeletu a kost vláknitou (fibrilární), ta tvoří drsnatiny a výběžky. Podle tvaru rozlišujeme kosti na ploché, dlouhé, krátké a nepravidelné. (7, 12, 18, 30)

1.1.1 Skladba kosti

Kost obsahuje tři stavební komponenty, jimiž jsou okostice kostní tkáň a kostní dřev. (12)

Okostice (periosteum) je zpravidla tuhý, silný, vazivový list, kryjící celou kost kromě kloubních konců. Periost má dvě hlavní vrstvy a to fibrózní a kambiovou. Zevní, fibrózní vrstva je vytvářena kolagenním vazivem, které obsahuje jen malé množství buněk. Kambiová, vnitřní vrstva obsahuje více buněk a je bohatší na cévní zásobení. Volkmannovými kanálky pronikají cévy z této vrstvy i do kosti, přičemž zásobují 1/3 kompakty a Sharpeyova vlákna upevňují periost ke kosti. Při odtržení okostice se porušuje výživa kosti. (12, 22)

Mezi dvě podstatné formy kostní tkáně řadíme kompaktní a spongiózní. Vnější část kosti je tvořena různě silnou deskovitou nebo trubicovitou kompaktní. Spongióza je tvořena lamelózně upravenými trámečky kosti, které jsou propojeny tak, že vznikne prostorová síť. (9, 12, 22)

Kostní dřev vyplňuje dutiny zevnitř kosti. Její funkcí je především krevotvorba. Máme tři druhy kostní dřev: červenou, žlutou či šedou. Červená kostní dřev je zastoupena v kostech hlavně v mládí, kde se vytvářejí všechny typy krvinek, ale je postupně substituována tukovou

tkání a změni se ve žlutou kostní dřev. Šedá dřev se vytváří ve stáří společně se ztrátou tuku. (12, 22)

1.1.2 Kostní buňky

Kostní buňky zabezpečují metabolickou aktivitu kosti. Osteoblasty se tvoří v kostní dřev v tzv. kmenových buňkách. Vyrábí kolagen I. typu, což je základní složka mezibuněčné hmoty, ale produkuje i nekolagenní kostní bílkoviny nazývané ossein. Další jsou osteoklasty, jejichž nejpodstatnější funkcí je kostní resorpce. Také nesmíme opomenout osteocyty, které napomáhají k neustálé reparaci kostních mikrofraktur. (9, 12)

1.1.3 Funkce kosti

Kosti zastávají několik funkcí. Podle Dylevského kosti jsou orgány, které v organismu plní 5 základních funkcí a to, že vytvářejí podpurný a ochranný systém, dále poskytují plochu pro začátek a úpon svalu, což umožňuje přesněji orientovaný pohyb na principu funkce pák. Kosti jsou hematogenní orgány a zajišťují minerální homeostázi organismu. V neposlední řadě kostní dřev je energetickým rezervoárem.(11)

1.1.4 Chemické složení kosti

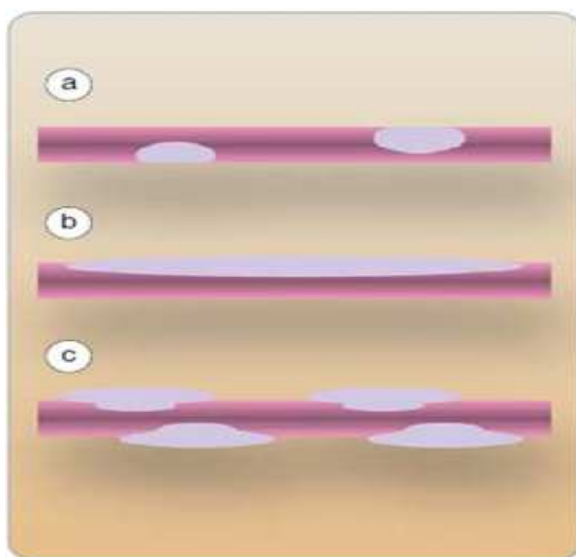
Kost tvoří z 1/3 bílkovinný matrix a ze 2/3 minerály. Kostní matrix se skládá z 90 % kolagenu I. typu, což je fibrilární bílkovina trojrozměrné struktury. Dalších 10 % je tvořeno bílkovinami, jimiž jsou osteokalcin, osteopontin a sialoprotein, avšak jejich funkce není zcela jasná. Praktickým ukazatelem kostní tvorby je koncentrace osteokalcinu v krvi, která odráží kostní novotvorbu. Navíc v kosti najdeme tuky a vodu. Mineralizace probíhá extracelulárně, ale její mechanismus není přesně znám. (2)

1.1.5 Kostní remodelace

Proces kostní přestavby je stálou součástí životního cyklu kterékoliv kosti hlavně v dětském věku. Na kostní přestavbě se účastní několik druhů buněk jako například osteoblasty, osteoklasty, osteocyty, žírné buňky, bílé krvinky a další fagocytující buňky. (Čihák, 2001) Kost začne růst v dětském věku a v průběhu puberty mění tvar a také dochází ke zvýšení obsahu minerálů a přibližně od 20 roku života převažuje kostní tvorba nad resorpcí, ale zhruba po 3-7 letech nastává opačná situace a začne odbourávání převládat nad novotvorbou. V dospělém věku se tvar kosti nemění, ale kost se omlazuje a dochází k opravě mikrofraktur. Strukturální úseky, jednotky kosti v remodelaci jsou značeny jako kostní remodelační jednotky. Jednotky kosti v remodelaci (BSU) jsou tvořeny tzv. bazální multicelulární jednotkou. BSU v kortikální kosti prezentuje osteon. „Vrcholem anabolických

pochoď v kosti je dosažení vrcholu kostní hmoty (PMD). Výše PMD je s největší pravděpodobností důležitá pro další osud kosti, neboť si organismus vytvoří, tím větší je rezerva, z níž může v dalším životě čerpat.“ (2,7)

Začátkem 4. dekády života začne jak u muže, tak u ženy ubývat kost za rok asi o 0,3-0,5 % . U muže jsou tyto hodnoty většinou stálé, ale u žen po menopauze dochází k nárůstu odbourávání přibližně 2% ročně. Při větším odbourávání (např. 3-4%) mohou vzniknout rapidní ztráty kostní hmoty. Toto vede až k překročení arbitrárního prahu lomivosti. Práh lomivosti je individuální, ale zhruba se pohybuje kolem 40-50% úbytku kostní hmoty. Po vyhasnutí ovariálních funkcí se zvyšuje i novotvorba kosti, avšak absorpce převažuje především vlivem zvýšeného počtu osteoklastů v trámčité kosti. Stárnutí je vlivem úbytku kostní hmoty a je důsledkem spíše nedostatečné obnovy osteoblastů než nadvládou osteoklastů. Postmenopauzální úbytek postihuje z velké části kost trámčitou, ale úbytek vlivem stárnutí se prokáže i v kosti kortikální. Nevyrovnanost procesů novotvorby a odbourávání se stává nejčastější příčinou osteoporózy. (2,12)



Obr. 1- Kostní remodelace

A, Vyrovnaná kostní remodelace - resorpce i novotvorba jsou v rovnováze

B, Nárůst kostní hmoty stimulací novotvorby na klidových kostních površích

C, Převaha novotvorby nad resorpcí

Zdroj:<http://www.remedia.cz/Clanky/Lekove-profilu/Teriparatid/6-I-jN.magarticle.aspx>

1.2 Osteoporóza

Osteoporózu můžeme označit jako pandemii 21. století. Ne nadarmo je mnohdy označována jako „tichý zloděj kostí“. Světová zdravotnická organizace definuje osteoporózu jako osteoporotický syndrom, charakterizován patologickým úbytkem anorganické i organické části kosti se změnami mikrostruktury a funkce kosti, se zvýšeným rizikem vzniku zlomenin. Broulík formuluje osteoporózu jako progresivní systémové onemocnění skeletu, charakteristické úbytkem kostní hmoty a poruchami mikroarchitektury kostní tkáně a následným zvýšením fragility kosti a zvýšeným rizikem zlomenin. Jinými slovy jde o řídnutí kostí. To znamená, že dochází k ubývání kostní hmoty a kostních trámčů, což mění architektoniku kostí, které jsou pak křehčí a mají větší tendenci ke zlomeninám. (2, 4, 16)

Osteopénie je označována jako předstupeň osteoporózy. Jde o úbytek kostní hmoty, který je hlavním signálem vysokého rizika budoucí osteoporózy. Za osteopénii je podle WHO považován pokles o 10-20 % kostní hmoty. Je prokázáno, že snížení o 10 % kostního hmoty zvyšuje dvojnásobně (29)

1.2.1 Rozdělení osteoporózy

Osteoporóza může být klasifikována jako primární nebo sekundární. Je důležité si uvědomit, že výsledky testů by neměly automaticky vést k diagnóze primární osteoporózy. Sekundární příčiny systematických nebo lokálních poruch kostní hmoty je třeba vyloučit dříve než je stanovena konečná diagnóza. Správná volba léčby je založena na příčinně a typu osteoporózy. (1)

1.2.1.1 Primární osteoporóza

Tento druh osteoporózy se objevuje bez známé příčiny a je involuční. Dělíme jí na typ I. - postmenopauzální a typ II. - senilní. Hranice mezi postmenopauzou a senilní osteoporózou není úplně jasná, protože senilní osteoporózy do jisté míry nasedá na osteoporózu postmenopauzální. Typ I. se vyskytuje u pacientů s věkem 55-65 let s převahou žen 6:1. Výrazněji postihne kost trámčitou než kortikální. Hlavním etiologickým faktorem je nedostatek estrogenů a nejčastější typ zlomeniny jsou zlomeniny obratlů. Senilní involuční osteoporóza se objevuje u žen i mužů v poměru 2:1 po 70. roce věku. Postihuje rovnoměrně kost trabekulární i kortikální. Primární roli hraje deficiente kalcia a nejvýznamněji dominují zlomeniny proximálního femuru. (4, 10)

1.2.1.2 Sekundární osteoporóza

Při sekundární osteoporóze jsou příčiny v základní chorobě a jejich součástí je sekundární osteoporóza. Patří sem endokrinní onemocnění, dědičné onemocnění, dlouhodobá imobilizace, chronické onemocnění ledvin a jater, diabetes mellitus, nádory a iatrogeně navozená osteoporóza. Z endokrinologických onemocnění je především významné dlouhé užívání glukokortikoidů, hyperparatyreóza, hypertyreóza a hyperkortikalismus. (4)

1.3.Komplikace osteoporózy

Osteoporóza má pomalý a plíživý průběh. Nemoc sama o sobě nebolí, zato pozdní důsledky bolestivé jsou. Prvním příznakem bývá zlomenina, která vzniká minimálním násilím, například běžným pádem. Nejčastější zlomeniny jsou zlomeniny horní části kosti stehenní, zlomenina zápěstí či obratlů. Osteoporózu můžeme diagnostikovat, buď to klinicky či zobrazovacími metodami, biochemicky nebo histomorfologicky. (2. 21)

1.3.1 Osteoporotické zlomeniny

„Osteoporóza se může nejprve projevovat „jen“ jako neurčité bolesti zad. Obratle bývají na poklep citlivé a svaly v okolí páteře často napjaté. Těmto nenápadným příznakům však mnoho lidí nevěnuje pozornost, proto prvním znamením osteoporózy může být zlomenina obratle. Ta se projeví jako náhlá prudká bolest v oblasti hrudní nebo bederní páteře. Bolest vzniká naprosto nečekaně při běžné činnosti nebo i v klidu a zhoršuje se vsedě nebo ve stoje, kašlem, kýcháním, zvýšením nitrobřišního tlaku. Úlevu přináší klid na lůžku. Po zlomenině obratle je pohyb páteře velmi omezený a každý pokus o pohyb je bolestivý. Zlomenina obratle může být doprovázena i nechutenstvím nebo nadýmáním. V některých případech však zlomenina obratle může proběhnout zcela nenápadně a jejím jediným příznakem je postupný pokles výšky a změny v držení těla. Mezi tyto změny patří právě omezená hybnost páteře a výrazně ohnutá, zakulacená záda. V intervalech mezi zlomeninami obratlů většina lidí žádné bolesti nepocítí, avšak každou novou zlomeninou ztratí nemocný 1-2 cm ze své původní výšky.“ (25)

Druhou nejčastější osteoporotickou zlomeninou u žen po menopauze je zlomenina dolního předloktí. U mužů její výskyt zůstává stálý od mladého věku do stáří. Však nejzávažnější zlomeninou, někdy i se smrtelnými následky je zlomenina krčku dosti stehenní, která může způsobit až trvalou invaliditu. V populaci osteoporotických zlomenin přibývá s prodlužující se střední délkou života a narůstajícím počtem osob starších 75 let. Podobná

incidence zlomenin jako v České republice je u většiny evropských zemí, vyšší je například ve Skandinávii. (2, 28)



Obr. 2 – Zlomeniny krčku femuru

Zdroj:<http://www.zdn.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/zlomeniny-proximalniho-femuru-381724>

Pády po kterých se porotická kost láme, jsou nepřiměřeně malé intenzity. Důsledky pádů u starších lidí většinou jsou snížené neuromuskulární reaktivity, zhoršený zrak. Příčiny prostředí můžou být nerovnosti, náledí aj. Pád můžou ovlivnit také léky, které starší lidé často užívají a které snižují jejich obratnost. (2)

1.4 Rizikové faktory

Osteoporóza je onemocnění, které může postihnout každého z nás. Prozatím není známa žádná konkrétní příčina vzniku osteoporózy. Existují však rizikové faktory, které zvyšují riziko vzniku a rozvoj nemoci. (25)

1. Pohlaví

Ženy mají oproti mužům nižší obsah minerálů v kosti. U žen se osteoporóza vyskytuje třikrát častěji než u mužů. Za snížení kostní hmoty u mužů zodpovídá nízká hladina testosteronu a u žen úbytek estrogenů, především po menopauze a poruch menstruačního cyklu

2. Genetické vlivy

Množství kostní hmoty je asi z 60 % dáno geneticky. Je prokázáno, že náchylnější je bílá rasa především u Asiatů a Evropanů. Důležité je dobře prozkoumat rodinou anamnézu, protože pokud se vyskytovala v rodině, zvyšuje se procento, že ji bude mít i další pokolení.

3. Věk

Se zvyšujícím se věkem ubývá kostní hmota rychleji. U žen je to po 45. - 50. roce, u mužů mezi 60. - 65. rokem života. V tomto období života nastává deficit vápníku a vitamínu D. Klesá střevní absorpce vápníku a snižuje se funkce ledvin. Příjem vápníku potravou potom nedostatečně vyrovnává běžný výdej tohoto prvku.

4. Snížená pohyblivost

Sedavé zaměstnání a života s nedostatkem aktivního pohybu není v dnešní době výjimkou. K udržení pevnosti kostí je nejvhodnější zátěž kostní tkáně. Osteoporóza může vzniknout i u pacientů dlouhodobě upoutaných na lůžko. Obnovení zátěže vede ke zvýšení BMD, proto je snaha udržet v pohybu i starší pacienty.

