

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ

KATEDRA BIOLOGICKÝCH A LÉKAŘSKÝCH VĚD



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Denzitometrické stanovení složení těla u pacientů s
chronickou obstrukční plicní nemocí**

Vedoucí diplomové práce: PharmDr. Miroslav Kovařík, Ph.D.

HRADEC KRÁLOVÉ, 2013

Barbora Malinová

Poděkování

Děkuji svému školiteli PharmDr. Miroslavu Kovaříkovi, Ph.D. za spolupráci při vyšetřování pacientů a získávání potřebných výsledků, za cenné rady a trpělivost při psaní diplomové práce a také za poskytnuté materiály. Byl mi vždy se vším nápomocen a snažil se odpovědět na každou mou otázku.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně a je mým autorským dílem. Veškerá literatura a zdroje, ze kterých jsem při vypracování čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a v textu jsem je příkladně citovala. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Hradci Králové

Barbora Malinová

Obsah:

Seznam zkratek	3
Seznam tabulek	4
1. Úvod.....	5
2. Zadání – cíl práce.....	6
Teoretická část	7
3. Chronická obstrukční nemoc plic	7
3.1. Prevalence CHOPN.....	7
3.2. Vliv pohlaví.....	7
3.3. Rizikové faktory.....	8
3.4. Diagnostika	8
3.5. BODE index.....	9
4. Složení těla.....	10
4.1. Dvou –, tří – a čtyřkomponentové modely	10
4.2. Složky lidského těla	11
4.2.1. Tuková hmota	11
4.2.2. Celková tělesná voda	11
4.2.3. Tukuprostá hmota	12
5. Duální rentgenová absorpciometrie (DEXA – Dual Energy X-Ray Absorptiometry)13	
6. Body composition monitor – BCM	13
7. Antropometrie	14
7.1. Somatometrie	15
7.2. Hmotnost kostry	16
7.3. Kaliperace	16
8. Změny tělesného složení u pacientů s CHOPN	18
Experimentální část.....	20
9. Specifikace studie	20

10. Metody hodnocení	21
10.1. Vyšetření dexa.....	21
10.2. Statistické zpracování dat.....	22
11. Výsledky	23
11.1. Vyhodnocení základních údajů.....	23
11.2. Tukoprostá tkáň.....	23
11.3. Tuková tkáň a absolutní množství celkového tuku.....	24
11.4. Index tukové a tukoprosté hmoty, poměr android/ gynoid	24
11.5. Netučná hmota + kostní minerální obsah.....	25
11.6. Kostní minerální obsah BMC	25
11.7. Hustota kostních minerálů BMD	25
11.8. T – skóre.....	25
11.9. Z – skóre.....	26
11.10. Korelace	35
11.10.1. Korelace Total Lean Mass vs. jednotlivé segmenty	35
11.10.2. Korelace Total Fat Mass vs. jednotlivé segmenty	35
11.10.3. Korelace absolutního množství celkového tuku vs. jednotlivé segmenty	35
11.10.4. Korelace Lean Mass + BMC vs. jednotlivé segmenty.....	36
11.10.5. Korelace BMC vs. jednotlivé segmenty	36
11.10.6. Korelace BMD vs. jednotlivé segmenty	37
12. Diskuze	38
13. Závěr	40
Literatura.....	41

Seznam zkratek

Zkratka	Anglický název	Český název
CHOPN		chronická obstrukční plicní nemoc
FEV ₁		vydechnutý objem za 1 sekundu
BMI	Body Mass Index	index tělesné hmotnosti
FFMi	Fat Free Mass Index	index netučné hmoty
FVC		usilovná vitální kapacita plic
6-MWT		šesti minutový chodníčkový test
MMRC		čtyřstupňovou škálu dušnosti
FM	Fat Mass	tuková hmota
FFM	Fat Free Mass	tukuprostá hmota
DEXA	Dual Energy X-Ray Absorptiometry	duální rentgenová absorpcimetrie
BCM	Body Composition monitor	
TBW	Total Body Water	celková voda
ECM/BCM		extracelulární hmota/buněčná hmota
WHR	Waist – Hip Ratio	poměr obvodů pasu a boků
BIA		bioimpedační analýzy
IVA	Instant Vertebral Assesement	
BMC		kostní minerální obsah
BMD	Bone Mineral Density	hustota kostních minerálů

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Stádia CHOPN (Musil a kol. 2009)</i>	9
<i>Tabulka 2 BODE index – multifaktoriální prediktor mortality na CHOPN (Musil a kol. 2009)</i>	10
<i>Tabulka 3 Celková tělesná voda ve vztahu k věku, pohlaví a netukové tělesné hmotnosti (Zadák 2002)</i>	12
<i>Tabulka 4 Doporučené rozmezí váhy na základě výšky (Kokaisl, 2007)</i>	15
<i>Tabulka 5 WHR poměr obvodu pasu (cm) /poměr obvodu boků (cm) (Kokaisl, 2007)</i> ..	16
<i>Tabulka 6 Rozdělení počtu pacientů podle kategorií BMI</i>	23
<i>Tabulka 7 Množství tukuprosté tkáně – Lean Mass</i>	27
<i>Tabulka 8 Množství tukové tkáně – Fat Mass</i>	28
<i>Tabulka 9 Absolutní množství tuku vyjádřeného v procentech</i>	29
<i>Tabulka 10 Indexy tukové a tukuprosté hmoty, poměr android/gynoid</i>	30
<i>Tabulka 11 Množství netučné hmoty a kostního minerálního obsahu</i>	31
<i>Tabulka 12 Hodnoty kostního minerálního obsahu</i>	32
<i>Tabulka 13 Souhrnné hodnoty kostní hustoty pro obě pohlaví</i>	33
<i>Tabulka 14 Hodnoty kostní hustoty rozdělené podle pohlaví</i>	33
<i>Tabulka 15 Korelace Total Lean Mass vs. jednotlivé segmenty</i>	35
<i>Tabulka 16 Korelace Total Fat Mass vs. jednotlivé segmenty</i>	35
<i>Tabulka 17 Korelace absolutního množství celkového tuku vs. jednotlivé segmenty</i>	36
<i>Tabulka 18 Korelace Lean Mass + BMC vs. jednotlivé segmenty</i>	36
<i>Tabulka 19 Korelace BMC vs. jednotlivé segmenty</i>	36
<i>Tabulka 20 Korelace BMD vs. jednotlivé segmenty</i>	37

1. Úvod

Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) je čtvrtým nejčastějším úmrtím v celosvětovém měřítku. Podle budoucích odhadů se může posunout na třetí místo v tomto žebříčku (1). V anglicky psané literatuře se pro CHOPN často používají dvě slova underdiagnosed a undertreated. Znamená to, že CHOPN je poddiagnostikována a nedostatečně léčena. V mnoha zemích je malé procento nemocných s diagnostikovanou CHOPN (2).

Každoročně také stoupají počty nemocných s CHOPN nově přijatých do evidence. Od roku 2004 je jich přes 25 000 každý rok. Od roku 1996 do roku 2005 se úmrtnost na CHOPN v ČR zdvojnásobila (absolutní počet zemřelých 2 190 v roce 2005, v roce 2009 dokonce 2 290 úmrtí) (2).

U pacientů s CHOPN často dochází ke změnám ve složení těla. Po mnoho let byla jediným ukazatelem prognózy hodnota FEV_1 (vydechnutý objem za 1 sekundu) a jiné měření obstrukce v plicích. Později se ale zjistilo, že daleko lepšími ukazateli prognózy jsou například BMI (index tělesné hmotnosti – body mass index), BODE index či FFMi (index netučné hmoty) (3). Proto je vhodné zjistit složení těla u pacientů s CHOPN a předcházet tak komplikacím, které toto onemocnění s sebou může nést.

2. Zadání – cíl práce

Cílem této práce je vyhodnotit parametry složení těla zjištěné pomocí metody DEXA u pacientů s diagnostikovaným CHOPN, a porovnat je s fyziologickými hodnotami nebo studii, zabývající se touto problematikou.

Teoretická část

3. Chronická obstrukční nemoc plic

CHOPN je charakterizována obstrukcí v plicích, která není plně reverzibilní. Omezení průtoku v plicích obvykle progreduje a je často spojeno s abnormální zánětlivou odpovědí plic na škodlivé a částice a plyny. Toto chronické onemocnění, jemuž lze předcházet, má významné mimoplicní účinky, které mohou přispívat k jeho závažnosti. S CHOPN úzce souvisí i chronická bronchitida s obstrukcí a emfyzémem (4).

CHOPN patří celosvětově na jednu z prvních příček v žebříčku morbidit a mortality. Celosvětová mortalita je 4,7 milionů osob. Velice alarmující je prudký nárůst počtu osob, kteří CHOPN podlehnou (5). Podle studie WHO Global Burden of Disease byla CHOPN v roce 2004 4. nejčastější příčinou úmrtí v celosvětovém měřítku. Předpokládá se, že dle budoucích odhadů v roce 2020 postoupí na 3. místo (1).

3.1. Prevalence CHOPN

Prevalence CHOPN je mezi zeměmi obtížně měřitelná. Údaje o prevalenci se velice liší v závislosti na definici onemocnění, ale i v rámci jednotlivých studií dle místa provedení. Např. ve studii BOLD (II. - IV. stadium CHOPN) byla zjištěna prevalence v rozmezí 5,9 % - 19,1 %. Rovněž studie PLATINO ukázala obdobné výsledky prevalence – od 7,8 % v Mexico City do 19,6 % v Montevideu (6). V ČR údaje o prevalenci, získané na randomizovaném vzorku populace podle kritérií GOLD, chybí.

