

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Tělesné složení u pacientů s diagnózou idiopatické zánětlivé
myopatie**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Petr Česák

Odborný konzultant:

MUDr. Michal Tomčík, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Ondřej Mareček

Praha, srpen 2016

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

podpis diplomanta

.....

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Dovoluji si tímto poděkovat vedoucímu práce Mgr. Petru Česákovi a konzultantovi MUDr. Michalu Tomčíkovi, Ph.D. za odborné vedení této práce, cenné rady a připomínky, které mi vždy ochotně poskytovali.

Děkuji také Mgr. Maji Špiritović a MUDr. Sabíně Oreské za poskytnutí dat z jejich výzkumů, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout.

Mé velké díky rovněž patří mé rodině za morální a finanční podporu, bez které bych jen stěží zvládal vysokoškolská studia.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat přítelkyni Anetě za lásku, porozumění a podporu, která byla vždy mým hnacím motorem.

Abstrakt

- Název:** Tělesné složení u pacientů s diagnózou idiopatické zánětlivé myopatie
- Cíle:** Cílem této práce bylo porovnat vybrané parametry tělesného složení u pacientů s idiopatickou zánětlivou myopatií (IZM) se skupinou zdravých jedinců (ZK) se srovnatelným věkem a pohlavím. Dalším dílčím cílem bylo zhodnotit vliv vybraných klinických parametrů u pacientů s IZM na detekovanou variabilitu sledovaných parametrů tělesného složení a na pohybovou aktivitu pacientů.
- Metody:** Výzkumný soubor tvořilo 84 probandů (54 IZM, 30 ZK). V antropometrii jsme měřili: tělesnou výšku (cm), hmotnost (kg) a BMI (kg/m^2). Bioelektrickou impedancí BIA 2000-M jsme získali hodnoty: celkové tělesné vody (TBW v %), svalové hmoty (LBM v kg), tělesného tuku (BF v %), buněčné hmoty z tukuprosté hmoty (BCM z FFM v %) a podíl mimobuněčné vnitrobuněčné hmoty (ECM/BCM). Pomocí přístroje Lunar řady iDXA jsme získali hodnoty: svalové hmoty (LBM v kg), tělesného tuku (BF v %), hustoty kostních minerálů (BMD v g/cm^3), viscerálního tuku (Visceral v kg). Tyto změřené hodnoty jsme doplnili dotazníkem pohybové aktivity HumanActivity Profile (HAP). Statistika: T-test, Mann Whitney U test, Cohen's d a Partialeta-squared.
- Výsledky:** Vybrané hodnoty (průměr \pm SD): tělesná výška: IZM $164,7 \pm 9,1$ cm, ZK $170,3 \pm 7$ cm; tělesná hmotnost: IZM $73 \pm 14,3$ kg, ZK $77,5 \pm 8,9$ kg; BMI: IZM $27 \pm 5,4$ kg/m^2 , ZK $26,8 \pm 3,2$ kg/m^2 ; % BF BIA: IZM $33,8 \pm 7,7$ %, ZK $32,4 \pm 6,3$ %; % BF DEXA: IZM $42,5 \pm 7,1$ %, ZK $38,7 \pm 6,7$ %; % TBW BIA: IZM $48,3 \pm 5,5$ %, ZK $49,4 \pm 4,7$ %; LBM BIA: IZM $48,7 \pm 9$ kg, ZK $53,2 \pm 8,5$ kg; LBM DEXA: IZM $40,3 \pm 7$ kg, ZK $45,7 \pm 6,6$ kg. BCM z FFM % BIA: IZM $40 \pm 6,5$ %, ZK $50,2 \pm 3,2$ %; ECM/BCM BIA: IZM $1,4 \pm 0,4$; ZK $1 \pm 0,1$; BMD DEXA:

IZM $1,1 \pm 0,1 \text{ g/cm}^3$, ZK $1,2 \pm 0,1 \text{ g/cm}^3$; Visceral DEXA: IZM $1,4 \pm 1,1 \text{ kg}$, ZK $1 \pm 0,6 \text{ kg}$.

Závěry: Pacienti s IZM mají významně vyšší hodnoty poměru ECM/BCM, vyšší relativní zastoupení tělesného tuku a nižší hustotu kostního minerálu. Větší závažnost a rozsah svalového postižení u IZM vede k nižší pohybové aktivitě těchto pacientů.

Klíčová slova: idiopatické zánětlivé myopatie, tělesné složení, bioelektrická impedance, DEXA, pohybová aktivita

Studie vznikla s podporou Grantové agentury Univerzity Karlovy (GAUK), jako součást projektu č. 214615

Abstract

Title: Body composition in patients with idiopathic inflammatory myopathies

Objectives: The aim of this study was to compare selected parameters of body composition in patients with idiopathic inflammatory myopathies (IIM) with age- and sex-matched healthy controls (HC). Another objective was to evaluate the effect of selected clinical parameters in patients with IIM on the detected variability of the parameters of body composition and on physical activity of patients.

Methods: The research sample consisted of 84 individuals (54 IIM, 30 HC). In anthropometry, we measured: body height (cm), weight (kg) and BMI (kg/m^2). Using bioelectrical impedance analysis BIA 2000-M we obtained values: total body water (TBW in%), muscle mass (LBM in kg), body fat (BF in%) cell mass of lean body mass (BCM of FFM in%), and the proportion of extracellular/intracellular matrix (ECM/BCM). Using Lunar series iDXA we obtained values: muscle mass (LBM in kg), body fat (BF in %), bone mineral density (BMD in g/cm^3), and visceral fat (Visceral in kg). To these measured values we added a questionnaire on physical activity Human Activity Profile (HAP). Statistics: T-test, Mann Whitney U test, Cohen's d, and Partial eta-squared.