5. Dieta

Dieta s nedostatečným přísunem vápníku, minerálů, vitamínů C, D, K a naopak přebytek bílkovin nebo acidifikující stravy. Vitamín D se vstřebává z potravy, podporuje ukládání minerálů a reguluje přestavbu kosti.

6. Toxikomanie

Výrazný vliv na vznik osteoporózy může mít i nadměrný příjem černé kávy, alkoholu a kouření.

7. Příčiny sekundárních osteopenií

Druhotná osteoporóza vzniká u laktózové intolerance, maldigesce a malabsorpce, idiopatická a sekundární hyperkalciurie, endokrinní poruchy (strumektomie, hypertyreóza, hyperparatyreóza, hypogonadismus, overektomie) a metabolické onemocnění, jako například

diabetes mellitus. Osteoporóza též může vzniknout z léků. Mezi rizikové léky patří kortikoidy, některá diuretika, heparin a antiepileptika.(8,15,25)

1.4.1 Klimakterium a postmenopauza

Mezi 45-50 rokem nastává období přechodu, klimakteria, kdy fyziologicky dochází ke snížení ovariální funkce a změnám jak endokrinním, tak somatickým i psychickým. Funkce vaječníků je vyčerpána, což je hlavní příčinou klimakteria a to vede k poruše ovulace. Toto období rozdělujeme na několik stadií. Období před menopauzou je nazýváno premenopauza a začíná kolem 45. roku ženy. Období menopauzy je definováno jako termín poslední menstruace, kdy následuje minimálně rok amenorea. Pro část života po menopauze je označována jako postmenopauza. (6, 26)

1.4.1.1 Symptomy klimakteria a postmenopauzy

Dopady postmenopauzy lze mnohdy namáhavě diferencuje od důsledků stáří. Leckterým se lze ubránit alespoň z části hormonální substituční léčbou. Úbytek ovariálních steroidů zapříčiní velké množství fyziologických změn. Pokud dojde k nečinnosti ovarií ze soustavy hormonálního řízení rodidel je výsledkem série změn a poruch, který je nazýván klimakterický syndrom (6, 17)

1.4.1.2 Endokrinologie klimakteria

V průběhu perimenopauzy a asi 10 let po menopauze se zřetelně zmenšuje objem ovaria. Kdežto po menopauze je nejvýznamnější příčinou atrofie vaziva, v období před menopauzou je hlavním důvodem akcelerace atrézie folikulů. Hlavní endokrinní charakteristikou perimenopauzální etapy je kolísání produkce ovariálních steroidů a dochází tedy ke kolísání jejich periferních koncentrací. Vývoj hladin steroidů a gonadotropinu je až do menopauzy osobitý. (5)

Za spouštěcí mechanismus menopauzy věkem pokládáme způsobené změny v mozku a multifokální změny neurotransmiterů. Ty vedou ke kolísání folikulogeneze, aktivity ovariálních peptidů a gonadotropinů. Tvorba estradiolu se snižuje o 90 % a estronu o 70 % v porovnání s reprodukčním obdobím. Pokles celkové tvorby androgenů je minimální, androgeny ovariální vystřídá produkce z nadledvin. Zdrojem estrogenů v postmenopauze je periferní konverze androgenů, které se tvoří ve stromálních a hilových buňkách ovaria a aromatizace nadledvinového androstendionu. Následkem strmého poklesu tvorby estrogenů, především první rok po menopauze, je vzestup koncentrace folikulostimulačního hormonu (FSH). (13)

Pokles folikulární rezervy v ovariu vede nejdříve ke zvýšení FSH ve folikulární fázi menstruačního cyklu, které po několika letech následuje zvyšování hladin luteinizačního hormonu (LH). Nižší hladina inhibinu B je obvyklým markerem zrychlené ztráty folikulů. Kontrola hladiny FSH inhibiny se zdá být významnější než zpětná vazba estrogeny. První známkou perimenopauzy je zvýšení FSH při ještě normální hladině LH a estradiolu asi v důsledku poklesu hladin inhibic. S dalším snižováním počtu folikulů dojde k poklesu produkce estradiolu a progesteronu. Dopadem toho se menstruační cyklus prodlužuje, až zcela ustane. (13)

1.5 Prevence osteoporózy

Daleko závažnějším úkolem je prevence než léčba, to je včasné rozpoznání rizikových osob pro osteoporózu a zahájení preventivní léčby dříve než dojde k rozvinutí syndromu osteoporózy. Léčba osteoporózy je velmi nákladná, a proto je důležité jí v první řadě předcházet. Prevence je velmi důležitým krokem k předcházení osteoporózy. (3)

1.5.1 Primární prevence osteoporózy

Prevenci osteoporózy je nutno začít již v dětství a dospělosti. V době, kdy si jedinci vytvářejí vrchol kostní hmoty, jaký u daného jedince dovoluje jeho genetická výbava. V tomto období se nová kost vytváří rychleji, než se stará odbourává, což způsobuje, že kosti jsou pevnější a hutnější. Jde hlavně o dostatek pohybu a správnou výživu bohatou na vitamín D a kalcium. Během dospívání dochází ke zrychlenému růstu kostí a tělo má zvýšené nároky na příjem kalcia. Problémem dnešní mládeže je lenost, přitom fyzická aktivita vede k posílení svaloviny a k výraznému zlepšení kostního metabolismu. U starších osob je důležitá prevence pádů. Prevence pádů má několik rizikových faktorů, kterými jsou věk, snížená svalová síla, snížená zraková ostrost, podvýživa, nadužívání alkoholu, artritida, diabetes mellitus, neuropatie, hypotenze, psychofarmaka, antihypertenziva, nevhodná obuv a nevhodné domácí prostředí. (4)

1.5.2 Sekundární prevence osteoporózy

Smyslem sekundární prevence je včas vytipovat osoby se zvýšeným rizikem osteoporózy a zamezit úbytku kostní hmoty vznikající v důsledku ztráty sexagenů po menopauze, nevhodného stylu s alkoholem. K prevenci zlomenin krčku se využívají speciální chrániče kyčelního kloubu, jako výborná ortopedická pomůcka. (4)



Obr. 3 - Chrániče kyčelního kloubu

Zdroj:<http://www.zdn.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/zlomeniny-proximalniho-femuru-162447>

V sekundární prevenci je obzvlášť důležitá prevence u pacientů se zánětlivým onemocněním střev, hlavně u celiakie a Crohnovy choroby, které představují zvýšené riziko úbytku kostní hmoty. Také u nemocných, kterým se podávají kortikoidy, vyžadují speciální opatření. Zvýšené riziko vzniku mají lidé nesnášející mléko a mléčné výrobky, rovněž osoby nepřijímající bílkoviny a lidé s nadbytkem bílkovin, u kterých dochází ke vzniku aminoacidurie a hyperkalciurie. (4)

1.5.3 Strava při osteoporóze

Obecně lze říct, že pestrost a vyváženost je velmi důležitá při stravování. Každá nevyvážená je nevhodná. Vegetariánská strava a strava při redukčních dietách je velmi chudá na vápník. Nevhodná strava je i nadbytkem cukrů, tuků i bílkovin, strava s vysokou energetickou hodnotou a nevhodná je i strava s nadbytkem vlákniny. Pokud pacient nechce přijímat vápník v potravě je alternativou vápník v tabletách, přesto je nejlepší možností je přijímat vápník v potravě a to v menších dávkách rozdělených v průběhu celého dne. (25)

Ovocné šťávy, zeleninové saláty, okurky, zelí a kyselá zelenina by neměly chybět v žádném jídelníčku pacienta postiženém osteoporózou. Hlavním zdrojem vápníku jsou mléčné výrobky. Vápník se díky nim dobře vstřebává a přijme z nich i fosfor a hořčík. Naopak omezen by měl být špenát, čokoláda, kakao, rajčata, angrešt a rybíz a též přísun kofeinu a soli, která se při jejím vylučování váže na vápník. Na vápník ve střevě se váží fosforečnany, které jsou obsaženy v masu a sladkých nápojích typu Coca-cola, tudíž by bylo vhodné tyto nápoje užívat v přiměřeném množství. (25)

1.6 Kostní denzitometrie

Denzitometrie kostí je metoda, která určuje stav kostní mineralizace a tím zjišťuje rizika zlomenin z osteoporózy. Měří nejen kostní minerály, ale také hustotu kostí a to jak na konkrétních místech kostry, tak i celého těla. Kostní měření hodnot slouží k posouzení pevnosti kosti, diagnostice přidružených onemocnění s nízkou kostní denzitou, speciálně osteoporózu. (1, 27)

1.6.1 Metody kostní denzitometrie

Dnes máme řadu možností pro stanovení osteoporózy. Aby bylo posouzení množství kostní hmoty klinicky využitelné, tak musí být bezpečné, přesné a cenově přiměřené. (2)

První metoda, která informuje o možnosti postižení osteoporózou je konvenční radiografie skeletu. Jedná se pouze o orientační hodnocení a bližší vyšetření může ukázat naprosto jiný výsledek. Zhodnocení snímku záleží hlavně na kvalitě. Vyšetření se provádí v předozadní projekci hrudní a bederní páteře. Pokud se osteoporóza objeví na rtg snímku, je jasné, že ubylo přibližně 30-35% kostní hmoty. Struktura je prořídlá, přičemž trámce jsou ostře kreslené a kortikalis je neporušená, více „svítí“. (2, 19, 20)

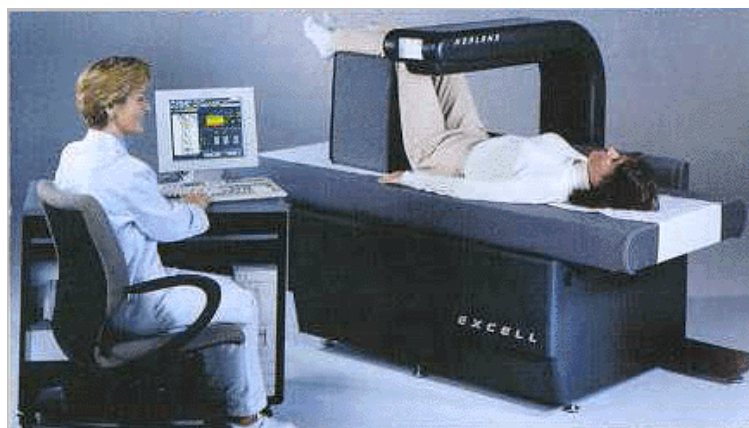
Další metoda je radiogrammetrická, která se již nevyužívá nebo jen výjimečně, jelikož je časově náročná a jsou významně méně přesné od osteodenzitometrických. Tato metoda byla založena na poznatku, že při osteoporóze dochází k úbytku kosti trabekulární a ztenčuje se také kortikalis rourovitých kostí. Výhodou je cenová dostupnost. (2)

Všechny dnes užívané metody využívají absorpci fotonů. Vycházejí buď z radionuklidového, nebo rentgenového zdroje a jsou označovány jako absorpciometrie. Při denzitometrickém měření je udávána přesnost a reprodukovatelnost. Přesnost udává, do jaké míry je jiná naměřená hodnota od skutečné hodnoty BMC (bone mineral contents, udávána v g/cm²), určené v popelu spálené kosti. Reprodukovatelnost uvádí, do jaké míry se liší jednotlivá měření. Nejužívanějšími metodami absorpciometrie, jsou o jedné energetické hladině. Patří sem SPA (single photon absorptiometry) a SXA (single X-ray absorptiometry). U SXA je zdrojem rentgenová trubice a u SPA jsou zdrojem izotopy, nejčastěji jódu o nízké energii. SPA a SXA hodnotí kostní hmoty apendikulárního skeletu, jako například ulny, radia a paty. Existuje i metoda o dvojí energetické hladině, tzv. DPA (dual photon absorptiometry). DPA umožňuje měřit kostní hmotu v axiálním skeletu, tj. na páteři a kyčli. Pro DPA jsou

klasický místem měření obratle L1- L4. U nejnovějších přístrojů se dnes místo gadolinia jako zdroje používají rentgenové trubice (SXA, pDXA, pQCT). (2)

1.6.1.1 Absorpciometrie o dvou energiích (DEXA)

Absorpciometrie o dvou energiích je v současnosti jednou z nejužívanějších metod. Zdroj emitujícího záření o dvou energiích eliminuje vliv měkkých tkání, které obklopují skelet. Záření o různých energetických hladinách se pohlcuje odlišným způsobem v měkkých tkáních a v kostech. Poté je počítačovou cestou vyhodnocen diferenční absorpční profil, který dopomáhá k výpočtu hodnoty BMD. Přístroje užívají rentgenku vybavenou možností změny potenciálu nebo filtrace. Dvě energie záření se mohou získat přepínáním napětí v rtg lampě, přičemž získáme energie 45 a 100 keV. Druhou možností je filtrace konstantního záření prvky vzácných zemin tj. ceria, sumaria. Filtrací lze dosáhnout energií 40 a 70 keV. Vyšetření provádíme na bederní páteři v úseku obratlů L1-L4, také na předloktí, na proximální části kosti stehenní, ale je možné provést i celotělovou denzitometrii. DEXA má několik výhod. Jednou z předností je bezesporu její rychlost. Vyšetření je hotové do 10 minut. Rovněž měření touto metodou je velice přesné, přičemž radiační zátěž je zde minimální a provoz není moc nákladný. (2, 20)



Obr. 4 – Přístroj DEXA

Zdroj: http://www.gorhams.dk/html/what_is_dexa_scanning.html

1.7.1.2 Kvantitativní ultrasonometrie (QUS)

Ultrazvukové vyšetření je založeno na zcela jiném principu. Podstatou je měření fyzikálních parametrů průchodu ultrazvuku kostí. Vyšetření se většinou provádí na kosti patní. Spojení vysílače a přijímače ultrazvuku je provedeno pomocí kontaktního vodivého gelu. Další možností je ponoření do vodní lázně. Ultrazvukovým vyšetřením lze měřit dvě

charakteristické veličiny, a to rychlost průchodu ultrazvuku (speed of sound- SOS nebo velocity of sound- VOS s jednotkou m/s) a širokospektré oslabení ultrazvuku (broadband ultrasound attenuation- BUA s jednotkou dB/MHz). Jedná se o zvýšení ztráty zvukové energie v kosti při zvyšující se ultrazvukové frekvenci. VOS (SOS) je odrazem elasticity a denzity kosti, kdežto BUA odráží denzitu a strukturu kosti trámčité. Tato metoda informuje o elasticitě a struktuře kosti. Přístroj je lehce ovladatelný a snadno přenosný. Jeho velkou výhodou je užití i v pediatrii a u těhotných žen. QUS je významně levnější než DEXA a díky ní bylo prokázáno v několika studiích schopnost predikce zlomeniny krčku kosti stehenní, přesto je nyní považována za orientační. (2, 13, 20)