3.2. Vliv pohlaví

Úmrtnost mužů na CHOPN je 3-4x větší než u žen, ale u žen má mortalita stále rostoucí trend, což souvisí se stále přibývajícím počtem kuřáček v populaci (4). V roce 2009 v ČR zemřelo na CHOPN 1421 mužů a 869 žen. Relativní vyjádření počtu zemřelých: 21,8 úmrtí na 10000 obyvatel (2). Studie de Torrense et al. (2009) prokázala významné pohlavní rozdíly v přežívání u osob se stejným stupněm postižení (stejná hodnota BODE indexu a FEV₁), ženy přežívají významně déle (7).

3.3. Rizikové faktory

Hlavním a největším rizikovým faktorem je kouření cigaret. Doutníky a dýmky také zvyšují riziko vzniku CHOPN. Pasivní kouření se také považuje za rizikový faktor. Pokud jsme mu vystaveni více než 40 hodin týdně po dobu 5-ti let, zvyšuje se riziko vzniku CHOPN o 48 %. Neméně významným faktorem je také dlouhodobé vystavení jiným dráždivým látkám, které jsou ve znečištěném vzduchu (smog, prachové částice, chemické výpary) (5).

3.4. Diagnostika

Hlavními příznaky CHOPN jsou chronický kašel, chronická tvorba sputa, dušnost a anamnéza expozice rizikovými faktory. Většina lidí, ale první příznaky jako je kašel a tvorba sputa přechází. Obtíže jim začne dělat až dušnost. Ta ale obvykle vzniká pozvolna. Proto je třeba se zaměřit na změny chování nemocného (např. užívání výtahu místo obvyklé chůze po schodech) (5).

Základem funkční diagnostiky je spirometrické vyšetření metodou křivky průtok/objem (F-V) doplněné bronchodilatačním testem. Pro diagnózu CHOPN je důležitý průkaz bronchiální obstrukce a stanovení její ireverzibility. Mírou obstrukce je hodnota usilovně vydechnutého objemu za 1 sekundu (FEV_1) společně s Tiffeneauovým indexem, což je poměr FEV_1 a FVC (poměr jednosekundové vitální kapacity FEV_1 k usilovné vitální kapacitě FVC vyjádřený v procentech) (4). Při použití bronchodilatancií hodnotíme negativním výsledkem zlepšení FEV_1 o méně než 12 % a méně než 200 ml.

Sumační skiagram hrudníku (zadopřední a boční projekce) je cenný k vyloučení jiných onemocnění (např. bronhogenní karcinom). Změny na RTG snímku jsou známkami plicní hyperinflace (oploštění bránic na bočním snímku), zvětšení retrosternálního prostoru, zvýšené transparence plic a rychlého ubývání plicního cévního řečiště.

Vyšetření krevních plynů by se mělo provést u všech nemocných s $FEV_1 < 40\%$ náležitých hodnot, nebo v případě klinických příznaků respirační insuficience nebo pravostranného srdečního selhání. Respirační insuficience je definována jako parciální tlak kyslíku < 8 kPa s nebo bez parciálního tlaku oxidu uhličitého > 6 kPa měřené v arteriální krvi při dýchání vzduchu na úrovni mořské hladiny.

Vyšetření deficitu α_1 - antitrypsinu se provádí u nemocných, u nichž propukne CHOPN ve věku do 50-ti let, kteří nemají v anamnéze rizikové faktory (5).

Podle funkčních nálezů se CHOPN dělí do 4 stádií (viz *tabulka č. 1*)

Tabulka 1 Stádia CHOPN (Musil a kol. 2009)

Stádium I:	Lehké	FEV ₁ /FVC < 0,70 FEV ₁ ≥ 80% n.h.
Stádium II:	Středně těžké	FEV ₁ /FVC < 0,70 50% ≤ FEV ₁ < 80% n.h.
Stádium III:	Těžké	FEV ₁ /FVC < 0,70 30% ≤ FEV ₁ < 50% n.h.
Stádium IV:	Velmi těžké	FEV ₁ /FVC < 0,70 FEV ₁ < 30% n.h., nebo FEV ₁ < 50% n.h. + chronické respirační selhání

Vysvětlivky: FEV₁/FVC- Tiffeneauův index (poměr jednosekundové vitální kapacity FEV₁ k usilovné vitální kapacitě FVC vyjádřený v procentech), FEV₁- hodnota usilovně vydechnutého objemu za 1 sekundu

3.5. BODE index

Pouze samotná míra obstrukce není vhodná k monitorování průběhu CHOPN, ke stanovení prognózy, či ke zhodnocení odpovědi na farmakoterapii, ani nemusí korelovat s důsledky CHOPN na jednotlivého nemocného, které spíše korespondují s tíží příznaků, zvláště s dušností, s tolerancí fyzické námahy, a i s celkovým zdravotním stavem pacienta a tím i s kvalitou života. Podstatně větší výpovědní hodnotu má tzv. BODE index (viz *tabulka č. 2*), což je multifaktoriální prediktor mortality pacientů s CHOPN, zahrnující funkci plic (FEV₁), šestiminutový chodníčkový test (6-MWT), modifikovanou tj. čtyřstupňovou škálu dušnosti (MMRC) a BMI (5).

Tabulka 2 BODE index – multifaktoriální prediktor mortality na CHOPN (Musil a kol. 2009)

Proměnná	Bodová	hodnota	BODE	indexu
	0	1	2	3
FEV ₁ (%NH)	≥ 65	50-64	36-49	≤ 35
6-MWT (m)	≥ 350	250-349	150-249	≤ 149
Dyspnoe (MMRC)	0-1	2	3	4
BMI (kg.m ⁻²)	> 21	≤ 21		

Hodnocení: rozmezí hodnot BODE indexu je 0-10, větší hodnota BODE indexu znamená větší riziko úmrtí.

FEV₁ – usilovně vydechnutý objem za 1. sekundu, NH- náležitá hodnota, 6-MWT – šestiminutový test chůzí, MMRC – modifikovaná tj. čtyřstupňová škála dušnosti, 4 indikuje dušnost nemocného při běžných denních činnostech, jako je oblékání či mytí, která mu neumožňuje opustit domov, BMI – body mass index (index tělesné hmoty)

4. Složení těla

4.1. Dvou –, tří – a čtyřkomponentové modely

Z praktického a klinického hlediska je nejpoužívanější dvoukomponentový model. Lidské tělo se dělí na dvě základní komponenty – tuk (fat mass, FM) a tukuprostou hmotu (fat-free mass, FFM). Podle Behnkeho a Wilmora (1974) byl zaveden termín lean body mass (aktivní tělesná hmota), která představuje tukuprostou hmotu plus malé množství esenciálního tuku. Vzhledem k nemožnosti odlišení esenciálních a neesenciálních lipidů, používáme termín tukuprostá hmota, která je definována jako hmotnost všech tkání minus extrahovatelný tuk. Tříkomponentový model byl v praxi zjednodušen na podíl tuku, svalstva a kostní tkáň. Čtyřkomponentový model je specifikován jako tuk + extracelulární tekutina + buňky + minerály (8).

4.2. Složky lidského těla

4.2.1. Tuková hmota

Nejvariabilnější komponentou hmotnosti těla je tuk, protože je snadno ovlivnitelný výživou a pohybem a je také významným faktorem vzniku a průběhu různých onemocnění. V lidském těle můžeme rozlišit několik různých typů tuku podle umístění. Nejvíce je podkožního tuku, neboli subkutánního. Dále rozlišujeme tuk útrobní - viscerální, který chrání vnitřní orgány a tuk nitrosvalový - intramuskulární. Pro člověka je rizikové jak vysoké, tak i nízké množství podkožního tuku. Vysoké množství podkožního tuku je spjato s obezitou, která je příčinou inzulinové rezistence či vysokého krevního tlaku. Podváha je naopak spojena s poruchami menstruace a zvýšeným rizikem osteoporózy.

Esenciální lipidy, např. fosfolipidy se využívají ke stavbě buněčných membrán, lipoproteiny jsou schopny transportovat lipidy a cholesterol, tuky se využívají jako transportéry, rozpouštějí vitamíny rozpustné v tucích, jsou také prekurzory steroidních hormonů a jsou součástí biologicky aktivních látek, jako jsou např. leukotrieny, prostaglandiny, prostacykliny a podobně (8).

V průběhu života se množství podkožního tuku mění. S přibývajícím věkem se snižuje množství celkové tělesné vody a tím se snižuje podíl svalové hmoty. Množství podkožního tuku se tím pádem zvyšuje.

4.2.2. Celková tělesná voda

Celkovou tělesnou vodu rozdělujeme na intracelulární, kde je hlavním kationtem draslík a hlavním aniontem organický fosfát a extracelulární, tvořenou převážně sodnými kationty a chloridovými anionty. Do organismu se voda dostává potravou a pitným režimem, dále voda vzniká uvolněním z vazby na makromolekuly a oxidací sacharidů, tuků a proteinů (oxidací 100 g tuků vzniká 107 ml vody, 100 g cukrů vzniká 55 ml vody a při přeměně 100 g proteinů vznikne 41 ml vody) (9).

V různých situacích je příjem vody odlišný a procentuální zastoupení se také v průběhu života mění, což nám znázorňuje *tabulka č. 3*. Ženy vzhledem k vyššímu podílu tukové hmoty mají nižší podíl vody než muži (10).