Results: Selected values (mean \pm SD): body height: IIM 164.7 ± 9.1 cm, HC 170.3 ± 7 cm; body weight: IIM 73 ± 14.3 kg, HC 77.5 ± 8.9 kg; BMI: IIM 27 ± 5.4 kg/m^2 , HC 26.8 ± 3.2 kg/m^2 ; BF% BIA: IIM $33.8\% \pm 7.7\%$; HC $32.4\% \pm 6.3\%$; BF% DEXA: IIM $42.5 \pm 7.1\%$, HC $38.7 \pm 6.7\%$; TBW% BIA: IIM $48.3 \pm 5.5\%$, HC $49.4 \pm 4.7\%$; LBM BIA: IIM 48.7 ± 9 kg, HC 53.2 ± 8.5 kg; LBM DEXA: IIM 40.3 ± 7 kg, HC 45.7 ± 6.6 kg. BCM of FFM % BIA: IIM $40 \pm 6.5\%$, HC $50.2 \pm 3.2\%$; ECM/BCM

BIA: IIM 1.4 ± 0.4 ; HC 1.0 ± 0.1 ; BMD DXA: IIM 1.1 ± 0.1 g/cm³, HC 1.2 ± 0.1 g/cm³; Visceral DEXA: IIM 1.4 ± 1.1 kg, HC 1 ± 0.6 kg.

Conclusion: Patients with IIM have significantly increased ECM/BCM, significantly higher BF% and significantly lower BMD. Greater severity and larger extent of muscle involvement in IIM lead to significantly decreased physical activity in these patients.

Keywords: idiopathic inflammatory myopathies, body composition, bioelectrical impedance, DEXA, physical activity

The study was supported by the Grant Agency of Charles University (GAUK) as a part of the Project No 214615.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	11
1 Úvod	13
2 Teoretická východiska práce	15
2.1 Idiopatické zánětlivé myopatie	15
2.1.1 Definice onemocnění	15
2.1.2 Vývoj poznatků o onemocnění	16
2.1.3 Klasifikace IZM.....	17
2.1.4 Epidemiologie.....	19
2.1.5 Etiopatogeneze.....	20
2.1.6 Diagnostika	22
2.1.7 Terapie	23
2.2 Tělesné složení.....	24
2.2.1 Modely tělesného složení.....	25
2.2.2 Metody odhadu tělesného složení.....	29
3 Cíle, úkoly a hypotézy práce	37
3.1 Cíle práce	37
3.2 Hypotézy práce	37
4 Metodika práce	38
4.1 Popis výzkumného souboru	38
4.2 Použité metody	38
4.2.1 Rentgenový denzitometr Lunar řady iDXA.....	38
4.2.2 BIA 2000 - M.....	40
4.2.3 Dotazník Human Activity Profile (HAP)	41
4.3 Sběr dat	41
4.3.1 Průběh měření	41

4.3.2 Získávání dat.....	42
4.4 Analýza dat.....	43
5 Výsledky práce.....	44
6 Diskuze	52
7 Závěry.....	60
SEZNAM LITERATURY	61
PŘÍLOHY	70

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AAS	Adjustované skóre pohybové aktivity v dotazníku HAP (Adjusted Activity Score)
A/G ratio	Hodnota podílu rozložení a lokalizace tuku v těle (andorid/gynoid)
BCM	Buněčná hmota (body cell mass)
BF	Tělesný tuk (body fat)
BIA	Bioelektrická impedance (bioelectric impedance)
BMD	Hustota kostních minerálů (bone mineral density)
BMI	Hmotnostní index (body mass index)
BMR	Hodnota bazálního metabolismu (body metabolic rate)
BW	Tělesná hmotnost (body weight)
CAM	Myozitida asociovaná s nádorem (cancer associated myositis)
CRP	C-reaktivní protein
DEXA	Duální rentgenová absorpciometrie (dual energy X-ray absorptiometry)
DM	Dermatomyozitida (dermatomyositis)
DNA	Deoxyribonukleová kyselina (deoxyribonucleic acid)
ECW	Extracelulární tekutina (extracellular water)
ECM	Mimobuněčná hmota (extracellular mass)
ECS	Extracelulární pevné látky (extracellular solids)
FM	Tuková hmota (fat mass)
FFM	Tukuprostá hmota (fat-free mass)
HAP	Dotazník pohybové aktivity (Human Activity Profile)
HLA	Lidské leukocytární antigeny (human leukocyte antigens)
CHOPN	Chronická obstrukční plicní nemoc
IBM	Myozitida s inkluzními tělísky (inclusion body myositis)

ICW	Intracelulární tekutina (intracellular water)
IMNM	Imunitně zprostředkovaná nekrotizující myopatie (immune-mediated necrotizing myopathy)
IZM	Idiopatické zánětlivé myopatie
LBM	Svalová hmota (lean body mass)
MAS	Maximální skóre pohybové aktivity v dotazníku HAP (Maximum activity Score)
MHC	Hlavní histokompatibilní komplex (major histocompatibility complex)
MMT-8	Test svalové síly (Manual Muscle Test-8)
PM	Polymyozitida (polymyositis)
TBW	Celková tělesná voda (total body water)
TNF	Faktor nádorové nekrózy (tumor necrosis factor)
UK FTVS	Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu
RÚ	Revmatologický ústav v Praze
WHR	Poměr obvodu pasu k obvodu boků (waist-hip ratio)

1 Úvod

Jedním z nejaktuálnějších a stále diskutovaných témat společnosti je zcela jistě zdravý životní styl a jeho role v našem životě. Dobrá tělesná zdatnost je předpokladem nezávislosti. Při úbytku svalové hmoty dochází nejen ke snížení tělesné zdatnosti, ale rovněž ke snížení soběstačnosti, což zcela jistě způsobuje komplikace nejen sobě, ale i svému okolí. Pokud je člověk mladý a zdravý, často podceňuje možná rizika vzniku civilizačních chorob, která zapříčiňuje sedavý způsob života, špatná strava, nedostatek pohybu aj. Člověk si problém začne uvědomovat většinou až v momentě, kdy je jeho tělo částečně nebo již zcela v devastujícím stavu.

Na druhou stranu existuje řada lidí, kteří za své onemocnění nemohou. Jejich problémy se vyskytly bez dosud známých endogenních či exogenních příčin. Takovými onemocněním bez známého původu se říká onemocnění idiopatická čili z různých důvodů nepojmenována, kde není jasná příčina vzniku. Často není vůbec snadné příčinu identifikovat, jelikož takovéto zjištění vyžaduje velké úsilí a zahrnuje i značnou finanční náročnost jak pro zdravotní a sociální instituci, tak pro pacienta samotného.