1.7.1.3 Kvantitativní výpočetní tomografie (QCT)

Kvantitativní výpočetní tomografie umožňuje selektivní rozbor kosti trámčité a její výsledky se vyjadřují v objemových hodnotách BMAD s jednotkami v g/cm³. Na tuto metodu se používají standardní počítačové tomografy, které jsou schopny odloučit vyšetření trámčiny bederních obratlů. Výsledné hodnoty jsou vyjádřeny Hounsfieldovými jednotkami a jsou porovnávány s kalibračním vzorkem. V podstatě je to metoda určena k posouzení množství absorpce ionizujícího záření kalcifikovanými tkáněmi. QCT umožňuje měření objemu kostní hmoty. Hodnotí se v oblasti bederní páteře nebo hlavice kosti stehenní. Nevýhodou je ovšem vyšší radiační zátěž. (2, 20 23)

1.6.2 Indikace k osteodenzitometrii

Indikace k denzitometrickému vyšetření jsou širokospektré. Obecně je doporučeno u pacientů se zvýšeným rizikem osteoporotických zlomenin a u žen v klimakteriu, jako screeningová metoda. Také by měli toto vyšetření podstoupit pacienti, kteří mají v osobní anamnéze silné predispozice, tzn. genetické vlivy, kyfózu hrudní páteře a snižuje se jim tělesná výška, diabetes mellitus, chronická onemocnění gastrointestinálního traktu, chronická onemocnění jater a ledvin, revmatické choroby zánětlivého původu, mnohačetný myelom, mentální anorexii, hypogonadismus, dlouhodobou imobilizaci a obzvlášť pak pacienti se steroidní léčbou, která se účastní na snižování hodnoty BMD. (20)

1.6.3 Klinické využití osteodenzitometrie

Osteodenzitometrie uděluje informace o momentálním stavu kosti, popřípadě o riziku zlomenin. Světová zdravotnická organizace vymezila pro hodnocení BMD (bone mineral density) čtyři diagnostické kategorie, kterými jsou normální hodnota, osteopenie, osteoporóza a těžká osteoporóza. V praxi jsou využívány dva základní srovnávací systémy, tj. T-skóre a Z-

skóre, které vypovídají o hustotě kosti. T-skóre vyjadřuje odchylku výsledků vyšetření od tabulkové hodnoty BMD mladých zdravých jedinců stejného pohlaví. Z-skóre porovnává výsledek vyšetření s průměrnými hodnotami u osob stejného pohlaví i věku. „Standardní odchylkou (SD-standard deviation) je ohodnocení rozptylu jednotlivých výsledků zjištěných na vzorku od jejich průměrné hodnoty. Výstupní data a analýzy vyšetření jsou prezentovány grafem a scanem snímané části (DEXA). “ Austrálie, Nový Zéland a Minerální společnost a Osteoporóza Austrálie se rozhodli standardizovat referenční rozsah, tak že se generují data do studie Geelong Osteoporosis Study (GOS), která se používá po celé Austrálii. GOS náhodně naverbovala populační vzorek dospělých žen a měřila kostní minerální denzitu v oblasti proximálního femuru a páteře pomocí Lunar DPX-L. Tak získali přesnější výsledky, jelikož sjednotili přístroje. (8, 14, 20)

Tab. I Hodnocení BMD-stupeň poškození vyjádřený v T-skóre

Diagnóza	T-score (SD)
Normální nález	-1 až +1 SD
Osteopénie	-1,0 až -2,5 SD
Osteoporóza	Pod -2,5 SD
Těžká osteoporóza	Pod -2,5 SD + zlomeniny

Zdroj: http://public.fnol.cz/www/3ik/vyuka/letni_semestr/ciferska/osteoporosa.pdf

1.7 Léčba osteoporózy

V několika posledních letech je osteoporóza „moderní“ onemocnění. Informovanost jak lékařů, tak laické populace narůstá. Realizace prevence od dětství je velmi obtížná. Obecné léčebné zásady se mohou často překrývat s preventivními opatřeními rozvoje osteoporózy a jejich komplikací. Stabilizační gymnastika patří k léčebným a preventivním úkonům. Z ortopedických pomůcek může být vhodný látkový korzet nebo těsně přiléhavá bandáž z pěnové gumy. Specifická léčba je zahrnuta v tabulce. Antiosteoporotické léky můžeme rozdělit na léky podporující novotvorbu nebo tlumící osteoresorpci. (2)

Tab. II- Nejužívanější léky v léčbě osteoporózy

Převládající účinek	Lék
Útlum resorpce	Kalcium
	Vitamín D
	Kalcitonin
	HRT
	Biofosfáty
Podpora novotvorby	Fluoridové soli
	Anabolika

Zdroj: Blahoš, 1995, strana 103

1.7.1 Nefarmakologická léčba

Nefarmakologická léčba spočívá ve stravě bohaté na proteiny a dostatečném příjmu kalcia a vitamínu D. Neméně důležitá je fyzická aktivita, minimální užívání alkoholu a nikotinu. Je také nutné zabránit rizikům pádů. (4)

1.7.1.1 Zásady nefarmakologické léčby

V nefarmakologické léčbě existuje několik zásad, které by se měli dodržovat. Mezi ně patří:

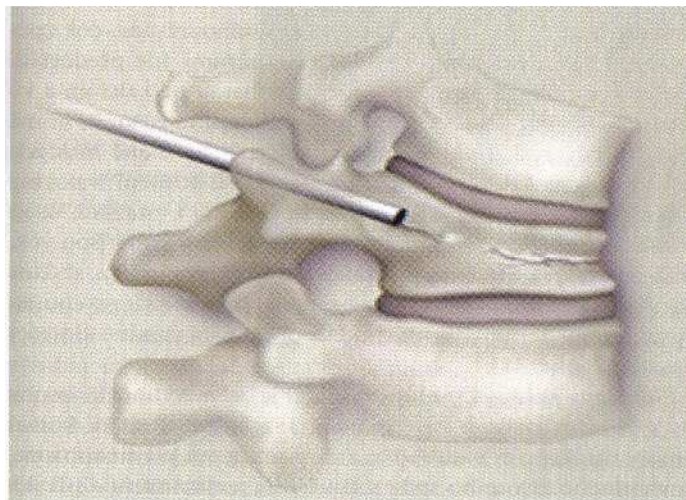
- Podpůrné prostředky,
- léčba bolesti,
- klid na lůžku,
- lokální teplo,
- spazmolytická léčba,
- rehabilitace,
- dietní opatření,
- úprava tělesné hmotnosti,
- fyzikální léčba,
- plavání.

Také je velmi důležité vyloučit zdvihání těžších břemen a náhlou mechanickou zátěž. (2)

1.7.1.2 Vertebroplastika

Zlomeniny obratlového těla vzniklé akutně jsou pro nemocné velmi bolestivé. Léčba vertebrální kompresivní zlomeniny může být konzervativní nebo operativní. Konzervativní léčba zahrnuje klid na lůžku, analgetika, svalová relaxancia, podpůrné korzelety a rehabilitace. Vertebroplastika je minimálně invazivní technika, která může pacientovi výrazně pomoci. Tato technika je určena ke stabilizaci zlomeniny. Vertebroplastika je prováděna

transpedikulárním, speciální širokou jehlou za kontroly CT. Do zlomeniny obratlového je pod velkým tlakem injektován velmi tekutý cement. (4)



Obr. 5 – Vertebroplastika

Zdroj: Broulík, 2010, strana 43

1.7.2 Farmakologická léčba

- Kalcium

Kalcium je nehormonální lék při léčbě osteoporózy. Jeho podávání vede ke vstřebání zažívacím traktem za předpokladu normální hladiny vitamínu D. Kalcium je vstřebáváno hlavně tenkým střevem, především duodenem a proximálním ileem. Absorpce je dokončena 4 hodiny po jeho užití. Absorpční schopnost střeva pro kalcium klesá s věkem společně s chyběním sexagenů a vitamínu D. K horšímu vstřebávání kalcia dochází v přítomnosti kyseliny fytové, kyseliny šťavelové, při nadměrném množství vlákniny a solí sodíku. Strava s omezením soli zlepšuje příjem kalcia střevem. Podávání kalcia má vlídný účinek na metabolismus skeletu. U nemocných s osteoporózou zejména staršího věku je doporučená dávka 500 až 1500 mg kalcia denně, dle toho jak nemocný toleruje podávání kalcia. Při nesnášenlivosti mléčných výrobků jsou další alternativou kalciové tablety. (3)

- Vitamín D

Vitamín D se do těla většinou dostává jako prekursor aktivních metabolitů, a to jednak jako cholekalciferol- vitamín D_3 , anebo jako ergokalciferol- vitamín D_2 . K tvorbě aktivních metabolitů vitamínu D dochází teprve metabolizací v játrech a ledvinách. Vitamín D_3 se tvoří v kůži ultrafialovým zářením. Zdrojem vitamínu D_2 - je potrava. Nejčastěji ho najdeme

v rybách s dostatkem tuku, vajíčkách, játrech a obohacených mléčných výrobcích. Denní doporučený příjem je 800 IU/den až 20 µg/den. Podání kalcia a vitamínu D má příznivý účinek na svalovinu, což může snížit riziko pádů téměř na polovinu. Vitamin D má důležitou roli i v těhotenství. (3, 4)

- Hormonální substituční léčba (HRT)

Hormonální terapie je zásadní u žen, které ztratily sexageny. Hormonální substituční léčba se užívá, aby úbytek kostní denzity byl minimální. HRT je nejúčinnější prevencí i léčbou postmenopauzální osteoporózy, která odstraňuje i potíže spojené s menopauzou. „Menopauza není onemocnění, je jenom jedno stadium ženského života. Podávání ženských pohlavních hormonů estrogenů vede během krátké doby k normalizaci biochemických ukazatelů kostní přestavby a dlouhodobá léčba snižuje riziko zlomenin na polovinu. Estrogeny zvyšují kostní denzitu v páteři a snižují výskyt nových kompresivních fraktur v této oblasti.“ Terapie je vhodná zejména u žen, u kterých vaječníky skončily svoji činnost dříve než je běžné nebo u žen, kde byly vaječníky odstraněny operativně. Komplikace HRT jsou karcinomy prsu či endometria. Zde hraje velkou roli rodinná anamnéza. Opatrnosti je třeba u žen s onemocněním jater, také u nemocných s častými záněty hlubokých žil, ale i u žen, které prodělaly embolii. Za kontraindikace považujeme krvácení z dělohy nejasné etiologie. U žen v menopauze je prevence zhoršené osteopenie a jejího přechodu v osteoporózu řešena pomocí hormonální terapie. Mezi HRT patří tiblon, což je třetinový estrogen, gestagen a androgen. Je velice účinný u žen, které nesnášejí hormonální léčbu nebo se jí obávají. Dokáže zabránit ztrátám kostní hmoty a rovněž se osvědčil u žen po skončení hormonální léčby, u kterých hrozí ztráta kostní hmoty, jako překlenovací lék. (4)

- Biofosfáty

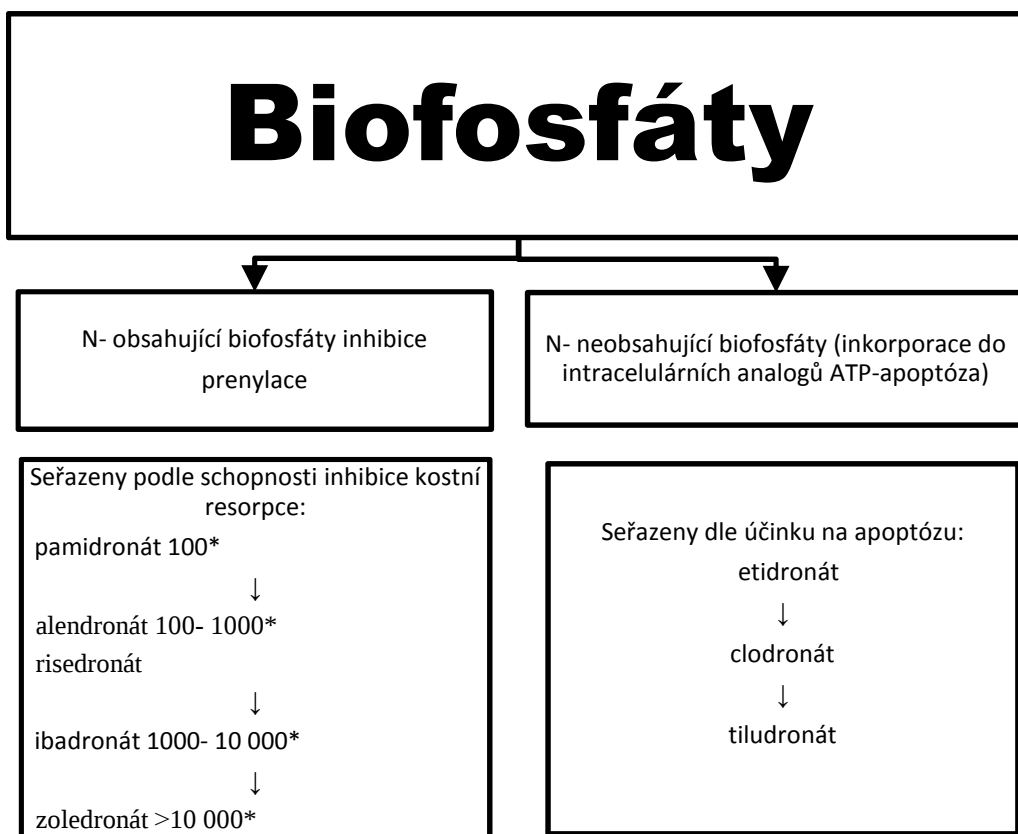
Biofosfáty jsou syntetické látky skladbou příbuzné pyrofosfátům. Biofosfáty, které jsou podobné pyrofosfátům (např. etidronát nebo clodronát), mohou být metabolicky včleněny do nehydrolyzovatelných analogů ATP, které mohou inhibovat ATP dependentní intracelulární enzymy. Daleko silnějšími biofosfáty jsou biofosfáty obsahující aminoskupiny, jako je alendronát, rizedronát, ibadronát, zoladronát a pamidronát, které nejsou metabolizovány touto cestou, ale mohou inhibovat enzymy v mevalonátové metabolické cestě. Mevalonátová cesta je způsobena syntézou cholesterolu, při které je klíčovým hydroxylmethylglutarylkoenzym. A (HMG - CoA). Jeho reduktáza katalyzuje přeměnu HMG - CoA na mevalonát, který je prekurzor cholesterolu B. Zasahují do této cesty inhibicí farnesylpyrofosfátu a blokují tak

přeměnu mevalonátu na farnesylfosfát. Pak je tento účinek příčinou apoptózy osteoklastů. Aminobiofosfáty blokují tvorbu prenylovaných proteinů, čímž brání přichycení osteoklastů na povrch kosti a indukují apoptózu osteoklastů. V současné době jsou čtyři generace biofosfátů:

1. Generace- alkynobiofosfáty (etidronát),
2. Generace - aminobiofosfáty (alendronát),
3. Generace- pyridinyl fosfát (risedronát),
4. Generace- ibadronát a zoledronát.