Tabulka 3 Celková tělesná voda ve vztahu k věku, pohlaví a netukové tělesné hmotnosti (Zadák 2002)

Věk	Celková tělesná voda (% tělesné hmotnosti)	
	Muži	Ženy
Nedonošené dítě	80	
Dítě 3 měsíce	70	
Dítě 6 měsíců	60	
Dítě 10 až 18 let	59	57
Dospělý – normální hmotnost	60	50
Dospělý – hubený	70	60
Dospělý – obézní	50	42
Jedinec na 60 let	52	46
Kachektický nemocný	70-75	

4.2.3. Tukuprostá hmota

Je tvořena z 60 % svalstvem, z 25 % opěrnou a pojivovou tkání a z 15 % hmotností vnitřních orgánů. Vzájemný poměr těchto složek závisí na věku, pohybové aktivitě jedince a dalších faktorech.

Svalovou tkáň v lidském těle můžeme rozdělit na tři typy: kosterní svaly, srdeční sval a hladké svalstvo. Poměr svalstva se v průběhu života mění. U novorozenců tvoří 25 % hmotnosti těla, u dospělých téměř 40 %. Největší nárůst tukuprosté hmoty nastává v průběhu puberty, u chlapců ve věku 15 až 17 let a u dívek kolem 13. roku. Po 40. roce u mužů a 60. roce u žen dochází k poklesu svalstva.

Ke zjištění hmotnosti kostry in vivo máme nedostatek verifikovaných metod. Uvádí se poměr beztukové sušiny kostní tkáně k hmotnosti těla. U novorozenců je asi 3 % a u dospělých jedinců 6-7 %. Tento poměr je vyšší u mužů než u žen. Hodnotí se také obsah kostních minerálů obsažených v lidském těle, který je u novorozenců 2 %

hmotnosti těla a u dospělých 4-5 %. Tyto kostní minerály a kostní denzita jsou ovlivněny pohybovou aktivitou a také věkem. S přibývajícím věkem se kostní denzita snižuje (8).

5. Duální rentgenová absorpciometrie (DEXA – Dual Energy X-Ray Absorptiometry)

DEXA je metoda založená na měření pomocí dvou ztenčených rentgenových paprsků, které prochází organismem. Dokáže rozlišit kostní minerály od měkkých tkání, a ty pak rozděluje na tuk a tukuprostou hmotu. Touto nejnovější technologií můžeme získat kompletní složení lidského těla a jednotlivých segmentů.

Snímací plocha má omezené rozměry, z tohoto důvodu nelze vyšetřovat obézní a velmi vysoké pacienty. Výhodou metody je rychlost měření, od 5 do 20 minut v závislosti na přístroji, a poloha vleže. Další výhodou této metody je použití u kojenců a malých dětí (11). Nevýhodou je vysoká cena přístroje a vyšetření a expozice k určitému množství rentgenového záření. V současné době je DEXA považována za nejlepší referenční metodu (8).

6. Body composition monitor – BCM

Metoda bioelektrické impedance je neinvazivní, levná, bezpečná, nebolestivá a v poslední době velmi rozšířená. Princip metody je založen na šíření střídavého proudu nízké intenzity biologickými strukturami při využití většího počtu frekvencí (1 kHz-5 MHz). Tukuprostá hmota obsahuje vysoký podíl vody a elektrolytů a je tedy dobrým vodičem. Tuková tkáň se chová jako izolátor. Využívá se přístrojů, které mají 4 elektrody – dvě jsou umístěny na dolní končetině (hlavička 2. metatarzu a mezi kotníky) a dvě na horní končetině (hlavička 3. metatarzu na hřbetu ruky a mezi kotníky) u ležící osoby.

Základní měřený parametr je celková voda (TBW). Tukuprostá hmota (FFM je dána jako součin celkové vody a hodnotou představující průměrnou hydrataci tukuprosté hmoty u dospělých) je určována následující rovnicí:

$$FFM = TBW \times 0,732^{-1}$$

Vysvětlivky:

0,732 (73,2 %) představuje průměrnou hydrataci tukuprosté hmoty u dospělých

Vnitrobuněčná hmota byla odvozena z FFM vztahem:

$$BCM = FFM \times \alpha \times konstanta$$

Vysvětlivky:

α je fázový úhel

BCM je množství všech buněk schopných využívat kyslík, buněk bohatých na kalcium a buněk schopných oxidovat sacharidy = všechny buňky, které se podílejí na svalové práci.

Množství tukuprosté hmoty (ECM) uložené mimo buňky, je dáno rovnicí:

$$ECM = FFM - BCM$$

Poměr ECM/BCM (extracelulární hmota/buněčná hmota) vyjadřuje optimální poměr pro hodnocení stavu výživy jedince. Optimum je 0,7 – 0,8. Čím je index nižší, tím je větší množství tukuprosté hmoty. Poměr ECM/BCM lze také využít jako kritérium hodnocení předpokladu k pohybovému výkonu. Vysoce trénovaní sportovci mají hodnoty poměru $\leq 0,7$. Průměrné hodnoty u dětí byly stanoveny pro chlapce v rozmezí $0,87 \pm 0,12$ a pro dívky $0,96 \pm 0,14$. Metoda bioimpedance je velmi citlivá na celkovou hydrataci organismu. Stav hydratace organismu může způsobit chybu měření 2 – 4 % (8).

7. Antropometrie

Antropologie je věda zabývající se vývojem člověka. Nejvýznamnější a zároveň nejstarší metodou je antropometrie. Popisuje tělesné znaky charakterizující růst a stavbu těla. Většina antropometrických měřidel pracuje na principu posuvného měřidla, např. antropometr (měření výšky), koordinantní měřidlo, dotykové měřidlo (kefalometr), torakometr (zjištění délky nohou) a kaliper (měření kožní řasy). Všechny vyjmenované měřidla se používají pro zjišťování délkových rozměrů. Dále se používá pásové měřidlo (krejčovský metr) pro zjištění obvodových a obloukových rozměrů. Váhy se používají ke zjištění hmotnosti (12).

7.1. Somatometrie

Základními parametry jsou bezesporu tělesná výška a hmotnost. Tělesná výška je definována jako vzdálenost nejvyššího bodu na temeni hlavy od podložky. Tělesnou hmotnost je nutné zjišťovat ve spodním prádle.

Kromě těchto rozměrů zjišťujeme i jiné tělesné obvody, které měříme krejčovským metrem. Nejčastěji se jedná o obvod hlavy, hrudníku, pasu, boků, levé paže, předloktí, stehna, středu stehna a lýtka.

Jednou z nejznámějších a obecně nejužívanějších metod je BMI. Je to poměr mezi tělesnou hmotností v kg a druhou mocninou výšky v cm. Doporučené rozmezí BMI je uvedeno v *tabulce č. 4 (12)*.

Tabulka 4 Doporučené rozmezí váhy na základě výšky (Kokaisl, 2007)

Kategorie	Muži BMI	Ženy BMI
Velká podváha	X – 18,4	X – 17,4
Podváha	18,5 – 19,9	17,5 – 18,4
Normální	20,0 – 24,9	18,5 – 23,9
Nadváha	25,0 – 29,9	24,0 – 28,9
Obezita 1. stupně	30,0 – 34,9	29,0 – 33,9
Obezita 2. stupně	35,0 – 39,9	34,9 – 38,9
Obezita 3. stupně	40,0 – x	39,0 – x

BMI se v průběhu života mění. U dětí není tato hodnota úplně směrodatná, protože s přibývajícím věkem stoupá. Také musíme vzít v úvahu fyzickou aktivitu daného jedince. Např. vrcholoví sportovci mají BMI odpovídající nadváze či obezitě, tudíž tato hodnota ztrácí vypovídající schopnost. BMI také selhává jako ukazatel míry zastoupení tuku v těle. Rozlišujeme typ gynoidní (ženský), který je charakteristický rozložením tuku především ve spodních partiích těla (boky), a typ androidní (mužský), u kterého dochází k ukládání tuku v oblasti břišní a tím pádem je rizikovým faktorem aterosklerózy a dalších onemocnění. Začal se tedy používat Waist – Hip Ratio index (WHR), který je dnes nejužívanějším ukazatelem distribuce tuků a to díky své

jednoduchosti. Je to poměr obvodu pasu v cm a obvodu boků v cm. Hodnoty WHR pro muže a ženy jsou uvedeny v *tabulce č. 5* (12).

Tabulka 5 WHR poměr obvodu pasu (cm) /poměr obvodu boků (cm) (Kokaisl, 2007)

Kategorie	Muži WHR	Ženy WHR
Spíše periferní	X – 0,84	X – 0,74
Vyrovnaná	0,85 – 0,89	0,75 – 0,79
Spíše centrální	0,90 – 0,94	0,80 – 0,84
Centrální (riziková)	0,95 – x	0,85 – x

7.2. Hmotnost kostry

Stanovuje se po změření šířky epikondylu humeru, zápěstí, dolní epifýzy femuru a kotníku a tělesné výšky. Hmotnost kostry vypočítáme pomocí Matiezkovy metody:

$$O = o^2 \times V \times 1,2$$

$$o = o_1 + o_2 + o_3 + o_4 \quad 4$$

Vysvětlivky: o_1 – šířka epikondylu humeru (mm), o_2 – šířka zápěstí (mm), o_3 – šířka dolní epifýzy femuru (mm), o_4 – šířka kotníku (mm), V – tělesná výška (cm)

7.3. Kaliperace

Celkové množství tuku v těle dobře koreluje s tloušťkou kožních řas, kterou zjišťujeme pomocí kaliperace. Až 50 % tuku se nachází v subkutánní tkáni (13).