Odborných prací a výzkumů o tělesném složení zdravých jedinců či konkrétních skupin bylo napsáno již mnoho. Já jsem si však tuto práci vybral z toho důvodu, poněvadž mě lákalo poznání, jak jsou na tom právě skupiny s jistým zdravotním handicapem. Konkrétním typem onemocnění, kterým se budeme v této práci zabývat, jsou idiopatické zánětlivé myopatie, které se řadí mezi vzácná revmatická onemocnění, konkrétně systémová onemocnění pojiva, které postihuje kosterní svalstvo zánětem a atrofií. Domníváme se proto, že zjištění, jak idiopatická zánětlivá onemocnění ovlivňují tělesné složení pacientů, by mohlo pomoci ke zlepšení léčby a tím i k lepšímu zdravotnímu stavu nemocných.

Proto jsme se rozhodli vytvořit práci, která se bude, pomocí duální rentgenové absorpciometrie a multifrekvenční bioimpedanční analýzy, zabývat zjištěním celkového tělesného složení s procentuálním zastoupením jednotlivých tělesných tkání a tělesných tekutin. Převážná část pacientů, která trpí tímto onemocněním, je staršího věku, proto je potřeba v této práci zohlednit nejen složení těla v závislosti na onemocnění, ale zároveň přihlížet i k dalším činitelům, které tělesné složení ovlivňují, jako je pohlaví, genetika,

stupeň tělesného rozvoje a úroveň pohybové aktivity. Pro pochopení výživových zvyklostí a formy životního stylu probandů použijeme specifické dotazníkové šetření.

2 Teoretická východiska práce

2.1 Idiopatické zánětlivé myopatie

Pojem **idiopatické** onemocnění znamená v lékařské terminologii nemoc vzniklou z neznámých příčin (Velký lékařský slovník online). **Zánětlivý** vysvětluje, že pro všechna systémová onemocnění je typický společný imunopatologický zánět. Ve většině jejich případů nalezneme pozitivní autoprotilátky, z čehož vyplývá, že se jedná o autoimunitní zánět. Přímo u idiopatických zánětlivých myopatií (IZM) jsou autoprotilátky pozitivní v 80 %. Pro **myopatii** je typický rozvoj svalové slabosti, u IZM s predilekčním postižením svalů pletence (pánevního i pažního) a posturálních svalů dolních končetin, což vede k vyřazení z běžných denních činností, kdy problém představuje chůze do schodů, obtížné zvedání z dřepu, nejistá chůze po rovině či dokonce oblékání a česání. Při těžkých formách může být nebezpečné obtížné polykání (Bureš et al., 2014).

2.1.1 Definice onemocnění

Idiopatické zánětlivé myopatie (IZM) patří mezi vzácná revmatická onemocnění, konkrétně systémová onemocnění pojiva, kdy je, v tomto případě, postiženým pojivem příčně pruhovaná svalovina nebo případně i kůže. Další systémová zánětlivá onemocnění, mimo IZM, která postihují jinou pojivovou tkáň než svalovinu, jsou např. systémová sklerodermie, která primárně postihuje kůži a vnitřní orgány nebo častější systémové onemocnění SLE (systémový lupus erythematoses), kdy je postižení multiorgánové. Typickým příznakem systémových onemocnění pojiva je manifestace klinických příznaků, kromě kůže a svalů, i na jiných orgánech jako jsou ledviny, gastrointestinální trakt či respirační systém, který je v případě IZM nejčastěji zasažen.

Imunitní systém je při správném fungování schopen rozeznávat struktury vlastní od struktur cizích. Cizorodé částice a mikroorganismy jsou pomocí buněčné (lymfocyty, makrofágy, neutrofilny, atd.) a humorální (protilátky, komplement, atd.) složky imunitního systému rozpoznány a zničeny, přičemž tkáň organismu vlastní jsou nedotčeny. Děje se tak díky schopnosti imunitního systému rozpoznat antigeny cizorodé od antigenů vlastního těla (tzv. autoantigeny), proti kterým neútočí. Za patologické situace je imunitní reakce namířena právě proti antigenům tělu vlastním, kdy se začnou vytvářet proti nim protilátky (tzv. autoprotilátky) a taktéž vznikají autoreaktivní T-

lymfocyty. Tyto a jiné mechanismy vedou v konečném důsledku k poškození vlastních tkání (Bureš et al., 2014).

2.1.2 Vývoj poznatků o onemocnění

Ačkoliv byla tato nemoc poprvé popsána už před více než 100 lety, tak je její výskyt v současné době poměrně vzácný a nesourodý, díky čemuž máme pouze omezené možnosti k pochopení její příčiny s následnou léčbou (Plotz et al., 1995). Cronin a Plotz (1990) udávají, že výskyt IZM je přibližně 5 případů na 1 mil. obyvatel. V odborném článku Dimachkie a Barohn (2012) se můžeme dočíst, že roční incidence IZM, s použitím starších diagnostických kritérií, je přibližně 1 na 100 000 obyvatel. Přesto je nutné si uvědomit, že v posledních dvou desetiletích došlo ke zvýšení výskytu tohoto onemocnění, převážně pak u žen černošské (negroidní) populace.

Na druhou stranu je však pravdou, že v poslední době roste ve společnosti zájem a povědomí o těchto onemocněních, což vede k preventivním opatřením s následným včasným vyšetřením, které umožní lépe diagnostikovat onemocnění již v jeho mírnější časné fázi (Cronin & Plotz, 1990). Pomocí identifikace výrazných změn v myopatologii můžeme zlepšit diagnostickou a prognostickou přesnost, cílenou léčbu, klinické studie či studie patogenních faktorů. V posledních desetiletích se díky dřívějšímu stanovení správné diagnózy a adekvátnímu postupu při léčbě, která je již nyní považována za standardní, rapidně zvýšil počet pacientů s nadějí na delší přežití a lepší kvalitou života (Love et al., 1991 in Dankó et al., 2004).