Jednotlivé generace se odlišují antiresorpční účinností, která se vztahuje k účinnosti etidronátu. (3)

Tab. III – Biofosfáty - charakteristická struktura



Zdroj: Broulík, 2007, strana 53

Krevním oběhem se rychle vstřebává a váže se na krystaly kostních minerálů, zbytek se vylučuje ledvinami. Biofosfáty brzdí metabolismu osteoklastů a tak výrazně snižují

odbourávání kostní hmoty a snižují riziko zlomenin. Výhodou podávání je, že během 1- 3 let se zvyšuje kostní denzita a snižuje riziko vzniku zlomenin až o 5 % a to nejen v oblasti páteře, ale i kosti stehenní. Kontraindikací je nedostatečnost ledvin, vředová choroba, krvácivé stavy, těhotenství, kojení a hyperkalcemie. Při léčbě biofosfáty je potřeba užívat kalcium, nejlépe odděleně ve večerní dávce a vitamín D. (4)

- Stroncium renalát

Stroncium renalát má unikátní dualní mechanismus účinku. Zvyšuje kostní formaci za součastného snižování kostní resorpce. Stroncium renalát je přípravek, který snižuje kostní resorpci, stimuluje kostní formace a význačně snižuje riziko zlomenin obratlových i mimoobratlových těl u žen po menopauze. Je osvědčeným přípravkem jak v prevenci, tak v léčbě. Snižuje riziko zlomenin obratlů i proximálního femuru a to i u starších žen. (4)

- Kalcitonin

Kalcitonin je speciálních buněk štítné žlázy. Slouží jako biochemická známka nádoru štítné žlázy, ale i jako lék. Kalcitonin brzdí osteoklasty, působí jako analgetikum a má hypokalcemizující účinek. Kalcitonin lidský má 3 krát menší aktivitu než kalcitonin lososí. Po jeho užívání se výskyt vertebrálních zlomenin snížil o 34 %. Kalcitonin lze podávat ve formě nosního spreje, tudíž jeho užití je jednoduché. (4)

- Parathormon

Parathormon je polypeptický hormon, který řídí kalciový metabolismus. Je-li podáván nepřetržitě, zvyšuje kostní resorpci, kdežto při podání intermitentním, malou dávkou aktivuje osteoklasty a zvyšuje tak kostní hmotu. Především stimuluje osteoblasty a tato jeho aktivita převládá nad stimulací osteoklastů. Při podání 1 - 34 a 1 - 84 parathormonu malých pulzativních dávkách vede ke snížení výskytu nových zlomenin jak obratlů, tak krčku kosti stehenní. Parathormon se indikuje postmenopauzálních žen se zvýšeným rizikem zlomenin a u žen i mužů s těžkou osteoporózou, kteří již prodělali kompresivní zlomeninu a nereagují na léčbu jinými léky. (4)

- Selektivní modulátory estrogenových receptorů

Estrogeny plní základní úlohu v růstu a vývoji kostí i fyziologii kostní hmoty v dospělosti. Remodelace kosti v premenopauze lze dosáhnout hlavně stimulací estrogenových receptorů s následnou expresí osteoprotegerinu v osteoblastech. Pokles endogenní sekrece

estrogenů v postmenopauze vede ke zvýšení remodelace, což snižuje pevnost skeletu a projevuje se typickými osteoporotickými zlomeninami. Estrogeny v postmenopauze udržují kostní hmotu a snižují riziko zlomenin. (24)

2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíl

Cílem práce bylo zjistit, jaké jsou výhody QUS ve srovnání s jinými metodami zabývajícími se diagnostikou osteoporózy. Snahou bylo posoudit možnost uplatnění radiologického asistenta při kvantifikaci úbytku kostní hmoty. Konečným záměrem pak zvýšit povědomí vyšetřovaných o nebezpečí a komplikacích způsobených osteoporózou a podpořit jejich záměr podstoupit další vyšetření a léčbu.

2.2 Hypotézy

Hypotéza č. 1: Ultrasonografická densitometrie může ženy orientačně informovat o počínajícím úbytku kostní hmoty, které vede ke zvýšenému zdravotnímu nebezpečí i při běžných úrazech.

Hypotéza č. 2: Podpora zvýšit znalosti žen s osteoporózou o ohrožení komplikacemi povede ke zvýšení zájmu o předcházení vážným následkům a ke snížení jejich nemocnosti.

3 METODIKA

Porovnávala jsme výsledky vyšetření dvou skupin po 30 nemocných náhodně indikovaných pacientů k určení kostní denzity v průběhu roku 2011. Šlo o nemocné vyšetřené na přístroji DXA HOLOGIC QDR- Delphi Wv. č. 70522 v ÚVN Praha a na přístroji QUS Sunline Omnisence 7000 na poliklinice MEDIPOINT v Českých Budějovicích. Informace o vyšetřeních DXA a QUS v roce 2011 byly se svolením pana primáře MUDr. Tomáše Belšana CSc. (ÚVN Praha) a pana MUDr. Miroslava Nekoly (poliklinika MEDIPOINT České Budějovice) získány z nemocničních serverů (NIS a NZIS) a tak jsem mohla zpracovat výzkum.

Vyšetření DXA probíhalo na přístroji DXA HOLOGIC QDR- Delphi Wv. č. 70522. Ve skupině DXA bylo zahrnuto 20 žen a 10 mužů. Šlo o ročníky 1930 až 1979. Tento přístroj využívá aparatury absorpciometrie záření X. Pracuje na principu vějířovitého paprsku. Jde o dvouhladinovou energii. Vysoká energie je 140 kVp a nízká energie je 70 kVp, ty umožňují odstranit vliv měkkých tkání. Radiační zátěž je zde zanedbatelná a s přesností maximálně 1% chyby. Provádí se buď měření kostní hmoty určitého místa- páteř, kyčel či oblast radia nebo celého těla. Příprava pacienta není nutná a vyšetření trvá necelých 10 minut.

Vyšetření QUS probíhalo na přístroji QUS Sunline Omnisence 7000. Ve skupině QUS bylo zahrnuto 20 žen a 10 mužů. Šlo o ročníky 1930 až 1979. Vyšetření funguje na principu ultrazvuku, tudíž je k vyšetření potřeba sonda (CM sonda a CS Probe), která je potřena gelem. Toto zařízení měří rychlost zvuku (SOS), vyjádřenou v jednotkách m/s. Je vhodný pro měření pevnosti kostí, její mikrostruktury, pružnosti, kortikální tloušťku a hustotu kosti. Pracuje s přesností 0,4% až 0,81% a velkou výhodou je zde, že zde není žádná radiace. Mezi vyšetřovací oblasti patří především distální radius a tibie, ale i patý metatarsus nebo proximální phalanx. Vyšetření trvá asi 5 minut a pacienta není nutné nějak připravovat.

V obou skupinách byly parametry navzájem porovnány statisticky. Snažila jsem se zjistit, která z metod se užívá častěji a zda vyšetření pomocí QUS ženy orientačně informuje o počínajícím úbytku kostní hmoty. Stejně byla statisticky zhodnocena prevalence osteoporózy v závislosti na věku podle ročníku narození a pohlaví, a to jak pomocí získaných dat z přístrojů QUS a DXA, tak internetové stránky www.uzis.cz. Zde jsem posuzovala prevalenci onemocnění za rok 2002 a 2008. Dále jsem se zaměřila na počet vyšetření DXA a QUS v letech 2009 až 2011,

Výsledky sloužily za podklad k vypracování edukačního letáku (Příloha 1). O osteoporóze a jejích komplikacích. Leták v počtu 300 výtisků jsem dala do 6 zdravotnických

zařízení v Táboře a Českých Budějovicích. Po 6 měsících jsem všechna tyto zařízení obešla a zhodnotila zájem o tento edukační leták.

4 VÝSLEDKY

4.1 Zkoumaný soubor

4.1.1 Výsledky z přístroje DXA

Výzkum byl proveden na přístroji DXA HOLOGIC QDR- Delphi Wv v. 70522 v pražské Ústřední vojenské nemocnici. Zahnuje 30 náhodně zvolených pacientů s jejich iniciály, ročníkem narození, pohlavím, hodnotou BMD a vyšetřovanou oblastí. Tabulky s hodnotami vyšetření jsou uvedeny jednotlivě, pro jejich lepší přehlednost a dále jsou rozděleny dle prevalence onemocnění podle pohlaví, věku a vyšetřované oblasti.

Tab. 1- 30 Náhodně vybraných pacientů

	Iniciály	Pohlaví	Ročník	BMD	Vyšetřovaná oblast
1	JV	Žena	30	-2,9	Páteř
2	BM	Žena	32	-2,8	Kyčel
3	DD	Muž	32	-2,4	Kyčel
4	JH	Žena	33	-2,3	Páteř
5	JC	Muž	35	-2,4	Předloktí
6	AŠ	Žena	37	-2,8	Páteř
7	RB	Žena	41	-1,9	Kyčel
8	MN	Žena	43	-2,6	Páteř
9	VV	Muž	43	-0,9	Kyčel
10	MV	Žena	44	-2,5	Předloktí
11	JM	Žena	45	-2,4	Kyčel
12	MP	Muž	47	-1,9	Páteř
13	IN	Muž	50	-2,6	Kyčel
14	MM	Žena	54	-2,7	Páteř
15	JF	Muž	55	-0,8	Kyčel
16	MR	Žena	57	-2	Páteř
17	DK	Žena	57	-2,4	Páteř
18	RB	Žena	58	-1,3	Páteř
19	JL	Muž	61	-2,5	Kyčel
20	EK	Žena	64	-1,7	Předloktí
21	BP	Žena	67	-1,6	Kyčel
22	PT	Muž	68	-1,1	Páteř
23	JV	Žena	69	-0,9	Páteř
24	JĎ	Žena	69	-0,6	Páteř
25	PT	Muž	71	-1,2	Kyčel
26	MK	Muž	74	-0,9	Páteř
27	EV	Žena	74	-0,6	Páteř
28	RF	Žena	75	-1,8	Kyčel
29	BR	Žena	76	-0,5	Kyčel
30	BK	Žena	78	-0,7	Páteř

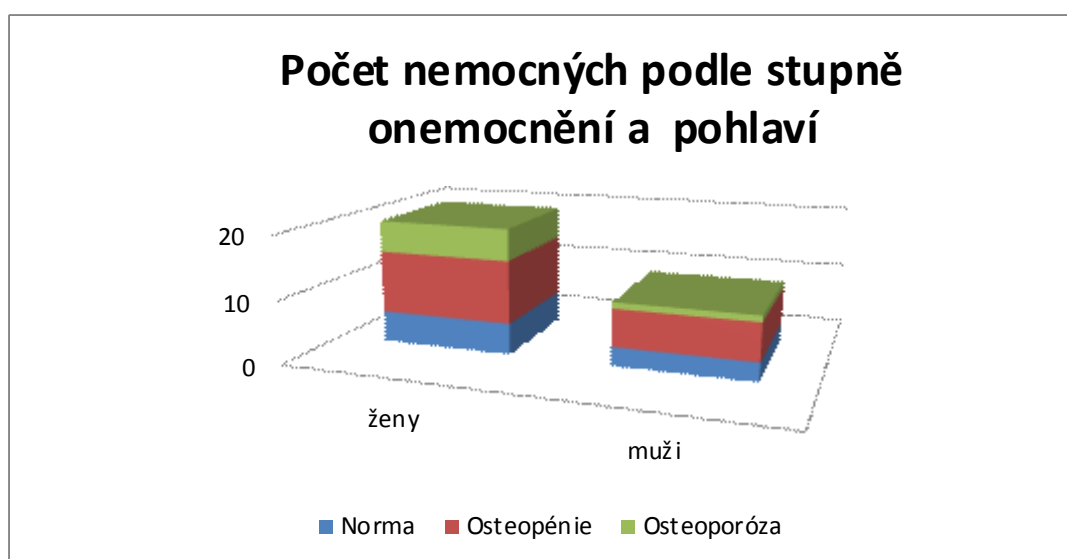
Zdroj: Vlastní výzkum

Tab. 2- Počet nemocných podle stupně onemocnění a pohlaví

Pohlaví	Stupeň onemocnění	Počet nemocných
Ženy	Norma	5
	Osteopenie	10
	Osteoporóza	5
Muži	Norma	3
	Osteopenie	6
	Osteoporóza	1

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 1



Zdroj: Vlastní výzkum

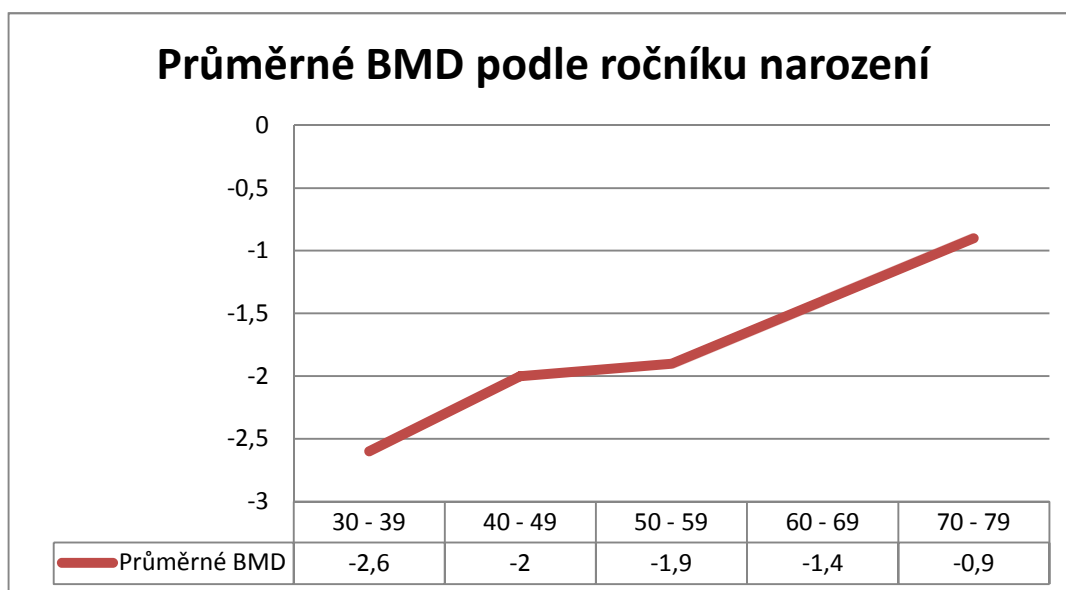
Celkový počet pacientů byl 30. Z toho bylo 20 žen, z čehož 5 žen má normální stav kostní hmoty, 10 žen trpí osteopénií a 5 žen osteoporózou. Mužů bylo hodnoceno 10, z toho 3 muži mají normální stav kostní hmoty, 6 mužů trpí osteopénií a 1 muž osteoporózou.