Z klinického hlediska vyšší hodnoty kožních řas bývají provázeny vyššími hodnotami sérového cholesterolu a triacylglyceridů. Korelace není vysoká, ale konstantní pro obě pohlaví a po celý život (0,2 – 0,3). U více než 50 % dospělé populace souvisí nárůst podkožního tuku s vyššími hodnotami krevního tlaku. Vyšší hodnoty také představují vyšší riziko úmrtí na kardiovaskulární choroby po 40. roce života. Vhodné nejsou ani velmi nízké hodnoty tloušťky kožních řas, protože nesou zvýšené riziko respiračních onemocnění (14).

Základními podmínkami pro měření je kvalitní kaliper a správné vytažení kožní řasy. Existuje více typů, u nás nejpoužívanější je kaliper typu Best, vyráběný firmou Trystom s.r.o. z Olomouce. Další typy kaliperu jsou např. Hardepender, Somet. Měření se provádí na různých místech těla, kde dochází ke zvýšené kumulaci tělesného tuku. Nejčastěji se proměřuje na 11 místech (řasa na tváři, řasa na podbradku, subskapulární řasa, řasa nad musculus triceps brachii, řasa na hrudníku I., řasa na hrudníku II., suprailiackální řasa I. – bok, suprailiackální řasa II. – břicho, řasa nad musculus quadriceps femoris, řasa na lýtku a řasa nad musculus biceps brachii). Můžeme měřit také na 4, 2 i 1 místě, ale měřením na více místech se snižuje chyba stanovení množství podkožního tuku (13).

Pomocí Matiegkovy metody můžeme snadno zjistit složení těla (12)

$$m = O + D + M + R$$

Vysvětlivky: m – celková tělesná hmotnost, O – hmotnost kostry, D – hmotnost kůže a podkoží (včetně podkožního tuku), M – hmotnost svalstva, R – hmotnost zbytku (např. orgánů)

Výpočet hmotnosti kostry je uveden v kapitole 7.2.

Pro výpočet hmotnosti svalstva a kůže je nutné znát šířku řasy na bicepsu, na vnější straně předloktí, na kvadricepsu v polovině délky, na lýtku, na hrudníku v místě 10. žebra a na břicho. Pro výpočet použijeme následující vzorec: $D = d \times S \times k_2$

$$d = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 \quad 12 \quad S = 71,84 \times m^{0,425} \times v^{0,725}$$

Vysvětlivky: d₁ – kožní řasa na bicepsu paže, d₂ – kožní řasa na předloktí, d₃ – kožní řasa na kvadricepsu f., d₄ – kožní řasa na lýtku, d₅ – kožní řasa na hrudníku, d₆ – kožní řasa na břicho, m – hmotnost, v – výška, k₂ – koeficient 0,13

Výpočet svalstva zjistíme změřením obvodů paže, předloktí, středního obvodu stehna, obvodu lýtky a dále pak změřením kožní řasy na tricepsu:

$$M = r^2 \times v \times k_3 \quad r = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 \quad 4$$

Vysvětlivky: r_1 – obvod paže – kožní řasa na tricepsu – kožní řasa na bicepsu paže, r_2 – obvod předloktí – kožní řasa na předloktí, r_3 – střední obvod stehna – kožní řasa na stehně, r_4 – maximální obvod lýtku – kožní řasa na lýtku, v – tělesná výška, k_3 – koeficient 6,3 (12).

8. Změny tělesného složení u pacientů s CHOPN

U pacientů, kteří trpí CHOPN dochází dříve či později ke změnám ve složení těla. Díky znalosti parametrů, které získáme při vyšetření složení těla, můžeme předcházet některým komplikacím a tím také snížit vysokou úmrtnost těchto pacientů.

Složení těla je jedním z důležitých parametrů, které u pacientů s onemocněním CHOPN sledujeme, jelikož významně ovlivňuje stadium a progresi nemoci (15).

Častým problémem u pacientů s CHOPN je malnutrice. Malnutrice neboli podvýživa je všeobecně spojována se špatnou prognózou. Samotná váha však není dostatečným kritériem pro posouzení, proto se využívají metody antropometrie a bioimpedační analýzy (BIA), zejména pro stanovení FFM (16).

Pro zjištění složení těla využíváme nejen antropometrii a bioimpedanci, ale také například DEXU. DEXA je velmi užitečné vyšetření, které nám může poskytnout složení těla. Studie Millera et al. (2009) využívá DEXU ke stanovení FFMi (index netučné hmoty) u pacientů s CHOPN a dokládá, že pacienti se sníženým obsahem netučné hmoty mají horší prognózu. Z výsledků vyplývá, že přímé stanovení FFM pomocí DEXA by mělo být preferovanou metodou stanovení složení těla u pacientů s CHOPN (3). Dále bylo také zjištěno, že sarkopenie, neboli úbytek svalů, je součástí normálního procesu stárnutí, avšak chronické onemocnění tento úbytek zrychluje. CHOPN urychluje ztrátu svalové hmoty, zejména v akutní fázi, v důsledku vyšší úrovně cirkulujících prozánětlivých cytokinů (IL1, TNF, IL6) pobízí k zvýšenému obratu bílkovin, hypoxémie a acidóze a dále omezuje fyzickou aktivitu (17).

Při hodnocení složení těla bychom neměli zapomenout na neméně důležitý parametr BMI. BMI nižší než 21 je časté u pacientů hospitalizovaných kvůli akutní exacerbaci CHOPN. BMI byl potvrzen jako nezávislý faktor pro odhad dlouhodobé úmrtnosti u těchto pacientů. Nejnižší úmrtnost byla u pacientů s BMI odpovídající nadváze, nejvyšší u pacientů s podváhou. Musíme vzít ale v úvahu jiná onemocnění,

například kardiovaskulární, které pacientům hrozí v důsledku obezity (18). Studie Solera-Cataluny et al. (2005) sledovala vliv některých antropometrických parametrů – BMI a FFM_i – na mortalitu u pacientů s CHOPN. U pacientů s BMI nižším než 18,8 byla křivka přežití významně nižší než u pacientů s nadváhou. V porovnání se skupinou pacientů, u které bylo BMI v normálu však rozdíly významné nebyly (19).

Experimentální část

9. Specifikace studie

Ve studii zaměřené na CHOPN jsme vyšetřili 40 pacientů, u kterých byla diagnostikována tato nemoc. Studie se zúčastnilo 7 žen a 33 mužů v průměrném věku 66 ± 8 let.

Studie probíhala ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové na oddělení Centra pro výzkum a vývoj a také ve spolupráci s plicní klinikou, Dr. Koblížkem a ÚKBD - osteocentrem, Dr. Pavlíkovou, v časovém rozmezí od března 2011 do března 2012. Každému pacientovi bylo provedeno jedno vyšetření.

Celkové vyšetření se skládalo z několika dílčích vyšetření: indirektní kalorimetrie, měření krevního tlaku, antropometrie, bioimpedance, dynamometrie a spirometrie. Pacienti přicházeli po dvanácti-hodinovém lačnění v ranních hodinách mezi 7 až 10. Doba celkového vyšetření byla cca hodinu. Pacienty jsme následně odvedli do osteocentra, kde bylo provedeno vyšetření DEXA, na které bude zaměřena tato diplomová práce.

10. Metody hodnocení

10.1. Vyšetření DEXA

Vyšetření probíhalo v osteocentru ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové. Vyšetřovalo se na přístroji Discovery A (S/N 83511) od firmy Hologic. Typ kostního denzitometru Discovery A je vybaven otočným ramenem, které umožňuje provádění laterálních snímků bez repozice pacienta. Pacient leží při snímcích laterální páteře L1-L4 či laterálního snímku IVA (Instant Vertebral Assesement) na zádech. Rameno se při těchto vyšetřeních otočí o 90° a tak je dosaženo vysoké přesnosti a zejména opakovatelnosti měření. Otočné rameno se využívá rovněž u snímků celého těla či u připraveného trojrozměrného modelu kyčle VXA-Hip. Přístroj Discovery A má také vyšší hustotu detekovaného pole, což umožňuje provedení snímku celého těla za cca 3 minuty. Dále můžeme standartně vyšetřit lumbální páteř, laterální páteř bez repozice pacienta (supine laterál) kyčel, předloktí a IVA ve vysokém rozlišení. Dále lze provádět vyšetření kyčle s totální endoprotézou, Hip Structure Analysis, 10-ti letou predikci rizika fraktury – FRAX, vyšetření malých dětí, malých zvířat atd.

Detektorové pole u přístroje Discovery A má 216 prvků, rychlost snímání páteře L1-L4 je 10 vteřin, rychlost IVA-HD (High Definition) je 15 vteřin. Umožňuje vyšetřovat celé tělo, včetně Body Composition Analysis a Sub-Region BCA, rychlost snímání je 180 vteřin. (20)



<http://www.hologic.cz/kostni-denzitometry/dexa-kostni-denzitometry/discovery-a-sl/>

10.2. Statistické zpracování dat

Získané výsledky jsou uváděny jako průměr \pm směrodatná odchylka (SD). K hodnocení statisticky významné rozdílnosti byl použit statistický software GraphPad Prism verze 6.00 a t – testy (nepárový t-test muži vs. ženy, párový t-test muži levá vs. pravá strana, párový t-test ženy levá vs. pravá strana). K hodnocení vzájemných vztahů byla použita korelační analýza.