Posouzení poškození organismu v průběhu choroby je důležitou součástí pro pochopení přirozeného průběhu onemocnění nebo hledání rozdílů v jednotlivých podskupinách onemocnění, stejně jako ve výsledcích léčby v delším časovém horizontu (Miller et al., 2001). Až na juvenilní dermatomyozitidu jsou všechny idiopatické zánětlivé myopatie (IZM) onemocněním, které se týká dospělého jedince, přičemž mnohem častěji postihují ženskou populaci (Dimachkie & Barohn, 2012). Až ve 20 % mohou být IZM prvním příznakem zhoubného nádoru. Na druhou stranu však mohou být součástí i jiného onemocnění pojivové tkáně. Autoimunitní reakce ve formě autoprotilátek proti jaderným a cytoplazmatickým autoantigenům, které jsou jedinečné pro pacienty s myozitidou, ukazují na fakt, že pro IZM specifické autoprotilátky se ukázaly jako klinicky užitečné, jelikož mohou pomoci předvídat příznaky myozitid, rovněž pomoci s terapií a s prognózou léčby (Plotz et al., 1995).

2.1.3 Klasifikace IZM

Špalek (2008) uvádí jako základní kategorie idiopatických zánětlivých myopatií tyto 3 podtypy (obr. 3): polymyozitidu (PM), dermatomyozitidu (DM) a myozitidu s inkluzními tělísky (IBM). **Polymyozitida (PM)** je typická manifestací slabostí flexorů šíje a symetrickou slabostí svalstva ramenního a pánevního pletence. Vývoj svalové slabosti je pozvolný, v trvání několika týdnů až měsíců. Distální svaly jsou postiženy jen někdy a vždy méně výrazně než svaly proximální. Myalgie (bolesti svalů) jsou poměrně časté, více jsou však vyjádřeny při rychlejší progresi PM. Tyto potíže jsou většinou v pozadí. Asi u 30 % případů se projevuje i mírná slabost mimických svalů. Nejsou ovšem přítomny poruchy čítí a také reflexy bývají dobře zachované, i když obtížněji vybavitelné (Ehler & Zámečník, 2012). **Dermatomyozitida (DM)** se může manifestovat v kterémkoliv věku, má ovšem dva věkové vrcholy výskytu. První vrchol svého výskytu má ve věku 5-15 let (tzv. juvenilní forma DM), druhý vrchol je obvykle ve věku 45-65 let (tzv. adultní forma DM). DM se manifestuje symetrickou slabostí flexorů šíje, symetrickou slabostí pectorálního svalstva, svalů ramenního a pánevního pletence. Tyto svaly jsou postiženy jako první a v největší intenzitě (Špalek, 2007). Typickým příznakem DM jsou rovněž projevy na kůži, jako je perorbitální edém, teleangiektazie v obličejí, difuzní erytém nebo nafialovělý exantém kolem víček, kořene nosu, na tvářích, na čele (obr. 1), v oblasti loktů, kolen a interfalangeálních kloubů. Charakteristický je Gottronův příznak – červenofialový keratotický, atrofický erytém nebo makuly na dorzu interfalangeálních kloubů (obr. 2) (Ambler, 2004).



Obrázek 1: Červenofialový exantém na obličejí (Ambler, 2004)



Obrázek 2: Gottronův příznak (makuly na dorzu interfalangeálních kloubů), edém nehtových lůžek v důsledku dilatovaných kapilár (Ambler, 2004)

Myozitida s inkluzními tělísky (IBM) je onemocnění s pomalu stupňujícím se začátkem a pomalu progresivní proximální a distální svalovou slabostí, jejíž manifestace je nejčastěji po 50. roce života (Vencovský, 2005). IBM přitom nevzniká dříve než před 30. rokem života. V klinickém obraze obvykle převažuje slabost a atrofie čtyřhlavého svalu stehenního, přičemž postižen může být i sval bedrokyčlostehenní (Griggs et al., 1995). Tento klinický obraz bývá přítomen asi u 70% nemocných pacientů. Oslabení akrální svalů je výraznější než slabost proximálních svalů (abdukce paže, flexe v kyčli), čímž se IBM výrazně liší od DM a PM (Ehler & Zámečník, 2012).

Imunitně zprostředkovaná nekrotizující myopatie (IMNM) je nověji rozeznávaná jednotka IZM, která se většinou projevuje výraznější svalovou slabostí, častěji i svalovou bolestí (myalgie) a akutnějším začátkem. Část nemocných s IMNM má v anamnéze léčbu statiny (hypolipidemika – léky snižující hladinu cholesterolu v krvi). Tito nemocní odpovídají na podávání imunosupresivní terapie. U části pacientů je nemoc spjatá s přítomností anti-SRP (signální rozpoznávací částice) protilátek. Tato forma má většinou nepříliš dobrý průběh, remise jsou vzácné (Pavelka et al., 2012).

	DM	PM	IBM
věk	dospělí i děti	dospělí nad 18 let	nad 50 let
asociace se systémovými chorobami pojiva	pouze sklerodermie a smíšená choroba pojiva	více jak 50%	není
exantém	ano	není	není
rozvoj	týdny až měsíce	týdny až měsíce	roky
svalová slabost	proximálně + dysfagie	proximálně + dysfagie	proximálně i distálně
histologie	mikroangiopatie, mikroinfarkty, perifascikulární atrofie, B ly, CD4 + ly	infiltráty hlavně cytotoxických CD8 + ly	endomyziální infiltráty, filamentózní inkluze
asociace s malignitami	ano (jen u dospělých)	málo	ne

Obrázek 3: Přehled idiopatických zánětlivých myopatií (Ambler, 2004).

2.1.4 Epidemiologie

Byla provedena již celá řada studií v různých zemích (obr. 4), která se zabývala incidencí a prevalencí IZM (Mastaglia & Phillips, 2002). Hlášený výskyt autoimunitních chorob je velmi variabilní v závislosti na zvolené metodice studie a diagnostických nebo klasifikačních kritériích u jednotlivých onemocnění, což platí zejména u IZM, protože jsou tyto onemocnění považovány za poměrně vzácné. I přes nedostatek konzistentních údajů, které se vztahují k výskytu IZM, se zdá, že nejčastějším typem IZM je dermatomyozitida (cca. 8 případů za rok/ 1 mil. obyvatel). Dále potom polymyozitida (cca. 4 případy za rok/ 1 mil. obyvatel) a rovněž myozitida s inkluzními tělísky, která se nejčastěji vyskytuje u pacientů nad 50 let, (cca. 4,5-9,5 případů za rok/ 1 mil. obyvatel).