Tab. 3- Průměrné BMD podle ročníku narození

Ročník	Průměrné BMD
30 – 39	-2,6
40 – 49	-2
50 – 59	-1,9
60 – 69	-1,4
70 – 79	-0,9

Zdroj :Vlastní výzkum

Graf 2



Zdroj: Vlastní výzkum

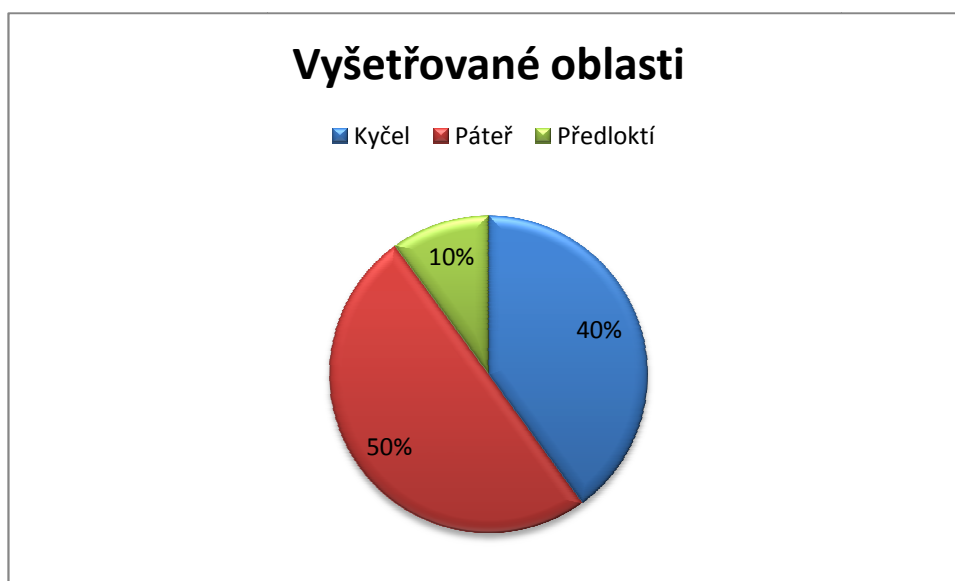
Do výzkumu bylo zahrnuto celkem 30 náhodně vybraných pacientů, od ročníku narození 1930 až 1979. Ročníky jsem rozdělila následovně: ročník 30- 39 s průměrným BMD -2,6 , ročník 40- 49 s průměrným BMD -2,0 , ročník 50- 59 s průměrným BMD -1,9 , ročník 60- 69 s průměrným BMD -1,4 a ročník 70- 79 s průměrným BMD -0,9.

Tab. 4- Vyšetřované oblast

Vyšetřovaná oblast	Počet vyšetření
Kyčel	12
Páteř	15
Předloktí	3

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 3



Zdroj: Vlastní výzkum

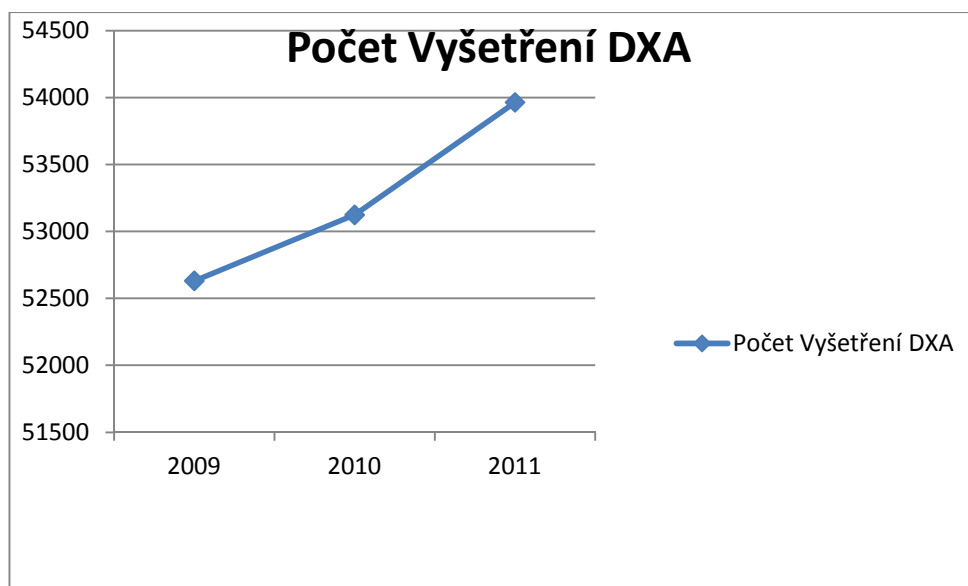
Z celkového počtu bylo 12ti (40%) pacientům vyšetřena kyčel, 15ti (50%) pacientům byla vyšetřena páteř a 3 (10%) pacienti měli vyšetřené předloktí.

Tab. 5- Počet vyšetření za rok 2009,2010 a 2011

	Počet vyšetření
2009	52631
2010	53124
2011	53964

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 4



Zdroj: Vlastní výzkum

Na přístroji DXA bylo v roce 2009 vyšetřeno 52631 pacientů, v roce 2010 53124 pacientů a v roce 2011 53 964 pacientů.

4.1.2 Výsledky z přístroje QUS

Výzkum byl proveden na přístroji QUS Sunline Omnisence 7000 v českobudějovické poliklinice MEDIPOINT. Zahrnuje 30 náhodně zvolených pacientů s jejich iniciály, ročníkem narození, pohlavím a hodnotou BMD. Tabulky s hodnotami vyšetření jsou uvedeny jednotlivě, pro jejich lepší přehlednost a dále jsou rozděleny dle prevalence onemocnění podle pohlaví a věku

Tab. 6- 30 Náhodně vybraných pacientů

	Iniciály	Pohlaví	Ročník	BMD
1	AD	Žena	32	-2,9
2	MW	Muž	32	-1,9
3	MK	Žena	33	-2,7
4	BH	Žena	36	-3
5	JD	Muž	36	-2,6
6	JB	Žena	38	-2
7	MF	Žena	42	-1,6
8	AG	Muž	43	-2,3
9	ZP	Muž	46	-0,6
10	ML	Žena	47	-2,3
11	SH	Žena	48	-2,7
12	AM	Žena	49	-2,2
13	IH	Žena	50	-2,1
14	JD	Žena	51	-1,4
15	DM	Žena	51	-1,9
16	PČ	Muž	52	-2,4
17	BV	Muž	56	-0,2
18	EM	Žena	57	-0,5
19	PP	Muž	61	-0,2
20	MM	Žena	62	-1,2
21	DN	Žena	63	-2,1
22	DF	Žena	64	-0,9
23	PM	Muž	64	-0,8
24	LW	Žena	68	-1,8
25	JB	Muž	72	-0,7
26	IS	Žena	72	-1,2
27	MS	Žena	73	-0,2
28	AR	Žena	75	-0,1
29	MR	Muž	78	-0,6
30	MP	Žena	79	-0,6

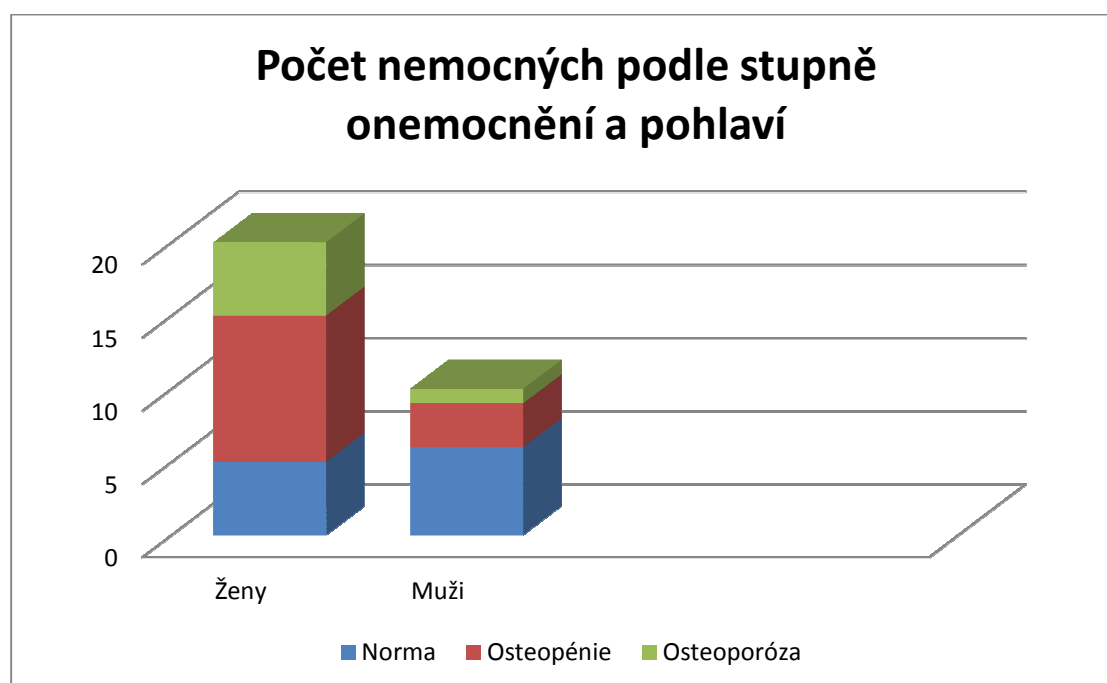
Zdroj: Vlastní výzkum

Tab. 7- Počet nemocných podle stupně onemocnění a pohlaví

Pohlaví	Stupeň onemocnění	Počet nemocných
Ženy	Norma	5
	Osteopenie	10
	Osteoporóza	5
Muži	Norma	6
	Osteopenie	3
	Osteoporóza	1

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 5



Zdroj: Vlastní výzkum

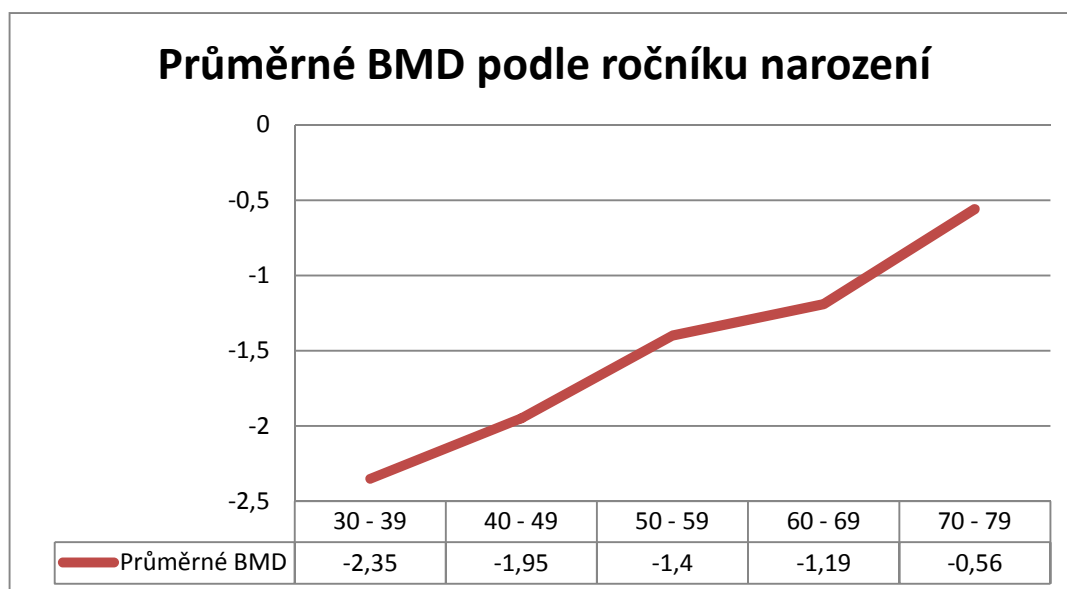
Celkový počet pacientů byl 30. Z toho bylo 20 žen, z čehož 5 žen má normální stav kostní hmoty, 10 žen trpí osteopénií a 5 žen osteoporózou. Mužů bylo hodnoceno 10, z toho 6 mužů mají normální stav kostní hmoty, 3 muži trpí osteopénií a 1 muž osteoporózou.

Tab. 8- Průměrné BMD podle ročníku narození

Ročník	Průměrné BMD
30 – 39	-2,35
40 – 49	-1,95
50 – 59	-1,4
60 – 69	-1,19
70 – 79	-0,56

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 6



Zdroj: Vlastní výzkum

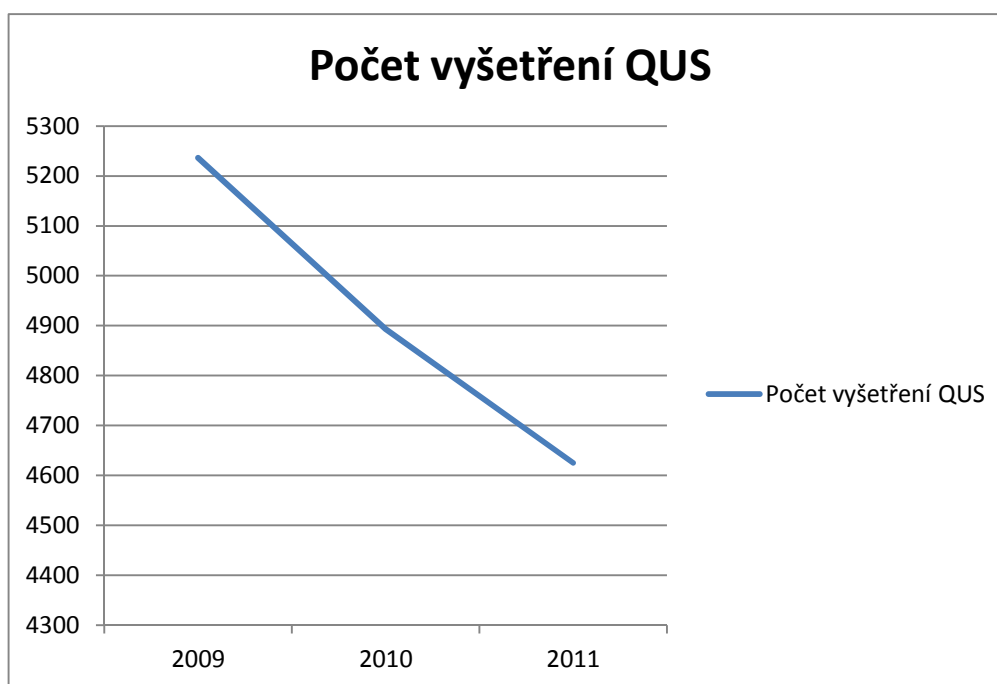
Do výzkumu bylo zahrnuto celkem 30 náhodně vybraných pacientů, od ročníku narození 1930 až 1979. Ročníky jsem rozdělila následovně: ročník 30- 39 s průměrným BMD -2,35 , ročník 40- 49 s průměrným BMD -1,95 , ročník 50- 59 s průměrným BMD -1,4 , ročník 60- 69 s průměrným BMD -1,19 a ročník 70- 79 s průměrným BMD -0,56.

Tab. 9 Počet vyšetření za rok 2009,2010 a 2011

	Počet vyšetření
2009	5236
2010	4893
2011	4625

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 7



Zdroj: Vlastní výzkum

Na přístroji DXA bylo v roce 2009 vyšetřeno 5236 pacientů, v roce 2010 4893 pacientů a v roce 2011 4625 pacientů.