11. Výsledky

11.1. Vyhodnocení základních údajů

Studie se účastnilo 40 pacientů, z toho 7 žen a 33 mužů. Věkový průměr pacientů v době měření byl 66 ± 8 let. Průměrná výška pacientů v den vyšetření byla 171 ± 9 cm. Průměrná hmotnost pacientů, měřená v den vyšetření ve spodním prádle byla $83,1 \pm 20,5$ kg.

BMI u našich pacientů v den vyšetření bylo $28,3 \pm 6,0$, což se pohybuje v rozmezí nadváhy. Někteří pacienti ale měli BMI v normálu či měli dokonce podváhu, jiní dosáhli na obezitu I. stupně. Rozdělení počtu pacientů dle kategorií BMI jsou uvedeny v *tabulce č. 6*.

Tabulka 6 Rozdělení počtu pacientů podle kategorií BMI

Kategorie BMI	Počet pacientů - muži	Počet pacientů - ženy
Velká podváha	1	1
Podváha	2	1
Normální	4	2
Nadváha	11	1
Obezita 1. stupně	10	1
Obezita 2. stupně	4	0
Obezita 3. stupně	1	1

Následující vyšetření bylo provedeno přístrojem Discovery A (S/N 83511) od firmy Hologic a výsledky pak porovnány s referenčními hodnotami ze studií.

11.2. Tukoprostá tkáň

Lean Mass tissue neboli tukoprostá hmota je zjednodušeně řečeno „vše kromě tuku“. Hodnoty pacientů naší studie jsme porovnávali s hodnotami ze studie Coia a kol. (2012) (21). Porovnávali jsme množství netučné hmoty v kilogramech u mužů a u žen v jednotlivých segmentech těla a celkově. Hodnota pravé a levé horní končetiny se u mužů výrazně neliší. Totéž zjišťujeme u hodnot pravé a levé dolní končetiny, které se od sebe také výrazně neliší. Ani u žen nepozorujeme výrazné rozdíly mezi hodnotami

pravé a levé horní a dolní končetiny. Při porovnání s referenčními hodnotami se hodnoty neliší od hodnot ze studie Coina a kol (2012). Hodnoty jsou uvedeny v *tabulce č. 7*.

11.3. Tuková tkáň a absolutní množství celkového tuku

Při proměření tukové tkáně jsme zjistili následující hodnoty v kilogramech, které jsou uvedeny také v *tabulce č. 8*. Jako porovnávací hodnoty jsme použili studii Coin et al. (2012) (21). Celkové množství tukové tkáně $23,8 \pm 9,5$ u mužů, můžeme porovnat s hodnotou $20,6 \pm 5,7$. U žen jsme naměřili celkové množství $21,8 \pm 12$, které můžeme srovnat s referenční hodnotou $24,2 \pm 6,2$. V naší studii jsme zjistili, že vzhledem k velkému rozpětí hodnot u mužů i žen, někteří pacienti mají méně a jiní více tukové tkáně vzhledem k referenčním hodnotám.

Pokud porovnáme procentuální zastoupení tukové tkáně na hrudníku u mužů a žen, zjišťujeme, že ženy mají méně tukové tkáně než muži. Dále můžeme porovnat množství tukové tkáně na dolních končetinách. Při procentuálním porovnání zjišťujeme, že ženy mají na dolních končetinách více tukové tkáně, než muži. Avšak při porovnání tukové tkáně na horních končetinách u mužů i u žen, docházíme ke stejným výsledkům u obou pohlaví.

Vyhodnocovali jsme také relativní množství celkového tuku vyjádřeného v procentech. Přesné hodnoty jsou uvedeny v *tabulce č. 9*. Při zhodnocení celkového tělesného tuku zjišťujeme, že ženy dosahují k vyšším hodnotám než muži. Ke stejnému závěru docházíme také při proměření tuku na horních a dolních končetinách. Ženy mají více tuku jak na horních končetinách, tak i na dolních končetinách. Při porovnání pravých a levých končetin zjišťujeme malý rozdíl v procentuálním zastoupení tuku na dolních končetinách u žen. Naše pacientky mají na levé dolní končetině méně tuku než na pravé. Množství tuku na hrudníku je přibližně stejné u obou pohlaví.

11.4. Index tukové a tukuprosté hmoty, poměr android/ gynoid

Pomocí FFMi a BMI můžeme vyhodnotit stav pacientů s CHOPN. Hodnoty indexů jsou uvedeny v *tabulce č. 10*. Podle BMI můžeme zjistit stav pacienta. 3 muži a 2 ženy, kteří mají BMI do 21 se nacházejí v semistarvací. 4 muži a 2 ženy s BMI od 21 do 25 jsou v normě, 11 mužů a 1 žena, kteří mají BMI do 30 mají nadváhu a 15 mužů a 2 ženy, kteří mají BMI nad 30 mají obezitu. Poměr android/gynoid nám určuje stavbu

těla. Čím více je hodnota větší než 1, tím více je to androidní typ rozložení těla. Čím více je hodnota menší než 1 a blíží se k 0, tím více je to gynoidní typ rozložení těla.

11.5. Netučná hmota + kostní minerální obsah

Při vyjádření parametru netučné hmoty a kostního minerálního obsahu u mužů a žen v procentech zjišťujeme, že ženy mají nižší hodnoty u horní končetiny než muži. Ostatní hodnoty jednotlivých segmentů nevykazují žádné rozdíly v procentuálním zastoupení u obou pohlaví. Hodnoty měření jsou uvedeny v *tabulce č. 10*.

11.6. Kostní minerální obsah BMC

U našich pacientů byl měřen také kostní obsah, který je uváděn v kilogramech. Při procentuálním vyjádření můžeme porovnat kostní minerální obsah na paži u mužů, který je vyšší než u žen. Na rozdíl od procentuálního vyjádření kostního minerálního obsahu na nohou, který je u žen vyšší než u mužů. Při porovnání levých a pravých končetin nenacházíme žádný rozdíl. Velký rozdíl v kostním minerálním obsahu zjišťujeme u hlavy, kde u mužů je hodnota výrazně nižší než u žen. Výsledky měření jsou uvedeny v *tabulce č. 11*.

11.7. Hustota kostních minerálů BMD

Dále jsme hodnotili důležitý parametr, hustotu kostních minerálů, měřenou v g/cm^2 , což je nejdůležitější parametr při zjišťování osteoporózy. Všechny proměřované hodnoty vyšly relativně v normálu. Při proměření celého těla jsme získali hodnotu $1,14 \pm 0,10$, kterou můžeme porovnat s hodnotou $1,16 \pm 0,11$ ze studie Engelen et al. (1998) (22). Pacienti vykazují nižší hodnotu hustoty kostních minerálů u horní končetiny, než jsou referenční hodnoty. Hodnota hustoty kostních minerálů u dolních končetin je shodná s referenční hodnotou.

Měření u 40 pacientů ukazuje, že pacienti s CHOPN nemají ve větší míře sklon k osteoporóze, jelikož hustota kostních minerálů je v souladu se vzorovými hodnotami. Hodnoty kostní hustoty uvádíme v *tabulce č. 12*.

11.8. T – skóre

T – skóre je počet směrodatných odchylek pod průměrem pro mladého dospělého při maximální kostní hustotě. Existují různé T – skóre v závislosti na tom, jaká skupina referenčních mladých dospělých byla použita (23).

Při vyšetření našich pacientů jsme vypočítali T – skóre jako hodnotu $-0,5 \pm 1$. Podle definice WHO, je normální kostní hustota při T – skóre větším než -1 a osteopenie je při T – skóre mezi -1 až $-2,5$ (23). Někteří naši pacienti tedy trpí osteopenií.

11.9. Z – skóre

Z-skóre je počet směrodatných odchylek od průměrné hodnoty v referenční skupině. Tato referenční skupina se obvykle skládá z lidí stejného věku a pohlaví, někdy je zahrnuta také hmotnost (23).

Hodnoty u našich pacientů jsou $0,08 \pm 0,80$.

Tabulka 7 Množství tukuprosté tkáně – Lean Mass

Lean Mass (kg)								
	L Arm	R Arm	Trunk	L Leg	R Leg	Subtotal	Head	Total
Naměřené hodnoty – muži (procentuální zastoupení)	3,3 ± 0,6*+ (5,5 %)	3,5 ± 0,7* (5,9 %)	32,0 ± 5,4* (53,5 %)	9,2 ± 1,6* (15,4 %)	9,4 ± 1,7* (15,8 %)	57,2 ± 9,5* (95,7 %)	3,7 ± 0,4* (6,2 %)	59,8 ± 13,6*
Učebnicové hodnoty - muži	3,7 ± 0,6	4,0 ± 0,6		9,4 ± 1,3	9,5 ± 1,2			
Naměřené hodnoty – ženy (procentuální zastoupení)	2,1 ± 0,4 (5,0 %)	2,2 ± 0,4 (5,2 %)	22,3 ± 4,6 (52,8 %)	6,6 ± 1,7 (15,6 %)	6,5 ± 1,8 (15,4 %)	39,6 ± 8,8 (93,8 %)	2,6 ± 0,8 (6,2 %)	42,2 ± 9,4
Učebnicové hodnoty - ženy	2,2 ± 0,4	2,3 ± 0,4		6,5 ± 1,0	6,7 ± 1,0			

Vysvětlivky: Lean Mass – hodnota tukuprosté tkáně v kilogramech, hodnoty jsou porovnávány podle studie Coin a kol. (2012)

L Arm – levá horní končetina, R Arm – pravá horní končetina, Trunk – hrudník, L Leg – levá dolní končetina, R Leg – pravá dolní končetina, Subtotal – součet všech segmentů těla bez hodnoty hlavy, Head – hlava