Přestože vidíme poměrně značnou shodu ve výskytu mezi dermatomyozitidou a myozitidou s inkluzními tělísky v opozici s polymyozitidou, tak je třeba si uvědomit, že tyto údaje mohou být do jisté míry matoucí, protože zahrneme-li případy, kdy příznaky neodpovídají pravé polymyozitidě, ale spíše sporadické myozitidě s inkluzními tělísky, toxické myopatii či dokonce svalové dystrofii s prominentní zánětlivou reakcí ve svalové tkáni, tak je třeba být se závěry diagnostiky opatrný. S dermatomyozitidou je možno se setkat u obou pohlaví dospělé i dětské populace, s myozitidou s inkluzními tělísky převážně u starších lidí a s polymyozitidou nejčastěji v druhé polovině života. Dermatomyozitidou a polymyozitidou jsou častěji postiženy ženy než muži v poměru 2:1. Na druhou stranu myozitidou s inkluzními tělísky trpí více mužů než žen v poměru 3:1 (Prieto & Grau, 2010).

	Incidence 100,000/year	Gender, F/M	Disease onset (years)
IIM (as a whole)*	0.6–1 ⁽¹⁾ 0.2–0.8 ⁽³⁾ 1 ⁽⁶⁾ 0.8 ⁽⁵⁾ 0.2–1 ⁽⁷⁾		
PM		2:1	>18
DM		2:1	5–15 45–65
sIBM		1:3	>50

Obrázek 4: Epidemiologické údaje (1) Dalakas MC, Hohlfeld R, 2003 ; (3) Briani et al., 2006 ; (5) Vargas-Legas et al., 2007 ; (6) Flachenecker, 2006 ; (7) Gaubitz, 2006 in Prieto & Grau, 2010)

2.1.5 Etiopatogeneze

Všechny 3 základní druhy IZM jsou rozdílné jak histologicky, klinicky, reakcí na léčbu, tak i podle jejich etiopatogeneze (Špalek, 2008).

Dermatomyozitida (DM) je autoimunitní onemocnění, které je zprostředkované humorální imunitou (Greenberg, 2008). Autoimunitní humorální mechanismy, jenž jsou při dermatomyozitidě namířené proti endotelu endomyziálních kapilár, občas také proti endotelu jiných drobných cév, jenž v konečném důsledku způsobují mikroangiopatii (poškození drobných cév). Protilátky aktivují komplementový systém, vedou k depozitům imunokomplexů v kapilárách a drobných cévách, respektive způsobují okluzivní kapilaritidu či vaskulitidu (Špalek, 2007).

Autoimunitní proces způsobuje edém endoteliálních buněk, nekrózu a kapilární trombózu. V důsledku hypoperfúze a ischemie dochází k perifascikulární atrofii svalových vláken, občas dokonce i k mikroinfarktům svalových vláken. V patogenezi se uplatňují B-lymfocyty, plazmatické buňky a CD4+ T-lymfocyty. S postupem času do okolí postižených svalových vláken prostupují také makrofágy, přičemž cílový antigen této humorální autoimunitní reakce není známý, stejně jako její spouštěcí mechanismus. Hypoteticky je možno připustit fakt, že virová infekce by mohla nepřímo spustit autoimunitní proces v důsledku zkřížené reaktivity se specifickým antigenem endotelu kapilár, změnou exprese autoantigenů na endoteliálních buňkách nebo ztrátou fyziologické autotolerance (Dalakas, 2004).

Polymyozitida (PM) je autoimunitní onemocnění zprostředkované celulární imunitou. Hlavním faktorem, který hraje rozhodující úlohu, jsou CD8+ cytotoxické T-lymfocyty, které infiltrují svalová vlákna a způsobují jejich následnou nekrózu (Špalek et al., 2000). V důsledku hypoperfúze a ischemie dochází k perifaskikulární atrofii svalových vláken, občas až k mikroinfarktu. Podobně jako u DM není cílový antigen této humorální autoimunitní reakce známý, stejně tak jako ani její spouštěcí mechanismus. Hypoteticky se připouští, že nepřímo by mohla spustit autoimunitní proces virová infekce a to v důsledku zkřížené reaktivity se specifickým svalovým antigenem, změnou exprese autoantigenů na svalových buňkách nebo ztrátou fyziologické autotolerance (Špalek, 2007).

U **myozitidy s inkluzními tělísky (IBM)** je příčina a patogeneze neznámá, i přes jasné důkazy uplatňování jednak zánětlivých a jednak myodegenerativních mechanismů

(Griggs et al., 1995 in Špalek, 2008). Faktory, které ovlivňují vznik IBM, jsou genetické a tzv. faktory vnějšího prostředí. Sporadická IBM byla vzácně popsána i u dvojčat a v rodinách s postižením několika sourozenců v jedné generaci. Raritou je také familiární forma IBM s autozomálně recesivním typem hereditu (Needham & Mastaglia, 2008).

Přesto, že se IBM řadí k tradičně získaným zánětlivým myopatiím, není jednoznačně jasné, zda se jedná o primární zánětlivou myopatii, nebo zda jde o myopatii, u které má zánětlivý proces sekundární charakter. Je známo, že sekundární zánětlivé infiltráty se vyskytují také u různých progresivních svalových myopatií a u idiopatických nekrotizujících myopatií (Greenberg, 2008). IBM je autoimunitní zánětlivé onemocnění zprostředkované T-buňkami (Badrising et al., 2000). Autoinvazivní T-buňky při IBM obsahují granule perforinu. Po jejich uvolnění dojde k osmolýze a následné nekróze svalového vlákna. Nález zánětlivých změn bývá výraznější než nálezy nekrotických svalových vláken a svalových vláken s amyloidními depozity, respektive filamenty. Tento fakt ukazuje, že zánětlivá reakce hraje významnější úlohu v patogenezi IBM než akumulace vakuol nebo amyloidních filament. Na druhé straně je třeba poukázat na fakt, že výrazná rezistence na imunosupresivní léčbu, která má také velký diagnostický význam, spolu s charakterem amyloidních depozit poukazují na jistou podobnost s Alzheimerovou chorobou (Špalek, 2008).