4.2 Porovnání výsledků

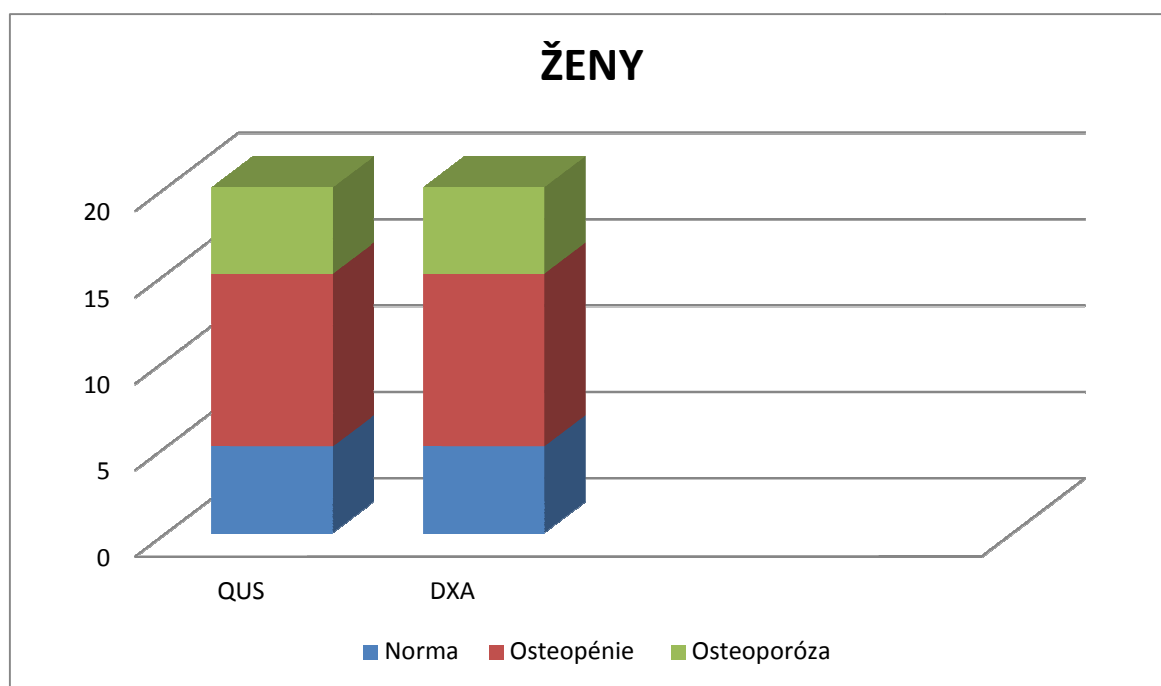
Statistika obsahuje 60 pacientů, 40 žen a 20 mužů, kteří byli vyšetřeni v roce 2011 na přístroji DXA HOLOGIC QDR- Delphi Wv. 70522 v ÚVN Praha a na přístroji QUS Sunline Omnisence 7000 v Českých Budějovicích na poliklinice jih MEDIPOINT. Základem bylo porovnat počet nemocných podle stupně onemocnění a pohlaví, ale také průměrné BMD podle ročníku narození na přístrojích DXA a QUS.

Tab. 10- Počet nemocných podle stupně onemocnění a pohlaví- ženy

Ženy	Norma	Osteopénie	Osteoporóza
QUS	5	10	5
DXA	5	10	5

Zdroj :Vlastní výzkum

Graf 8- Počet nemocných podle stupně onemocnění a pohlaví- ženy



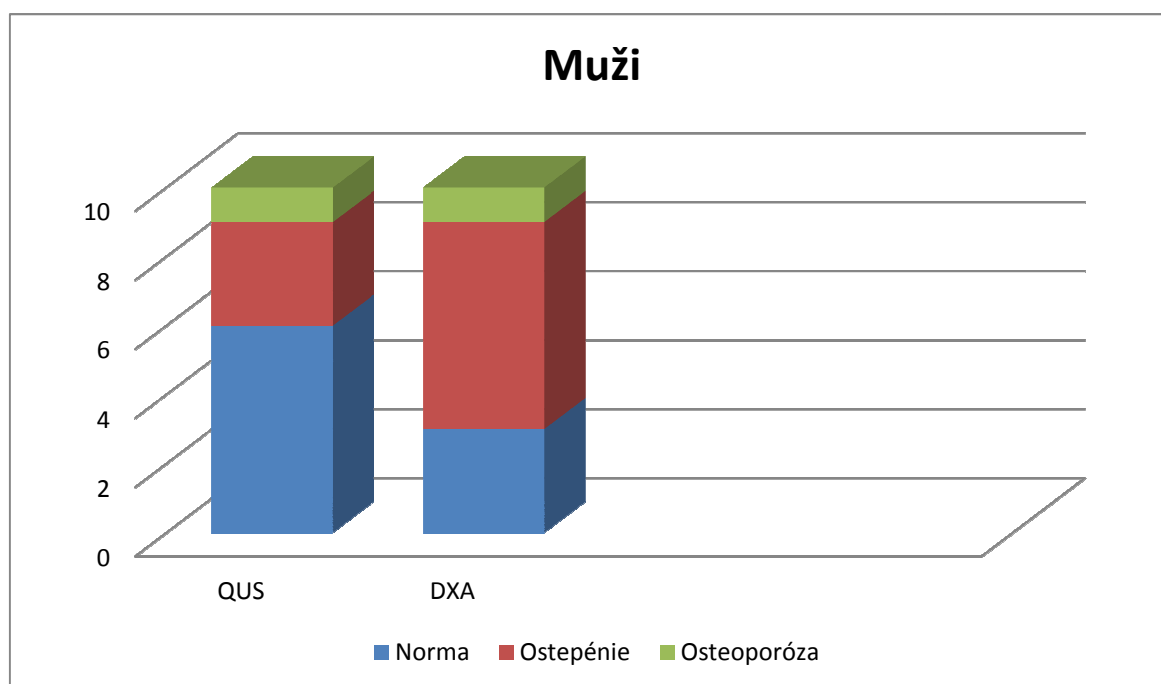
U 40 žen bylo zjištěno, že 10 žen má normální stav kosti, 20 žen trpí osteopénií a 10 osteoporózou.

Tab. 11- Počet nemocných podle stupně onemocnění a pohlaví- muži

Muži	Norma	Ostepénie	Osteoporóza
QUS	6	3	1
DXA	3	6	1

Zdroj :Vlastní výzkum

Graf 9- Počet nemocných podle stupně onemocnění a pohlaví- muži



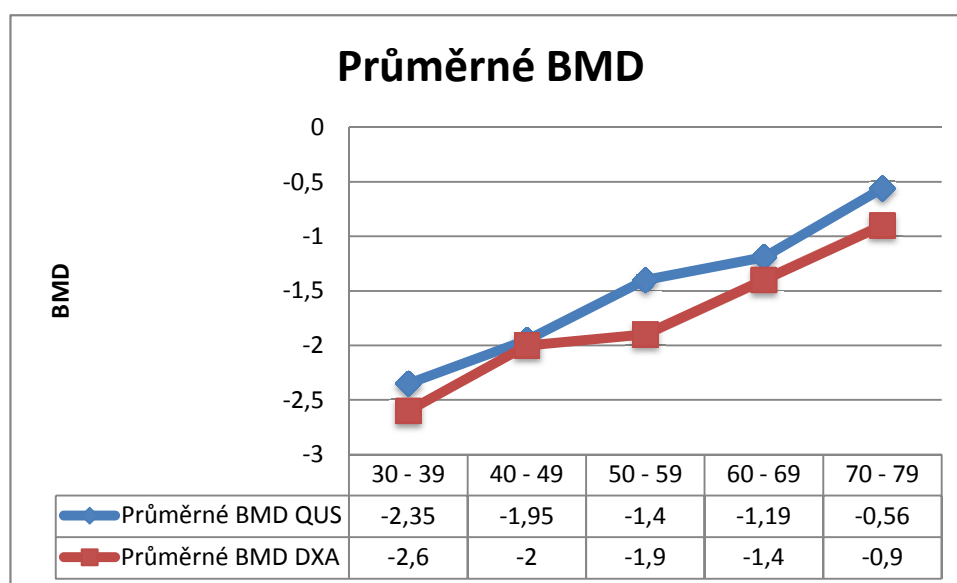
U 20 mužů bylo zjištěno, že 9 mužů má normální stav kosti, 9 mužů trpí osteopénií a 2 osteoporózou.

Tab. 12- Průměrné BMD podle ročníku narození na přístroji QUS a DXA

Ročník	Průměrné BMD QUS	Průměrné BMD DXA
30 – 39	-2,35	-2,6
40 – 49	-1,95	-2
50 – 59	-1,4	-1,9
60 – 69	-1,19	-1,4
70 – 79	-0,56	-0,9

Zdroj : Vlastní výzkum

Graf 10- Průměrné BMD podle ročníku narození na přístroji QUS a DXA



Zdroj: Vlastní výzkum

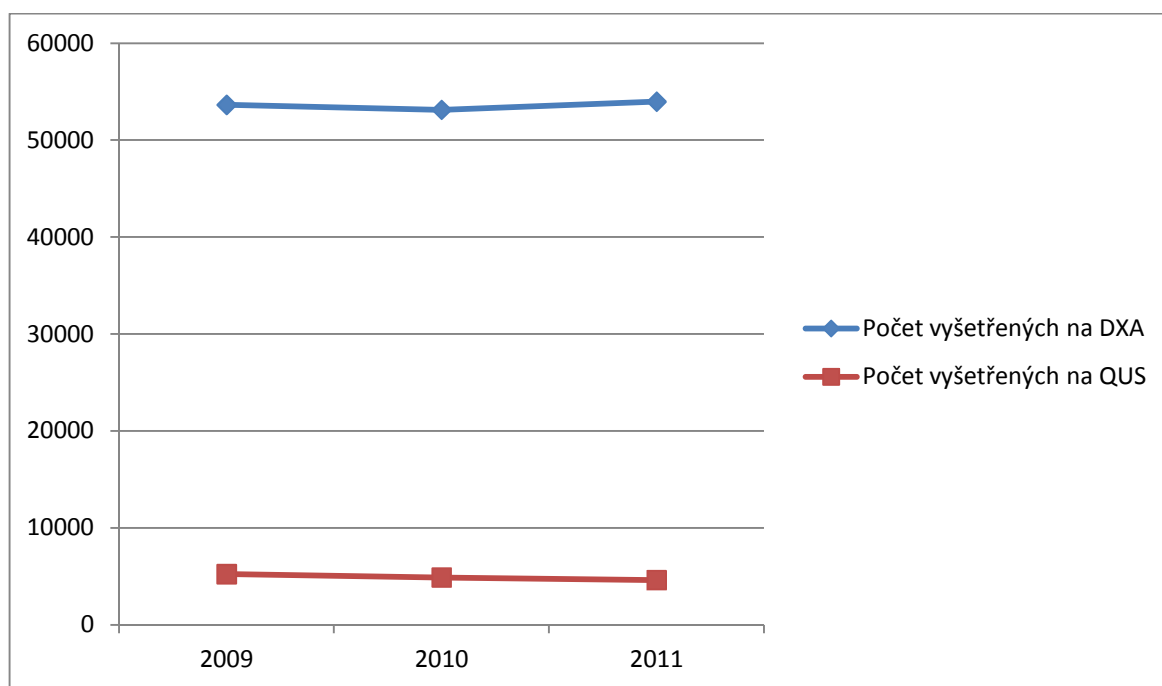
Do výzkumu bylo zahrnuto celkem 60 náhodně vybraných pacientů, od ročníku narození 1930 až 1979. Ročníky jsem rozdělila následovně: ročník 30- 39 s průměrným BMD -2,35 u QUS a -2,6 u DXY , ročník 40- 49 s průměrným BMD -1,95 u QUS a -2 u DXY , ročník 50- 59 s průměrným BMD -1,4 u QUS a -1,9 u DXY, ročník 60- 69 s průměrným BMD -1,19 u QUS a -1,4 u DXY a ročník 70- 79 s průměrným BMD -0,56 u QUS a -0,9 u DXY.

Tab. 13- Počet vyšetřených na přístrojích DXA a QUS

	Počet vyšetřených na DXA	Počet vyšetřených na QUS
2009	52631	5236
2010	53124	4893
2011	53964	4625

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 11- Počet vyšetřených na přístrojích DXA a QUS



Zdroj: Vlastní výzkum

V roce 2009 bylo na přístroji DXA vyšetřeno 52631 pacientů a na přístroji QUS 5236 pacientů, v roce 2010 bylo vyšetřeno 53124 pacientů na přístroji DXA a 4893 pacientů na přístroji QUS a v roce 2011 53964 pacientů na DXE a 4625 pacientů na QUS.

4.3 Výsledky z www.uzis.cz

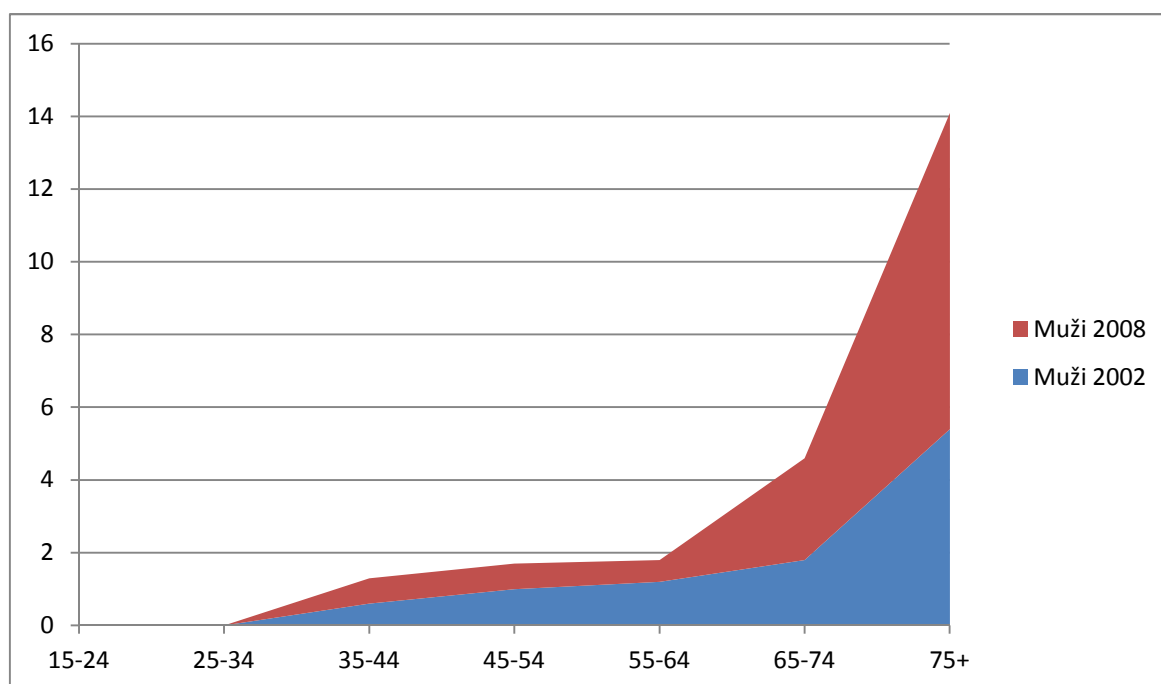
Výzkum provedený z internetové stránky www.uzis.cz zachycuje prevalenci osteoporózy za rok 2002 a 2008 u mužů a žen ve věku 15 až 75+.