* - nepárový t – test muži vs. ženy $P \leq 0,05$; + - párový t – test levá vs. pravá strana $P \leq 0,05$

Tabulka 8 Množství tukové tkáně – Fat Mass

Fat mass (kg)							
	L Arm	R Arm	Trunk	Legs	Subtotal	Head	Total
Naměřené hodnoty – muži (procentuální zastoupení)	1,3 ± 0,5+ (5,5 %)	1,4 ± 0,6 (5,9 %)	13,5 ± 6,0 (56,7 %)	6,5 ± 1,7+ (27,3 %)	22,7 ± 9,4 (95,4 %)	1,1 ± 0,2* (4,6 %)	23,8 ± 9,5
Referenční hodnoty – muži (procentuální zastoupení)			11,0 ± 3,7 (53,4 %)	6,0 ± 1,8 (29,1 %)			20,6 ± 5,7
Naměřené hodnoty – ženy (procentuální zastoupení)	1,3 ± 0,9 (6,0 %)	1,3 ± 0,8 (6,0 %)	10,7 ± 7,7 (49,1 %)	7,6 ± 1,7 (34,9 %)	20,9 ± 11,9 (95,9 %)	0,8 ± 0,1 (3,7 %)	21,8 ± 12,0
Referenční hodnoty – ženy (procentuální zastoupení)			11,7 ± 3,4 (48,3 %)	8,4 ± 2,9 (34,7 %)			24,2 ± 6,2

Vysvětlivky: Fat mass – hodnoty tukové tkáně v kilogramech, hodnoty jsou porovnávány podle studie Coin a kol. (2012)

L Arm – levá horní končetina, R Arm – pravá horní končetina, Trunk – hrudník, Legs – dolní končetiny, Subtotal – součet všech segmentů těla bez hodnoty hlavy, Head – hlava,

* - nepárový t – test muži vs. ženy $P \leq 0,05$; + - párový t – test levá vs. pravá strana $P \leq 0,05$

Tabulka 9 Relativní množství tuku vyjádřené v procentech

Fat (%)								
	L Arm	R Arm	Trunk	L Leg	R Leg	Subtotal	Head	Total
Naměřené hodnoty – muži	26,0 ± 6,9	25,9 ± 7,2	27,9 ± 7,5	24,1 ± 6,3*	24,2 ± 6,4*	26,5 ± 6,7	20,8 ± 0,9*	26,2 ± 6,3
Naměřené hodnoty - ženy	34,5 ± 13,2	34,1 ± 13,6	27,9 ± 11,9	32,3 ± 7,4	34,6 ± 7,3	30,7 ± 9,8	20,0 ± 0,5	30,0 ± 9,3

Vysvětlivky: Fat – hodnota celkového tuku v procentech

L Arm – levá horní končetina, R Arm – pravá horní končetina, Trunk – hrudník, L Leg – levá dolní končetina, R Leg – pravá dolní končetina, Subtotal – součet všech segmentů těla bez hodnoty hlavy, Head – hlava

* - nepárový t – test muži vs. ženy $P \leq 0,05$; + - párový t – test levá vs. pravá strana $P \leq 0,05$

Tabulka 10 Indexy tukové a tukuprosté hmoty, poměr android/gynoid

	FMi (kg/m²)	FFMi (kg/m²)	Android/Gynoid Ratio
Naměřené hodnoty - muži	7,9 ± 3,2	21,1 ± 3,0	1,2 ± 0,3
Naměřené hodnoty - ženy	8,8 ± 5,4	18,6 ± 4,0	0,7 ± 0,3

Vysvětlivky: FM/Height² - index tukové hmoty vyjádřené v kg/m², Lean Mass/Height² – index tukuprosté hmoty vyjádřené v kg/m², Android/Gynoid Ratio – poměr android/gynoid

Tabulka 11 Množství netučné hmoty a kostního minerálního obsahu

Lean mass + BMC (kg)								
	L Arm	R Arm	Trunk	L Leg	R Leg	Subtotal	Head	Total
Naměřené hodnoty – muži (procentuální zastoupení)	3,5 ± 0,6*+ (5,5 %)	3,7 ± 0,7* (5,8 %)	32,5 ± 5,5* (51,2 %)	9,7 ± 1,7* (15,3 %)	9,9 ± 1,7* (15,6 %)	59,3 ± 9,9* (93,4 %)	4,2 ± 0,5* (6,6 %)	63,5 ± 10,2*
Naměřené hodnoty – ženy (procentuální zastoupení)	2,3 ± 0,4 (4,9 %)	2,3 ± 0,4 (4,9 %)	24,0 ± 3,5 (51,4 %)	7,4 ± 1,4 (15,8 %)	7,3 ± 1,6 (15,6 %)	43,3 ± 7,0 (92,7 %)	3,3 ± 0,3 (7,1 %)	46,7 ± 7,2

Vysvětlivky: *Lean mass + BMC* – hodnoty netučné hmoty a kostního minerálního obsahu v kilogramech,

L Arm – levá horní končetina, *R Arm* – pravá horní končetina, *Trunk* – hrudník, *L Leg* – levá dolní končetina, *R Leg* – pravá dolní končetina, *Subtotal* – součet všech segmentů těla bez hodnoty hlavy, *Head* – hlava

* - nepárový *t* – test muži vs. ženy $P \leq 0,05$; + - párový *t* – test levá vs. pravá strana $P \leq 0,05$

Tabulka 12 Hodnoty kostního minerálního obsahu

BMC (kg)								
	L Arm	R Arm	Trunk	L Leg	R Leg	Subtotal	Head	Total
Naměřené hodnoty – muži (procentuální zastoupení)	0,20 ± 0,30*+ (7,7 %)	0,20 ± 0,30* (7,7 %)	0,60 ± 0,10* (23,1 %)	0,50 ± 0,10*+ (19,2 %)	0,50 ± 0,10* (19,2 %)	2,10 ± 0,40* (80,1 %)	0,50 ± 0,10 (19,2 %)	2,60 ± 0,40*
Naměřené hodnoty – ženy (procentuální zastoupení)	0,10 ± 0,01 (5,3 %)	0,10 ± 0,01 (5,3 %)	0,50 ± 0,10 (26,3 %)	0,40 ± 0,10 (21,1 %)	0,40 ± 0,10 (21,1 %)	1,50 ± 0,20 (78,9 %)	0,50 ± 0,10 (26,3 %)	1,90 ± 0,30

Vysvětlivky: *BMC* – hodnoty kostního minerálního obsahu v kilogramech

L Arm – levá horní končetina, *R Arm* – pravá horní končetina, *Trunk* – hrudník, *L Leg* – levá dolní končetina, *R Leg* – pravá dolní končetina, *Subtotal* – součet všech segmentů těla bez hodnoty hlavy, *Head* – hlava

* - nepárový *t* – test muži vs. ženy $P \leq 0,05$; + - párový *t* – test levá vs. pravá strana $P \leq 0,05$

Tabulka 13 Souhrnné hodnoty kostní hustoty pro obě pohlaví

BMD (g/cm²)							
	L Arm	L Leg	L Ribs	R Ribs	T Spine	L Spine	Pelvis
Naměřené hodnoty	0,82 ± 0,09	1,23 ± 0,14	0,68 ± 0,13	0,66 ± 0,17	0,91 ± 0,12	1,03 ± 0,17	1,20 ± 0,17
	R Arm	R Leg					
	0,83 ± 0,09	1,25 ± 0,14					
Referenční hodnoty	0,93 ± 0,12	1,24 ± 0,16					
	Subtotal	Head	Total				
Naměřené hodnoty	1,02 ± 0,10	2,06 ± 0,30	1,14 ± 0,10				
Referenční hodnoty			1,16 ± 0,11				

Vysvětlivky: BDM – hodnoty kostní hustoty v g/cm², hodnoty jsou porovnávány podle studie Engelen et al. (1998)

L Arm – levá horní končetina, R Arm – pravá horní končetina, L Leg – levá dolní končetina, R Leg – pravá dolní končetina, L Ribs – levá strana hrudníku, R Ribs – pravá strana hrudníku, T Spine – torakální část páteře, L Spine – lumbální část páteře, Pelvis – pánev, Subtotal – součet všech segmentů těla bez hodnoty hlavy, Head - hlava

Tabulka 14 Hodnoty kostní hustoty rozdělené podle pohlaví

BMD (g/cm²)								
	L Arm	R Arm	L Leg	R Leg	L Ribs	R Ribs	L Spine	T Spine
Naměřené hodnoty - muži	0,85 ± 0,07*+	0,86 ± 0,07*	0,71 ± 0,07*+	0,72 ± 0,11	0,91 ± 0,12*	1,04 ± 0,17*	1,21 ± 0,17	1,27 ± 0,11
Naměřené hodnoty - ženy	0,68 ± 0,06	0,68 ± 0,04	0,53 ± 0,22	0,47 ± 0,28	0,88 ± 0,12	1,02 ± 0,21	1,06 ± 0,12	1,05 ± 0,12
	Pelvis	Subtotal	Head	Total				
Naměřené hodnoty - muži	1,29 ± 0,11*	1,05 ± 0,09*	2,04 ± 0,31	1,16 ± 0,10*				
Naměřené hodnoty - ženy	1,05 ± 0,11	0,89 ± 0,07	2,17 ± 0,24	1,04 ± 0,08				

Vysvětlivky: BDM – hodnoty kostní hustoty v g/cm², hodnoty jsou porovnávány podle studie Engelen et al. (1998)

L Arm – levá horní končetina, R Arm – pravá horní končetina, L Leg – levá dolní končetina, R Leg – pravá dolní končetina, L Ribs – levá strana hrudníku, R Ribs – pravá strana hrudníku, T Spine – torakální část páteře, L Spine – lumbální část páteře, Pelvis – pánev, Subtotal – součet všech segmentů těla bez hodnoty hlavy, Head - hlava

* - nepárový t – test muži vs. ženy $P \leq 0,05$; + - párový t – test levá vs. pravá strana $P \leq 0,05$

11.10. Korelace

Provedli jsme korelace mezi jednotlivými parametry složení těla, jestli zde existuje nějaká vzájemná souvislost. Korelace jsou vždy pro konkrétní skupinu parametrů a hodnotí se závislost mezi jednotlivými segmenty a celkovou hodnotou (total).