Tato fakta nasvědčují, že IBM je spíše degenerativní svalové onemocnění než autoimunitní zánětlivá myopatie. IBM vykazuje rovněž jisté morfologické změny, které souvisí s věkem, fyziologickým stárnutím svalových vláken. S věkem se v nepoškozených svalových vláknech zvyšuje počet delecí mitochondriální DNA (Needham & Mastaglia, 2008). Individuální vnímavost pro vznik IBM ovlivňují rovněž genetické faktory a faktory vnějšího prostředí (Špalek, 2008).

Mezi sporadickou IBM, HLA-DR3 a také 8.1 MHC ancestrálním haplotypem je velmi silná asociace, která se vyskytuje až u 75 % nemocných s IBM. Haplotyp 8.2 je asociován i s jinými autoimunitními onemocněními, včetně diabetu 1. typu, thyreoiditidy, myasthenia gravis a Sjögrenova syndromu. I toto zjištění nám ukazuje na autoimunitní patogenezi sporadické IBM, při které se rovněž uvažuje o vlivu vnějších faktorů a to konkrétně virů, jakožto integrace virové DNA do buněčného genomu (Badrising et al., 2000).

Virus může aktivovat CD8+ T-lymfocyty a indukcí protizánětlivých cytokinů iniciovat zánětlivou (autoimunitní) reakci proti specifickým antigenům na myocytech. Sporadická IBM byla také vzácně popsána u dvojčat a v rodinách s postižením několika sourozenců v jedné generaci (Finch, 2006). Raritou je případ familiární formy IBM s autozomálně recesivním typem heredity (Badrising et al., 2000). Tyto vzácné formy IBM je nutno odlišit od hereditárních myopatií s inkluzními tělísky. Jde o heterogenní skupinu vzácných autozomálně dominantních nebo recesivních onemocnění s variabilním klinickým fenotypem (Griggs et al., 1995).

2.1.6 Diagnostika

Podle Vencovského (2005) je diferenciální diagnostika (obr. 5) velmi rozsáhlá a nelze tedy postihnout všechny možnosti. Nejčastější příznaky, jako je vyrážka při DM, nebo obraz DM či PM s přítomností specifických autoprotilátek v séru, který je zcela jasně vidět na magnetické rezonanci, většinou nečiní zvláštní diagnostické obtíže. Problémy nastávají tehdy, pokud nejsou všechny příznaky plně vyjádřeny a když nemocný neodpovídá na imunosupresivní terapii.

Nejčastěji používanými metodami v diagnostice IZM jsou **klinická kritéria** (svalová slabost), **zvýšená hladina sérové kreatinkinázy** (při PM bývá 5-50 násobně zvýšena), nebo dalších svalových enzymů (např. laktát dehydrogenáza, alanin-aminotransferáza, aspartát-aminotransferáza) či proteinů (např. myoglobin), pro **myozitidu-specifické autoprotilátky** (asociované se specifickým HLA haplotypem), **elektromyografie** (zvýšená inzertní a spontánní aktivita), **magnetická rezonance** (zjišťuje signální abnormality v postižených svalech v důsledku zánětu, edému či v důsledku vazivové přestavby), **svalová biopsie** (nekrotická a regenerující vlákna, lymfocytární zánětlivé infiltráty, okluzivní zánět kapilár atd.) (Špalek, 2008).

V běžné klinické praxi i v klinických studiích u pacientů s IZM se pro hodnocení svalové síly používá validizovaný test **svalové síly MMT-8** (Manual Muscle Test-8), pomocí kterého hodnotí lékař nebo fyzioterapeut 8 definovaných svalových skupin (hluboké flexory krční páteře, m. deltoideus, m.biceps brachii, extenzory zápěstí, m. quadriceps femoris, m.gluteus maximus, m.gluteus medius, dorsiflexory kotníku) od 0 (žádný pohyb - necítíme žádnou kontrakci ve svalu) až po 10 (udrží se v testovací poloze oproti silnému tlaku) s celkovým skóre 0-80 (Rider et al., 2011). V RÚ se

k běžně užívanému testu svalové síly MMT-8 ještě standardně hodnotí i m. triceps brachii a m. iliopsoas.

	Dermatomyozitida	Polymyozitida	IBM
Pohlaví	ženy > muži	ženy > muži	ženy > muži
Věk při vzniku	děti, dospělí	> 20 let	zejména >50 let
Kožní eflorescence	ano	ne	ne
Distribuce slabosti	proximálně > distálně	proximálně > distálně	proximálně = distálně
Kreatinkináza	norma, zvýš. až 50nás.	zvýšená až 50násobně	norma, mírně zvýš.
Svalová biopsie	– perivaskulární a peri-myziální CD4 ⁺ a B buňky – depozita komplementu v cévách; okluzivní zápal kapilár, drobných cév; –perifascikulární atrofie svalových vláken	– endomyziální CD8 ⁺ T bb. a makrofágy – variabilita velikosti svalových vláken – kapiláry a drobné cévy jsou normální	– endomyziální CD8 ⁺ T bb – vakuolizovaná svalová vlákna (lemované vakuoly) – depozita amyloidu – tubulofilamenty 15–18 nm (elektronmikroskopicky)
Reakce na imunosupresivní léčbu	ano	ano	ne nebo minimální
Přidružená onemocnění	10 % pacientů: maligní nádorová onemocnění myokarditida plicní fibróza autoimunitní onemocnění kolagenózy	10–50 % pacientů: myokarditida plicní fibróza autoimunitní onemocnění (tyreoiditidy, psoriáza, myasthenia gravis, hematologická onemocnění) kolagenózy	10 % pacientů kolagenózy sarkoidóza

Obrázek 5: Diferenciální diagnostika Idiopatických zánětlivých myopatií (Špalek, 2008)

2.1.7 Terapie

Podle Vencovského (2005) jsou v léčbě myozitid tradičně používané vysoké dávky glukokortikoidů. Obvykle se doporučuje podávat 1-2 mg/kg/den prednisonu. V současné době se však uvažuje, že nižší dávky (pod 0,5 mg/kg/den) by mohly rovněž vést k podobným účinkům, avšak za sníženého rizika nežádoucích účinků, mezi které patří zejména osteoporóza či steroidní myopatie.