Tab. 14- Prevalence osteoporózy za rok 2002 a 2008

Věková skupina	2002		2008	
	Muži	Ženy	Muži	Ženy
15-24	0	0	0	0
25-34	0	0	0	0
35-44	0,6	0	0,7	0
45-54	1	5,6	0,7	6,4
55-64	1,2	8,5	0,6	8,6
65-74	1,8	16,1	2,8	13,1
75+	5,4	14,5	8,7	19,9

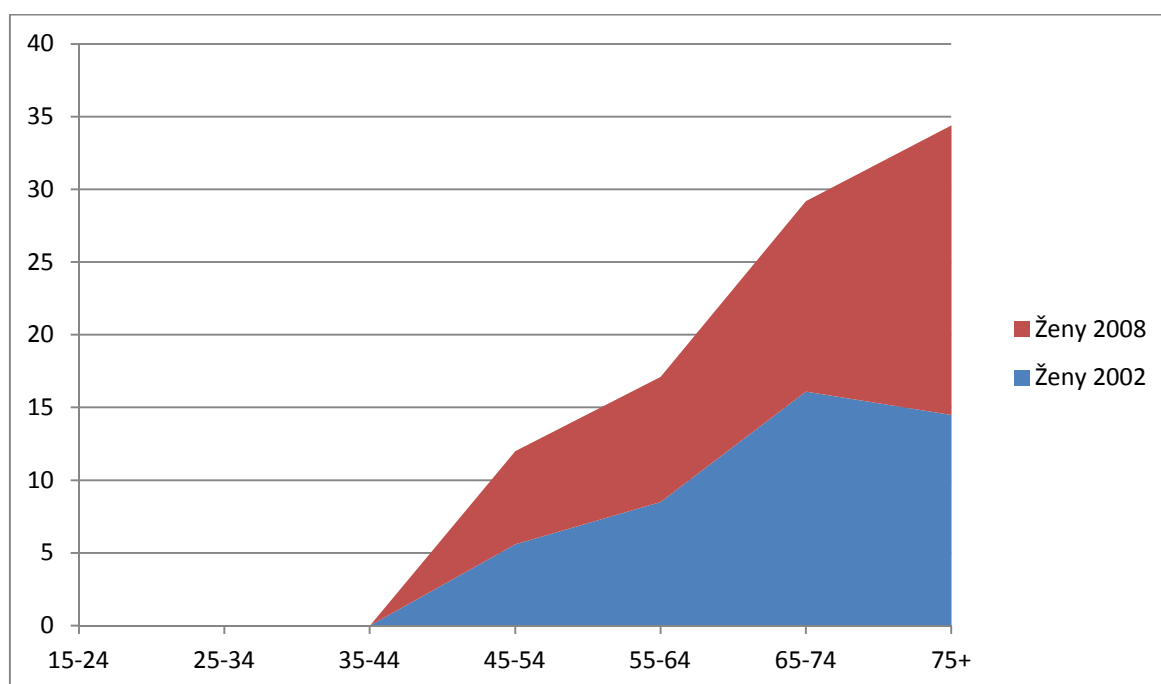
Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 12- Prevalence osteoporózy u mužů za rok 2002 a 2008



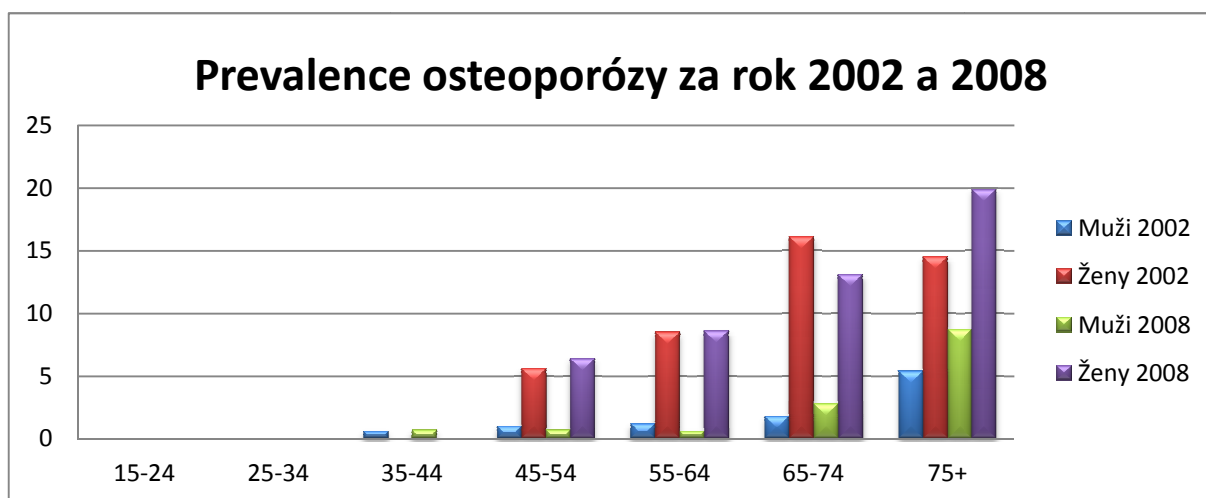
Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 13- Prevalence osteoporózy u žen za rok 2002 a 2008



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 14



Zdroj: Vlastní výzkum

Zkoumaným souborem jsou zde muži a ženy ve věku 15 až 75+. V roce 2002 i 2008 ve věkové skupině 15-24 a 25-34 bylo onemocněním postihnuto 0% a to jak mužů, tak žen. Ve věkové kategorii 35-44 se u žen v roce 2002 i 2008 toto onemocnění také neprojevovalo, ale u mužů v roce 2002 u 0,6% a v roce 2008 0,7% . Ve věkové kategorii 45- 54 v roce 2002 osteoporóza postihla 1 % mužů a 5,6 % žen a v roce 2008 0,7 % mužů a 6,4 % žen. V roce 2002 se projevila osteoporóza u 1,2% mužů a 8,5 % žen a v roce 2008 0,6% mužů a 8,6% žen ve věkové kategorii 55-64. Ve věkové kategorii 65-74 v roce 2002 bylo onemocněním postihnuto 1,8% mužů a 16,1% žen v roce 2008 2,8% mužů a 13,1% žen. Muži ve věku 75+ bylo v roce 2002 5,4% a 14,5% žen, v roce 2008 8,7 % mužů a 19,9% žen.

4.4 Úspěšnost edukačních letáků

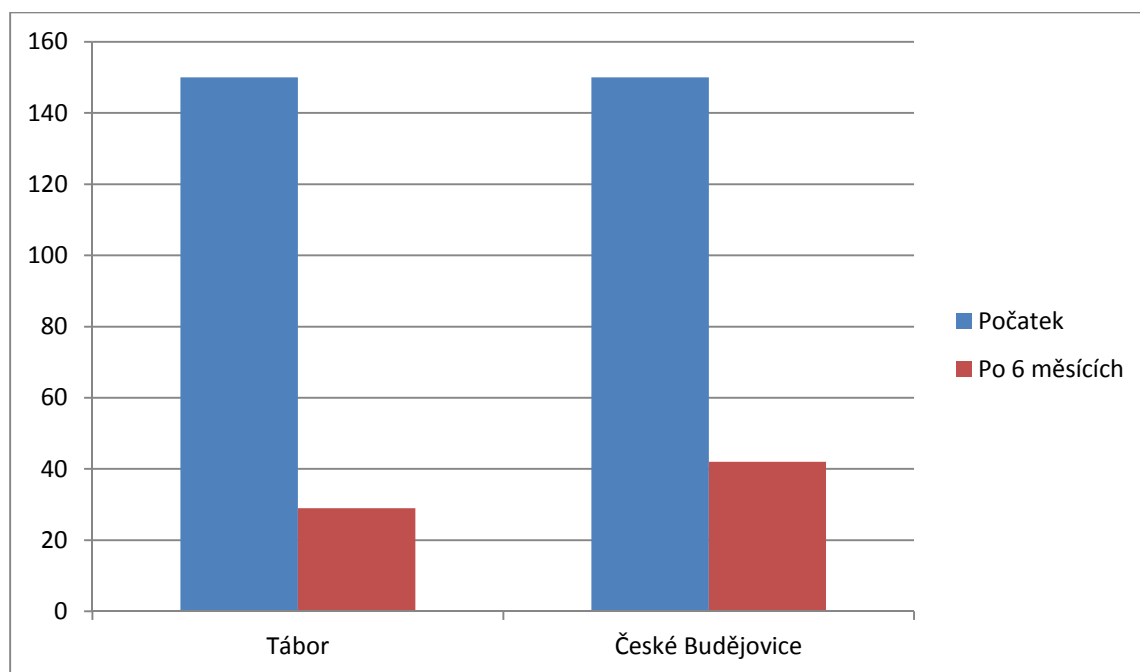
K podpoře znalosti žen s osteoporózou jsem vypracovala edukační leták, který tento úkol splnil. Vytiskla jsem 300 kopií těchto informačních letáků, 150 letáků do Tábora a 150 letáků do Českých Budějovic, a dala je k dispozici v 6 zdravotnických zařízení v Táboře a Českých Budějovicích. Kontrola proběhla po 6 měsících.

Tab. 15

Město	Zbylé edukační letáky
Tábor	29
České Budějovice	42

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 15



Zdroj: Vlastní výzkum

Počáteční stav letáků byl jak v Táboře, tak v Českých Budějovicích 150 edukačních letáků. V Táboře zbylo 29 edukačních letáků a v Českých Budějovicích zbylo 42 letáků.

5 DISKUZE

V bakalářské práci jsem se snažila poukázat a zjistit prevalenci osteoporózy podle pohlaví a věku. Jak uvádí Petr Broulík ve své publikaci „Postmenopauzální osteoporóza“, patří věk a pohlaví k hlavním rizikovým faktorům.

V teoretické části jsem čerpala informace především z odborné literatury, elektronických zdrojů, článků z odborných časopisů, ale nebyla opomenuta ani zahraniční literatura. Zpracováním všech dostupných informací vznikla kapitola „Současný stav“.

Pro praktickou část bakalářské práce jsem zvolila jako zkoumaný soubor 30 pacientů, 20 žen a 10 mužů, vyšetřených na přístroji DXA HOLOGIC QDR- Delphi Wv. č. 70522 a 30 pacientů, 20 žen a 10 mužů, vyšetřených na přístroji QUS Sunline Omnisence 7000. Tyto data mi poskytla Ústřední vojenská nemocnice Praha a poliklinika MEDIPOINT České Budějovice. Také jsem se snažila zpracovat prevalenci osteoporózy podle ročníku narození a pohlaví a to jak pomocí získaných dat tak internetové stránky www.uzis.cz. Zde jsem posuzovala prevalenci onemocnění za rok 2002 a 2008. Dále jsem se zaměřila na počet vyšetření DXA a QUS v letech 2009 až 2011 a tím zjistila, které z nich se dostává do popředí.

Ve výzkumu byly vytvořeny tabulky (viz. Tab. 1 a Tab. 6), které popisovaly základní informace o pacientech- iniciály, pohlaví, ročník narození a BMD pacientů. Podle těchto informací byly dále zpracovány tabulky a grafy. Pomocí hodnocení BMD byly pacienti rozděleni do kategorií: normální stav kostní hmoty, osteopénie, osteoporóza. Nejvyšší hodnota BMD byla -3. Nejnižší hodnota BMD byla -0,1. Nejčastěji vyskytující se hodnota BMD byla -0,6 a -2,4.

První graf zobrazuje počet vyšetřených podle stupně onemocnění a pohlaví na přístroji DXA. Vyšetřených bylo 20 žen a 10 mužů, přičemž 5 (25%) žen má normální stav kostní hmoty, 10 (50 %) žen trpí osteopénií a 5 (25) žen osteoporózou a 3 (30 %) muži má normální stav kostní hmoty, 6 (60 %) mužů trpí osteopénií a 1 (10 %) muž osteoporózou.

Graf 2 znázorňuje ročník narození pacientů v návaznosti na průměrné BMD pomocí přístroje DXA. Jedná se ročníky 1930 až 1979. Nejvyšší průměrné BMD -2,6 je u ročníků narození 1930 až 1939, což svědčí o osteoporóze. Nejnižší průměrné BMD -0,9 je u ročníku narození o normálním stavu kostní hmoty.

Graf 3 je zaměřen na vyšetřované oblasti pomocí přístroje DXA. Nejčastěji vyšetřovanou oblastí byla páteř (50 %). Většinou se vyšetření provádí na obratli L4. Kyčel byla vyšetřena u 40 % pacientů a nejméně je vyšetřováno předloktí a to pouze u 10 % pacientů. Bohužel u přístroje DXA toto nebylo možné zjistit, ale nejčastěji se provádí z distálního radia, ale pokud je již tato oblast poškozena zlomeninou lze toto vyšetření

provádět z tibie, pátého metatarsu nebo proximálního phalangu.

Na grafu 4 lze vidět užívání přístroje DXA HOLOGIC QDR- Delphi Wv. č. 70522 za roky 2009 až 2011, které se zvýšilo rok 2010 o 1 % od roku 2009 a za rok 2011 o 1,5 % od roku 2010. Celkové zvýšení je tedy o 2,5 %.

Pátý graf zobrazuje počet vyšetřených podle stupně onemocnění a pohlaví na přístroji QUS. Vyšetřených bylo 20 žen a 10 mužů, přičemž 5 (25 %) žen má normální stav kostní hmoty, 10 (50 %) žen trpí osteopénií a 5 (25 %) žen osteoporózou a 6 (60 %) mužů má normální stav kostní hmoty, 3 (30 %) muži trpí osteopénií a 1 (10 %) muž osteoporózou.

Graf 6 znázorňuje ročníky narození pacientů v návaznosti na průměrné BMD pomocí přístroje QUS. Jedná se o ročníky 1930 až 1979. Nejvyšší průměrné BMD -2,35 je u ročníků narození 1930 až 1939, což svědčí o osteoporóze. Nejnižší průměrné BMD -0,56 je u ročníku narození 1970 až 1979, což svědčí o normálním stavu kostní hmoty.

Na grafu 7 lze vidět užívání přístroje QUS Sunline Omnisence 7000 za roky 2009 až 2011. Za rok 2010 se užívání snížilo o 7 % a za rok 2011 o 12 %. Podle mého názoru jeho snížené užívání je následkem toho, že v Českých Budějovicích jsou další dvě osteocentra.

Graf 8 porovnává počet vyšetřených žen podle stupně onemocnění, a to jak na přístroji DXA, tak na přístroji QUS. Výsledek vyšel totožný. To znamená, že 5 (25 %) žen má normální stav kostní hmoty, 10 (50 %) žen trpí osteopénií a 5 (25 %) žen osteoporózou.