11.10.1. Korelace Total Lean Mass vs. jednotlivé segmenty

Tabulka 15 Korelace Total Lean Mass vs. jednotlivé segmenty

	L Arm	R Arm	Trunk	L Leg	R Leg	Subtotal	Head
r	0,7978	0,8065	0,9096	0,8868	0,8715	0,9105	0,7563
R square	0,6365	0,6505	0,8274	0,7865	0,7595	0,829	0,572
P	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Vysvětlivky: r – hodnota Pearsonova korelačního koeficientu, r^2 – druhá mocnina koeficientu, P – hladina významnosti – významná korelace $\leq 0,05$

11.10.2. Korelace Total Fat Mass vs. jednotlivé segmenty

Tabulka 16 Korelace Total Fat Mass vs. jednotlivé segmenty

	L Arm	R Arm	Trunk	L Leg	R Leg	Subtotal	Head
r	0,9344	0,9463	0,983	0,8969	0,8797	0,9999	0,724
R square	0,873	0,8955	0,9663	0,8044	0,7739	0,9998	0,5241
P	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Vysvětlivky: r – hodnota Pearsonova korelačního koeficientu, r^2 – druhá mocnina koeficientu, P – hladina významnosti – významná korelace $\leq 0,05$

11.10.3. Korelace absolutního množství celkového tuku vs. jednotlivé segmenty

Tabulka 17 Korelace absolutního množství celkového tuku vs. jednotlivé segmenty

	L Arm	R Arm	Trunk	L Leg	R Leg	Subtotal	Head
r	0,9203	0,9392	0,9471	0,8597	0,8046	0,9999	0,5524
R square	0,847	0,8821	0,8969	0,7391	0,6475	0,9997	0,3052
P	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Vysvětlivky: r – hodnota Pearsonova korelačního koeficientu, r^2 – druhá mocnina koeficientu, P – hladina významnosti – významná korelace $\leq 0,05$

11.10.4. Korelace Lean Mass + BMC vs. jednotlivé segmenty

Tabulka 18 Korelace Lean Mass + BMC vs. jednotlivé segmenty

	L Arm	R Arm	Trunk	L Leg	R Leg	Subtotal	Head
r	0,919	0,917	0,9893	0,9656	0,9736	0,9996	0,8205
R square	0,8446	0,8408	0,9788	0,9324	0,9479	0,9992	0,6732
P	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Vysvětlivky: r – hodnota Pearsonova korelačního koeficientu, r^2 – druhá mocnina koeficientu, P – hladina významnosti – významná korelace $\leq 0,05$

11.10.5. Korelace BMC vs. jednotlivé segmenty

Tabulka 19 Korelace BMC vs. jednotlivé segmenty

	L Arm	R Arm	Trunk	L Leg	R Leg	Subtotal	Head
r	0,8768	0,9023		0,8791	0,9544	0,9879	0,668
R square	0,7687	0,8142		0,7729	0,9109	0,976	0,4462
P	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Vysvětlivky: r – hodnota Pearsonova korelačního koeficientu, r^2 – druhá mocnina koeficientu, P – hladina významnosti – významná korelace $\leq 0,05$

11.10.6. Korelace BMD vs. jednotlivé segmenty

Tabulka 20 Korelace BMD vs. jednotlivé segmenty

	L Arm	R Arm	L Ribs	R Ribs	T Spine	L Spine	Pelvis
r	0,773	0,7877	0,5278	0,5217	0,7676	0,6451	0,7846
R square	0,5975	0,6205	0,2785	0,2722	0,5892	0,4162	0,6157
P	< 0,0001	< 0,0001	0,0006	0,0007	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
	L Leg	R Leg	Subtotal	Head			
r	0,8898	0,8685	0,9498	0,6658			
R square	0,7918	0,7542	0,9022	0,4433			
P	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001			

Vysvětlivky: r – hodnota Pearsonova korelačního koeficientu, r^2 – druhá mocnina koeficientu, P – hladina významnosti – významná korelace $\leq 0,05$

12. Diskuze

Při hodnocení tukuprosté a tukové hmoty jsme výsledky porovnávali se studií Coina et al. (2012), která hodnotila tukuprostou hmotu a tukovou hmotu u italské populace (21). Věkové rozmezí účastníků italské studie bylo od 20 do 80 let. Naše výsledky jsme porovnali s věkovou skupinou 60 – 69 let. U tukuprosté hmoty nenacházíme žádné mimořádné rozdíly u pacientů s CHOPN. Můžeme se domnívat, že tento výsledek je zapříčiněn také tím, že naši studie se účastnili pacienti s různým stádiem nemoci. Studie Millera et al. (2009) dokládá, že pacienti s CHOPN se sníženým obsahem netučné hmoty mají horší prognózu (3). Naši pacienti by tedy měli mít dobrou prognózu, jelikož množství tukové tkáně u nich není sníženo. Korelace celkové netučné hmoty s jednotlivými segmenty ukazuje velmi těsný vztah proměnných.

Ani hodnoty tukové tkáně se výrazně neliší od hodnot ze studie Coina et al. (2012) (21). Při procentuálním porovnání zjišťujeme, že ženy mají na hrudníku méně tukové tkáně než muži. Dále můžeme porovnat množství tukové tkáně na dolních končetinách. V tomto případě zjišťujeme, že ženy zde mají více tukové tkáně než muži. Tyhle výsledky můžeme předpokládat v důsledku tělesné stavby u mužů a žen. Mužům se ukládá tuk do oblasti břicha, zatímco ženám v oblasti pánve a stehen. Korelační koeficient tukové hmoty s jednotlivými segmenty ve většině případů ukazuje extrémně těsný vztah proměnných.

Při vyhodnocení relativního množství celkového tuku docházíme u žen k $30,0 \pm 9,3 \%$ a k $26,2 \pm 6,3 \%$ u mužů. U žen nad 60 let je optimální rozmezí 24 – 36 %. V tomto rozmezí je nejmenší pravděpodobnost výskytu zdravotních komplikací. U mužů nad 60 let je optimum 13 – 25 %. Naši mužští pacienti se převážně nacházejí v kategorii nadváhy a obezity. Tyto výsledky mohou být zapříčiněny taky tím, že se naši studie zúčastnili převážně muži, tudíž máme větší vzorek mužské populace a tím také rozmanitější výsledky. Korelace absolutního množství celkového tuku také ukazují ve většině případů velmi těsný vztah proměnných.

Při vyhodnocení stavu pacientů pomocí FFMi a BMI zjišťujeme, že jen 5 pacientů má nižší BMI než 21 a nacházejí se v semistarvací. Jen 6 pacientů se nachází v normě. Zbytek pacientů má nadváhu a obezitu. Při hodnocení FFMi zjišťujeme, že průměrné hodnoty u obou pohlaví se bezpečně nacházejí nad limity pro malnutrici a kachexii, které jsou u mužů pod 16 a u žen pod 15. Podle studie Lainscaka et al., 2011,

pacienti s vyšším BMI mají nižší úmrtnost než pacienti s nízkým BMI. Podle toho můžeme soudit, že naši pacienti budou mít dobrou prognózu (18).

Dalším parametrem, který jsme hodnotili je kostní minerální obsah. Při procentuálním vyjádření můžeme porovnat kostní minerální obsah na horních končetinách u mužů, který je vyšší než u žen. Na rozdíl od procentuálního vyjádření kostního minerálního obsahu na dolních končetinách, který je u žen vyšší než u mužů. Velký rozdíl v kostním minerálním obsahu zjišťujeme u hlavy, kde u mužů je hodnota výrazně nižší než u žen.

Důležitějším parametrem pro naši studii je však hustota kostních minerálů, což je nejdůležitější parametr při zjišťování osteoporózy. Studie Engelen a al. (1998) konstatovala, že pacienti s CHOPN mají nižší hodnoty BMD než zdraví jedinci (22). Naše výsledky jsme porovnávali s hodnotami zdravých dobrovolníků ze studie Engelen a al. (1998) (22). Při proměření celého těla jsme získali hodnotu $1,14 \pm 0,10$, kterou můžeme porovnat s hodnotou $1,16 \pm 0,11$. Zjišťujeme, že naši pacienti nemají sníženou hustotu kostních minerálů, tudíž nemůžeme potvrdit fakt, který zjistili ve studii Engelen a al. (1998) (22). Provedli jsme korelaci mezi BMD a jednotlivými segmenty a mezi většinou parametrů zjišťujeme velmi těsný vztah proměnných.