Z klinické zkušenosti vyplývá, že přidání imunosupresivních látek je zapotřebí u většiny pacientů s PM i DM (Vencovský, 2004). Z klinické praxe jsou rovněž k dispozici údaje, které poukazují na fakt, že prognóza je horší v momentě, pokud je podání účinné léčby opožděno, a tudíž by měla být situace dlouho a nedostatečně tlumené aktivity nemoci omezena na co nejkratší dobu. Typicky podávaným lékem u PM či DM je metotrexát,

který je indikován i u PM či DM s plicní manifestací. Kontrolované studie ovšem nejsou k dispozici (Vencovský, 2005).

V tříměsíční, dvojitě slepé, prospektivní klinické studii nebyly prokázány signifikantní rozdíly mezi pacienty užívající azathioprin a glukokortikoidy ve srovnání s těmi, kteří měli pouze samotný prednison. Otevřené pokračování této léčby však poukázalo na fakt, že pacienti s kombinovanou terapií již od počátku měli lepší funkční schopnosti a vyžadovali méně prednisonu při hodnocení po jednom a třech letech (Vencovský, 2005). V několika otevřených, retrospektivních klinických hodnoceních byl použit také cyklosporin. Byl zjištěn dobrý efekt na intersticiální plicní onemocnění, které se vyskytlo v kombinaci s PM a DM. V otevřené, randomizované, prospektivní studii se ukázalo, že jak léčba cyklosporinem, tak metotrexátem v kombinaci s glukokortikoidy vede ke zlepšení stavu (Vencovský et al., 2000). V poslední době se uvažuje jako nová nadějná strategie léčby autoimunitních onemocnění tzv. deplece B buněk. Jedná se o formu biologické léčby. Rituximab (monoklonální protilátka proti povrchovým antigenům B-lymfocytů CD20) byl použit u 7 nemocných, z nichž 6 bylo rezistentních na předchozí léčbu. Tito pacienti výborně reagovali již během 1-3 měsíce a došlo tak k významnému zlepšení svalové síly (Levine, 2005).

Vencovský (2005) rovněž poukazuje na fakt, že bylo zveřejněno již mnoho popisů případů, kdy byly pacientům podány různé TNF inhibitory, nicméně jejich výsledky nedovolují žádné pevné závěry. Pravděpodobně podporují i hypotézy o heterogenitě dermatomyozitidy či polymyozitidy a různých patogenetických cestách u zánětlivých myopatií obecně.

2.2 Tělesné složení

Naše zdraví je úzce spojeno s životním stylem, kdy tělesné složení je jedním z aspektů, který odráží způsob života každého z nás. Většina výsledků z celosvětových studií se shoduje v tom, že hlavním aspektem, který přispívá k výskytu nadváhy či později obezity, je jednoznačně nevhodný životní styl, který se stává celosvětovým problémem. Tento nevhodný životní styl, který se odráží i na tělesném složení, může být později jedním z faktorů, který podpoří vznik, či zhorší průběh jednotlivých onemocnění (Kinkorová et al., 2014).

Můžeme konstatovat, že změna struktury je primární, což má za následek změnu funkce. Někdy se však může stát, že tyto funkční změny předběhnou úbytek anatomických struktur. Nejeefektivnějším a zároveň nejúčinnějším prostředkem prevence zdraví je pohybová aktivita, jelikož pozitivně ovlivňuje jak rozvoj svalové hmoty, tak i stav kardiovaskulárního systému (Riegerová et al., 2010).

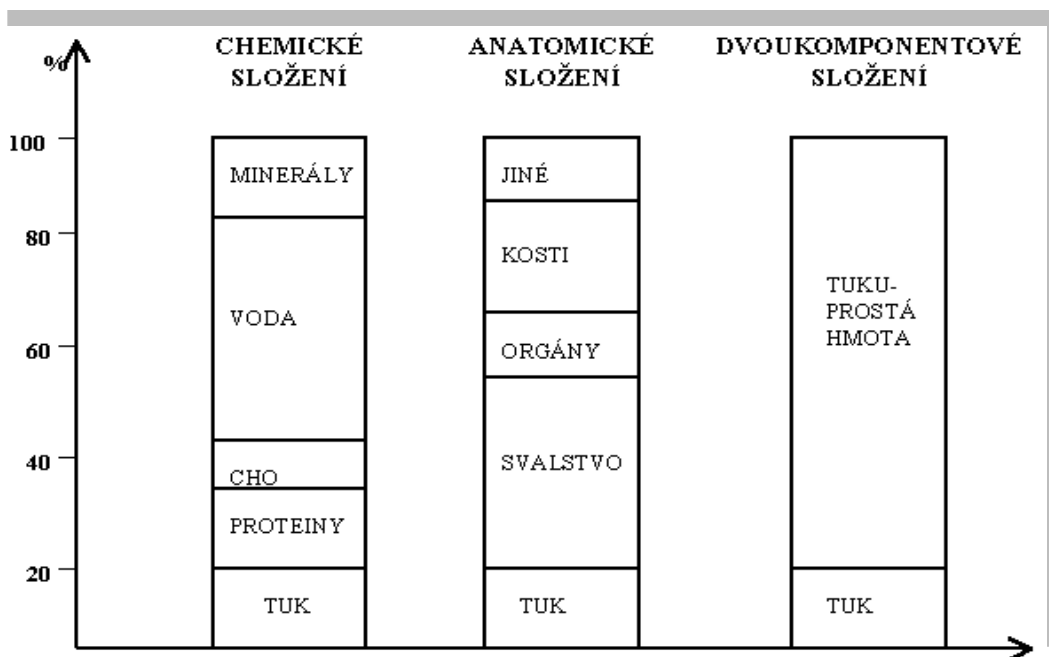
Nadměrnou či naopak podprůměrnou hmotnost je možno specifikovat skrze různé somatické indexy, které ovšem nejsou vždy schopny interpretovat hmotnost jako komplexní parametr. Vyjádření prostřednictvím indexů je pouze orientační a je nutné jednotlivé tělesné frakce blíže specifikovat. Strukturu tělesné hmotnosti můžeme chápat ze dvou aspektů. Buďto jako podíl jednotlivých tkání na celkové hmotnosti těla nebo z aspektu hodnocení hmotnosti jednotlivých tělesných segmentů jako článků kinematického řetězce (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006).