Na grafu 9 je porovnán počet vyšetřených mužů podle stupně onemocnění, a to také jak na přístroji DXA, tak na přístroji QUS. Tady je již výsledek odlišný, zatímco na přístroji DXA měli normální stav kosti pouze 3 (30 %) muži, na přístroji QUS bylo v této kategorii 6 (60 %) mužů a u osteopénií to bylo přesně naopak. Své stálé místo si zachovala jen kategorie osteoporóza, kde se onemocnění objevilo pouze u jednoho muže. V knize Broulíka „Osteoporóza a její léčba“ je napsáno, že přibližně 13% mužů nad 65 let trpí osteoporózou z toho téměř v 50 % případů, jde o sekundární osteoporózu, kterou způsobuje alkohol, hepatopatie, celiakie, cukrovka, glukokortikoidy, hypogonadismus. Ženy jsou hlavně ohroženy v období menopauzy, kdy se zvyšuje obrát kostního metabolismu. Kostní resorpce převládá nad novotvorbou a dochází k úbytku kostní tkáně.

Průměrné BMD podle ročníku narození na přístroji QUS a DXA je zobrazeno na grafu 10. Nejvyšší BMD bylo u ročníků narození 1930 až 1939. U QUS bylo průměrné BMD -2,35, to svědčí o osteopénií a u DXA bylo průměrné BMD -2,6, což svědčí o osteoporóze. Nejnižší BMD bylo u ročníků narození 1970 až 1979. U QUS bylo průměrné BMD -0,56 a u DXA bylo průměrné BMD -0,9, to znamená, že tyto ročníky mají normální kostní hmotu. Broulík ve své knize „Postmenopauzální osteoporóza“ právě věk řadí mezi neovlivnitelné rizikové

faktory. Přibližně od 30 roku života začíná kostní hmota ubývat, proto je velmi důležitou součástí prevence, která se musí započít již v dětství a dospívání, kdy se vytváří vrchol kostní hmoty. Na grafu pozorujeme, jak se s narůstajícím věkem zvyšuje i průměrné BMD, a to na obou přístrojích.

V grafu 11 se porovnávají počty vyšetření DXY a QUS. Zatímco u QUS dochází ke snížení užívání, naopak používání DXY pomalu vzrůstá. Tento graf má velmi rozdílné hodnoty, ale vysvětlení je tady několik. Jedno z nich je, že ÚVN Praha dělá denzitometrii i pro FN Motol.

Velmi zajímavý je pohled na graf 12 a graf 13, který zachytává prevalenci osteoporózy u žen a mužů za roky 2002 a 2009. Graf 14 už pouze shrnuje graf 12 a graf 13. Opět se tu potvrzuje prevalence osteoporózy s návazností na věk. Ráda bych zde poukázala na dřívější výskyt osteoporózy u mužů. Když posoudíme výsledky u mužů a žen, je příznačné, že toto onemocnění trápí více ženy. V roce 2002, byl tento rozdíl až o 9 % a v roce 2008 byl tento rozdíl až o 11 %. Dále při porovnání roků 2002 a 2008, zjistíme, že dochází spíše ke zvýšení onemocnění osteoporózou. Podle Blahoše v publikaci „Osteoporóza“ je osteoporóza syndrom, který má mnoho příčin a lze ji řadit k civilizačním chorobám. Má pro to dva důvody. Jedním z nich je ovlivnění životního stylu civilizačními faktory, kde pozoruje trvalý vzestup výskytu osteoporózy a jejich komplikací. Druhým důvodem udává podobnost faktorů, které jsou uplatněny v patogenezi osteoporózy a patogenními faktory jiných civilizačních chorob.

Ke splnění mé druhé hypotézy jsem vypracovala informační leták k edukaci o osteoporóze a jejich komplikací. Tento leták jsem vložila do příloh. Aby moje snaha o edukaci osteoporózy měla význam, leták jsem dala do 6 zdravotnických zařízení v Táboře a Českých Budějovicích. Podle kontroly po 6 měsících byl o letáky velký zájem, jak lze vidět na grafu 15. V Táboře zbylo 29 letáků, což je 81 % úspěšnost a v Českých Budějovicích byla 72 % úspěšnost, to znamená, že zbylo 42 letáků.

6 ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se věnovala problematice epidemiologie osteoporózy. V teoretické části jsem shrnula poznatky, které s tímto tématem souvisí. Praktická část se zabývá prevalencí osteoporózy na přístrojích DXA HOLOGIC QDR- Delphi Wv. č. 70522 a QUS Sunline Omnisence 7000.

Cíle a hypotézy byly vyhodnoceny na základě získaných dat z ÚVN Praha, polikliniky MEDIPOINT v Českých Budějovicích a elektronického zdroje www.uzis.cz Cílem práce bylo zjistit, jaké jsou výhody QUS ve srovnání s jinými metodami zabývajícími se diagnostikou osteoporózy. Velkou výhodou QUS je bezesporu, že nejen určuje množství kostního minerálu, ale také poskytuje informace o kvalitě a struktuře kosti. Další výhodou je kratší čas vyšetření a nulová radiační zátěž. Také bylo snahou posoudit možnost uplatnění radiologického asistenta při kvantifikaci úbytku kostní hmoty. Konečným záměrem pak zvýšit povědomí vyšetřovaných o nebezpečí a komplikacích způsobených osteoporózou a podpořit jejich záměr podstoupit další vyšetření a léčbu.

Pro výzkum byly stanoveny dvě hypotézy. Hypotéza 1, že ultrasonografická denzitometrie může ženy orientačně informovat o počínajícím úbytku kostní hmoty, které vede ke zvýšenému zdravotnímu nebezpečí i při běžných úrazech. Tato hypotéza se potvrdila. Výsledky dokazují, že QUS orientačně informuje o počínajícím úbytku kostní hmoty. BMD je poté vyjádřeno jako T- score nebo Z-score.

V druhé hypotéze jsem se domnívala že, podpora zvýšit znalosti žen s osteoporózou o ohrožení komplikacemi povede ke zvýšení zájmu o předcházení vážným následkům a ke snížení jejich nemocnosti. Ke splnění této hypotézy jsem vypracovala informační leták k edukaci o osteoporóze a jejích komplikacích. Tento leták jsem vložila do příloh. Aby moje snaha o edukaci osteoporózy měla význam, dala jsem 300 letáků do 6 zdravotnických zařízení v Táboře a Českých Budějovicích. Kontrola jejich odběru proběhla po 6 měsících. V Táboře byla úspěšnost 81% a v Českých Budějovicích 72 %. Z uvedených výsledků vyplývá, že zájem o informační leták převládá v daných městech a tudíž si dovoluji tvrdit, že se hypotéza potvrdila.

Dle mého názoru, je nejdůležitější v boji proti osteoporóze celoživotní prevence, která by měla začít v dětství a dospívání. Dále je velmi důležité se vyhýbat rizikovým faktorům, kterými jsou kouření, nedostatek pohybu, nadměrné užívání alkoholu a nezdravá strava. Osteoporóza je závažné onemocnění především svými komplikacemi, ale při spolupráci s pacienty je to dobře léčitelné onemocnění

7 KLÍČOVÁ SLOVA

Kost

Osteoporóza

Denzitometrie

Kvantitativní ultrasonometrie

Absorpciometrie o dvou energiích

Bone mass density

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. BALLINGER, P.W., FRANK, E.D. 10.edition *Merrill's atlas of radiographic poostions atlas of radiographic poostions & radiologic procedures*. 3.vyd. St. Louis, MO, USA: Silver Arch Books. 2003. ISBN 0-323-01608-1.
2. BLAHOŠ, J. Osteoporóza: diagnostika a terapie v praxi. 1.vyd. Praha: Galén. 1995. 33 s. ISBN 9788085824264.
3. BROULÍK, P. *Osteoporóza a její léčba*. 1.vyd. Praha: Maxdorf. 2007. ISBN 978-80-7354-134-9.
4. BROULÍK, P. *Postmenopauzální osteoporóza*. 1.vyd. Praha: Mladá Fronta. 2010. 35 s. ISBN 978-80-204-2342-9.
5. CIBULA, D., HENZL, M.R., ŽIVNÝ, J., A KOL. *Základy gynekologické endokrinologie*. 1.vyd. Praha: Grada. 2002. ISBN 80-247-0236-3.
6. ČEPICKÝ, P., KURZOVÁ, H. *Gynekologie a porodnictví v ordinaci praktického lékaře*. 1.vyd. Praha: Karolinum. 2003. ISBN 80-246-0677-1.
7. ČIHÁK, R. *Anatomie 1*, 2.vyd. Praha: Grada. 2001. ISBN 80-7169-970-5.
8. Diagnostika a léčba osteoporózy [online]. 2009 [2012-05-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.lekari-online.cz/ortopedie/diskuze/diagnostika-a-lecba-osteoporozy>>
9. DRUGA, R., DYLEVSKÝ, I., MRÁZKOVÁ, O. *Funkční anatomie*. 1.vyd. Praha: Grada. 2000. ISBN 80-7169-681-1.
10. DUNGL, P. *Ortopedie*. 1.vyd. Praha : Grada. 2005. ISBN 80-247-0550-8.
11. DYLEVSKÝ, I. *Obecná Kineziologie*. 1.vyd. Praha:Grada. 2007. ISBN 978-80-247-1649.
12. DYLEVSKÝ, I. *Somatologie*. 1.vyd. Olomouc: Epava. 2000. ISBN 80-86297-05-5.
13. FAIT, T. *Klimakterická medicína*. 1.vyd. Praha: Maxdorf. 2006. ISBN 80-7345-001-8.
14. HENRY, MJ., PASCO, JA., POCOCK, NA., KOTOWICZ, MA. *Reference ranges for bone densitometers adopted Australia- wide: Geelong osteoporosis study*. *Australian Radiology: Diagnostic Radiology*. 2. 1. 2004, roč. 48

15. KOCIÁN, J. *Osteoporóza a osteomalacie*. 2. vyd. Praha: Trion. 1997. ISBN 80- 85875-37-3.
16. KOUDELA, K. *Ortopedie*, 1.vyd. Praha: Karolinum. 2004. ISBN 80-246-0654-2.
17. MACKŮ, F., ČECH, E. *Gynekologie*. 1.vyd. Praha: Informatorium. 2002. ISBN 80-7333-001-6.
18. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M. *Přehled anatomie*. 2.vyd. Praha: Galén. 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.
19. NEKULA, J., HEŘMAN, M., a kol. *Radiologie*. 3. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci. 2005. ISBN 978-80-244-1011-7.
20. NOVOTNÁ, M. *Metody kostní denzitometrie. Praktická radiologie: Společnost radiologických asistentů ČR. Září 2005. 7 s. roč. 10, č. 3*
21. Osteoporóza [online]. 2010 [2012-05-23] Dostupný z WWW: <http://www.ortopedicke.info/index.php?option=com_content&view=article&id=65:osteopor oza&catid=44:osteo&Itemid=65 >
22. PETROVICKÝ, P. *Anatomie s topografií a klinickými aplikacemi 1*. 1.vyd. Praha: Osveta. 2001. ISBN 80-8063-046-1.
23. Přehled vyšetřovacích metod [online]. 2007 [2012-05-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.osteoporoz.cz/prehled-vysetrovacich-metod>>
24. ROSA, J. *Novinky v léčbě osteoporózy*. Lékařské listy: Příloha zdravotnických novin. 16. 11. 2006. roč. 55, č. 20
25. RŮŽIČKOVÁ, O. *Otázky a odpovědi o osteoporóze*. Hodinka pro Vás: MeDitorial. 2009. 5 s.
26. SLEZÁKOVÁ, L., A KOL. *Ošetřovatelství pro zdravotnické asistenty III.*. 1.vyd. Praha: Grada. 2007. ISBN 978-80-247-2270-2.
27. ŠMORANC, P. *Rentgenová technika v lékařství*. 1. vyd. Pardubice: Střední průmyslová škola elektrotechnická a Vyšší odborná škola Pardubice. 2004. ISBN 80-85438-19-4.

28. ŠTĚPÁN, J. *Osteoporóza: koho, kdy a jak léčit?*. Časopis lékařů českých: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně. 2009. roč. 148, č. 1
29. Včasná diagnostika osteopénie může ochránit před osteoporózou [online]. 2008 [2012-05-23] Dostupný z WWW: <<http://www.ulekare.cz/clanek/vcasna-diagnoza-osteopenie-muze-ochranit-pred-vznikem-osteoporozy-3643>>
30. WESTON, T. *Atlas lidského těla*. 1. vyd. Brno: Levné knihy. 2003. ISBN 80-7321-092-4.

9 PŘÍLOHY

Příloha 1: Edukační leták

LOMIVOST KOSTÍ-OSTEOPORÓZA

Osteoporóza trápí přibližně 75 milionů lidí v celé Evropě, Japonsku a USA. V České republice se odhaduje, že projevy a komplikacemi trpí až 8% obyvatel. Zlomeniny po 50. roce života a vyšším zasáhne každou třetí ženu a každého pátého muže.

Co je osteoporóza a co ji způsobuje?

Osteoporóza je často nazývána jako zloděj kostí, jelikož se jedná o onemocnění, které způsobuje úbytek kostní hmoty a poruchu mikroarchitektury kostní tkáně, přičemž dochází ke křehkosti kostí. Osteoporóza je plíživé, progresivní onemocnění, mnohdy bez větších příznaků, které se klinicky může projevit až vznikem zlomeniny.

Koho se týká?

Rizikovou skupinu tvoří ženské pohlaví a to v první řadě v období menopauzy. Dochází k hormonálním změnám, hlavně k úbytku estrogenů, což je hormon, který podstatně zasahuje do kosterního metabolismu. U mužů může za úbytek kostní hmoty hlavně snížená hladina testosteronu. Osteoporóza se může projevit i u dětí v době růstu, u těhotných a kojících žen a u starších mužů. Také hraje významnou roli věk, tudíž jsou v ohrožení lidé nad 40 let.

Je možné tomuto onemocnění předejít?

Ano, je to možné. Základem dobré prevence, je začít už od dětství. Výstavbu kostní tkáně nejvíce ovlivníme do 30. roku života, jelikož lze vytvořit takzvaný "zásobník " minerálních látek. Pro prevenci je důležité:

- Dostatek tělesné aktivity,
- vyvážená strava s dostatečným přísunem vápníku a vitamínu D,
- omezit příjem alkoholu a černé kávy,
- nekouřit,
- zahájit včasnou hormonální léčbu v menopauze,
- jíst zakysané mléčné výrobky a jogurty s živou kulturou.

Jaké jsou příznaky?

Zpočátku se neobjevují příznaky žádné, takže hlavní potíží je v pozdním odhalení nemoci. U mladších generací projevy většinou nejsou, ale u starších patří mezi první alarmující příznaky chronické bolesti zad, kloubů, zápěstí, kolen, kazivost zubů, časté zlomeniny, shrbená chůze nebo snížení tělesné výšky až o 3 cm. Komplikacemi bývají zlomeniny. Osteoporózou může být postižena jakákoliv kost, ale nečastěji postihuje v oblasti krčku stehenní kosti, zápěstí a obratlových těl.

Jak probíhá vyšetření?

Nejdříve proběhne rozhovor s lékařem, dle kterého se udělá takzvaný odběr anamnézy. Poté lékař udělá fyzikální vyšetření pohledem, poslechem, pohmatem a poklepem a pošle vás na denzitometrické vyšetření kostí. Jsou nutné i laboratorní vyšetření krve, které umožní posoudit rychlost novotvorby a odbourávání kostní tkáně a další podstatnou vyšetřovací metodou je rentgenový snímek páteře.