Dalším parametrem, podle kterého můžeme zjistit osteoporózu je T – skóre. Podle výsledků, které jsme porovnali s platnou definicí WHO, zjišťujeme, že nikdo z našich pacientů netrpí osteoporózou a potvrzujeme tedy výsledek, který jsme zjistili také při měření BMD. Někteří naši pacienti trpí osteopenií, avšak nemůžeme prokázat žádnou souvislost s CHOPN.

13. Závěr

Studie se účastnilo 40 pacientů, z toho 7 žen a 33 mužů.

Při hodnocení složení těla jsme měřili množství netučné hmoty, které se výrazně nelišilo od množství netučné hmoty u zdravé populace. Nedošlo tedy k úbytku svaloviny v důsledku CHOPN.

Hodnoty tukové tkáně se neliší od množství tukové tkáně u zdravé populace. Docházíme k výsledkům, které jsou charakteristické pro tělesnou stavbu u mužů a žen.

Při hodnocení celkového tělesného tuku zjišťujeme, že muži mají více tuku, než jsou fyziologické hodnoty. A to převážně v oblasti hrudníku a břicha, což nám také ukazuje poměr android/gynoid.

BMI bylo u většiny pacientů v rozmezí nadváhy a obezity. Tudiž mají pacienti dobrou prognózu v souvislosti s akutní exacerbací CHOPN, avšak v důsledku obezity se mohou přidat jiné onemocnění např. kardiovaskulární a prognóza se snižuje.

Nepotvrdila se ani souvislost mezi CHOPN a osteoporózou. Žádný z pacientů netrpí osteoporózou. BMD u pacientů bylo v rozmezí hodnot u zdravých jedinců. T – skóre nám ukazuje, že pouze někteří jedinci trpí osteopenií.

Špatnou prognózu u pacientů s CHOPN v závislosti na složení těla jsme naštěstí u našich pacientů nepotvrdili.

Literatura

1. Atsou K, Chouaid C, Hejblum G. Variability of the chronic obstructive pulmonary disease key epidemiological data in Europe: systematic review. *BMC Med.* 2011;9:7.
2. Závažnost CHOPN a podceňovaná diagnostika a léčba (Vondra; 2010) [Internet]. [cited 2013 Mar 19]. Available from: <http://www.edukafarm.cz/soubory/medinews/2010-07/CHOPN.pdf>
3. Miller A, Strauss BJ, Mol S, Kyoong A, Holmes PH, Finlay P, et al. Dual-energy X-ray absorptiometry is the method of choice to assess body composition in COPD. *Respirology.* 2009 Apr;14(3):411–8.
4. Kasák V. Chronická obstrukční plicní nemoc: průvodce ošetřujícího lékaře. Praha: Maxdorf; 2006.
5. Doc.M UD r.J Musil. Doporučený postup pro diagnostiku a léčbu chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN) [Internet]. [cited 2013 Mar 19]. Available from: <http://www.copn.cz/doporučenypostup.pdf>
6. Buist AS, McBurnie MA, Vollmer WM, Gillespie S, Burney P, Mannino DM, et al. International variation in the prevalence of COPD (the BOLD Study): a population-based prevalence study. *Lancet.* 2007 Sep 1;370(9589):741–50.
7. De Torres JP, Cote CG, López MV, Casanova C, Díaz O, Marin JM, et al. Sex differences in mortality in patients with COPD. *Eur. Respir. J.* 2009 Mar;33(3):528–35.
8. Riegerová J, Pridalová M, Ulbrichová M. Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie). Olomouc: Hanex; 2006.
9. Zadák Z. Výživa v intenzivní péči. Praha: Grada; 2002.
10. Rokyta R. Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a telovýchovných oborech. Praha: ISV; 2000.
11. Wells JCK, Fewtrell MS. Measuring body composition. *Arch Dis Child.* 2006 Jul;91(7):612–7.
12. Základy antropologie. - Petr Kokaisl - Knihy Google [Internet]. [cited 2013 Mar 19]. Available from: <http://books.google.cz/books?id=QCNzyl9K5ckC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=kokaisl+2007&source=bl&ots=-ue7DVDmcf&sig=yQ56tVN9AhynGGpuBRS1YK10rno&hl=cs&sa=X&ei=tsRIUaDvD9DltQbfxoFQ&ved=0CDMQ6AEwAQ#v=onepage&q=kokaisl%202007&f=false>
13. Zadák Z, Kvetina J. Metodologie predklinického a klinického výzkumu v metabolismu, výžive, imunologii a farmakologii. Praha: Galén; 2011.

14. Manuál prevence v lékařské praxi. II., Výživa. Praha: Státní zdravotní ústav v nakladatelství Fortuna; 1996.
15. Eisner MD, Blanc PD, Sidney S, Yelin EH, Lathon PV, Katz PP, et al. Body composition and functional limitation in COPD. *Respir. Res.* 2007;8:7.
16. Doré MF, Kouchakji B, Orvoën-Frija E, Rochemaure J, Laaban JP. [Body composition in chronic obstructive lung patients. Comparison of bioelectric impedance and anthropometry]. *Rev Mal Respir.* 2000 Jun;17(3):665–70.
17. Sergi G, Coin A, Marin S, Vianello A, Manzan A, Peruzza S, et al. Body composition and resting energy expenditure in elderly male patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med.* 2006 Nov;100(11):1918–24.
18. Lainscak M, Von Haehling S, Doehner W, Sarc I, Jeric T, Zihlerl K, et al. Body mass index and prognosis in patients hospitalized with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2011 Jun;2(2):81–6.
19. Soler-Cataluña JJ, Sánchez-Sánchez L, Martínez-García MA, Sánchez PR, Salcedo E, Navarro M. Mid-arm muscle area is a better predictor of mortality than body mass index in COPD. *Chest.* 2005 Oct;128(4):2108–15.
20. Discovery-A, -SL | Hologic [Internet]. [cited 2013 Mar 20]. Available from: <http://www.hologic.cz/kostni-denzitometry/dexa-kostni-denzitometry/discovery-a-sl/>
21. Coin A, Ruggiero E, Giannini S, Pedrazzoni M, Minisola S, Rossini M, et al. Trunk and lower limb fat mass evaluated by dual-energy X-ray absorptiometry in a 20- to 80-year-old healthy Italian population. *Ann. Nutr. Metab.* 2012;61(2):151–9.
22. Engelen MP, Schols AM, Heidendal GA, Wouters EF. Dual-energy X-ray absorptiometry in the clinical evaluation of body composition and bone mineral density in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 1998 Dec;68(6):1298–303.
23. Bone densitometry [Internet]. [cited 2013 Mar 30]. Available from: <http://courses.washington.edu/bonephys/opbmd.html>

Abstrakt

Univerzita Karlova v Praze

Farmaceutická fakulta v Hradci Králové

Katedra biologických a lékařských věd

Studentka: Barbora Malinová

Školitel: PharmDr. Miroslav Kovařík Ph.D.

Název práce: Densitometrické stanovení složení těla u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí

Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) byla čtvrtou nejčastější příčinou úmrtí v roce 2004 podle studie WHO Global Burden of Disease a morbidita a mortalita na celém světě stále roste. Kromě snížené funkce plic, jsou často popisovány změny ve složení těla u pacientů s CHOPN, např. ztráta kosterních svalů.

Cílem této práce je vyhodnotit parametry složení těla zjištěné pomocí metody DEXA u pacientů s diagnostikovaným CHOPN, a porovnat je s fyziologickými hodnotami nebo studii, zabývající se touto problematikou.

Každému pacientovi bylo provedeno jedno vyšetření, pacienti přicházeli po dvanáctihodinovém lačnění. Mezi hodnocenými bylo 33 mužů a 7 žen. Průměrný věk byl 66 ± 8 let.

Množství netučné hmoty nebylo sníženo. Nedošlo tedy k úbytku svaloviny v důsledku CHOPN. Při hodnocení celkového tuku zjišťujeme, že muži mají více tuku, než jsou fyziologické hodnoty. Tomu nasvědčuje i BMI, které se pohybovalo u většiny v rozmezí nadváhy či obezity. Nepotvrdili jsme ani souvislost mezi CHOPN a osteoporózou. Ani jeden z pacientů osteoporózou netrpí. Neprokázalo to ani vyšetření BMD ani zjištění T – skóre.

Špatnou prognózu u pacientů s CHOPN v závislosti na složení těla jsme naštěstí u našich pacientů nepotvrdili.

Abstract

Charles University in Prague

Faculty of Pharmacy in Hradec Králové

Department of Biological and Medical Sciences

Student: Barbora Malinová

Supervisor of Diploma thesis: PharmDr. Miroslav Kovařík Ph.D.

Title of diploma thesis: Densitometric determination of body composition in patients with chronic obstructive pulmonary disease

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is the fourth leading cause of death in 2004 according to the WHO Global Burden of Disease Project and its morbidity and mortality worldwide is still increasing. Besides the lung function impairment, there are often described changes in body composition in COPD patients e.g. the skeletal muscle protein loss.

The main aim of the study was determining the body composition by DEXA in patients diagnosed with COPD and comparing them with physiological values or studies dealing with this issue. On each patient was performed one examination, patients were coming after twelve-hour fasting. Average age was 66 ± 8 years.

The amount of fat-free mass was not reduced. There was not therefore a loss of muscle tissue due to COPD. When evaluating total fat, we find that men have more fat than normal levels. This is also indicated by BMI that has been in the majority in the range of overweight and obesity. We did not confirm the link between COPD and osteoporosis. No patient suffer from osteoporosis. Neither BMD testing or detection of T - score did not prove osteoporosis.

Poor prognosis in patients with COPD, depending on body composition weren't fortunately confirmed in our patients.