Management zdraví klade v současnosti velký důraz na složení těla (Martin et al., 2015). Složení těla, stejně jako jeho změny úzce souvisejí s věkem, přičemž má i silné genetické predispozice, které jsou ovlivňovány environmentálními faktory (Randáková et al., 2005). Zejména poměr a vztah mezi jednotlivými složkami tělesného složení má řadu fyziologických a patologických aspektů, které ovlivňují funkce lidského organismu (Malá et al., 2014).

S rozvojem nových moderních metod na sledování tělesného složení, jako je např. bioelektrická impedanční analýza, se nám rapidně zvyšuje možnost využití dalších parametrů tělesného složení. Patří mezi ně tělesná tekutina (TBW) a její intracelulární (ICW) a extracelulární (ECW) složky, extracelulární (ECM) a celková (BCM) buněčná hmota, které nám představují kvantitativní ukazatele a jejich vzájemné poměry, které umožňují hodnotit tělesné složení také z kvalitativní stránky (Skorocká, 2005).

2.2.1 Modely tělesného složení

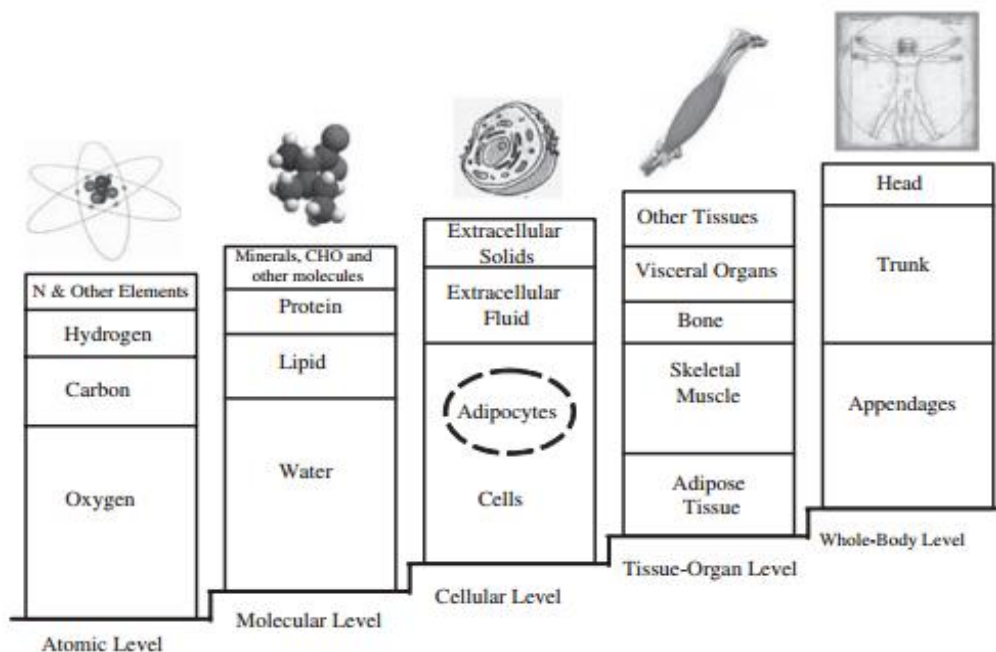
Riegerová, Ulbrichová a Přidalová (2006) ukazují na původní pohled na komponenty tělesného složení, který byl dán chemickým či anatomickým modelem (obr. 6). Podle chemického modelu, jenž je v rámci klasifikačního systému preferován ve vztahu k energetickým zásobám, je tělo tvořeno tukem, bílkovinou, sacharidy, minerály a vodou. Podle anatomického přístupu, jenž je preferován v případech, kdy chceme posuzovat vlastní otázky tělesného složení, je tělo tvořeno tukovou tkání, svalstvem, kostmi, vnitřními orgány a ostatními tkáněmi.



Obrázek 6: Chemický, anatomický a dvoukomponentový model tělesného složení (upraveno podle Wilmora, 1992 in Riegerová et al., 2006)

Ellis (2000) udává, že existuje celá řada antropometrických údajů o lidském těle, jako je měření tloušťky řas, obvodů a délek v různých oblastech těla a množství indexů tělesné váhy. Všechny tyto modely byly vyvinuty s cílem predikce složení těla.

Jeden z nejuznávanějších modelů popsal Wang (1992), který shrnula Pařízková (1998) a to model pětiúrovňový (obr. 7), který rozděluje tělo do rozdílných komponent na úrovni: atomární, molekulární, buněčné, tkáňové a celotělové. Zároveň poskytuje strukturální rámec pro vysvětlení vztahů mezi hlavními tělesnými komponenty (Fosbøl & Zerahn, 2015).



Obrázek 7: Pěti-úrovňový model měření tělesného složení (Heymsfield, 2008)

2.2.1.1 Atomární model

Halas et al. (2004) udává, že z anatomického hlediska je tělo tvořeno podílem svalové, kostní, tukové tkáně a orgánové složky a ostatních tkání. Heymsfield et al. (2005) říká, že na atomární úrovni tělesná hmotnost zahrnuje 11 hlavních prvků. Více než 96% tělesné hmotnosti připadá na čtyři prvky: kyslík, uhlík, vodík a dusík. Další důležité elementy jsou: vápník, draslík, fosfor, síra, sodík, chlór a hořčík. Většina z těchto prvků může být měřena neutronovou aktivační analýzou. Tyto prvky mohou být pro výzkumný záměr velmi důležitým ukazatelem a to převážně v oblastech radiobiologie či nukleární medicíny. Hlavní prvky (uhlík, dusík, draslík) můžou být také spojeny s vyšší úrovní komponent, pod čím si můžeme představit, že mohou být použity s vhodnými modely, které dokážou odvodit celkový tělesný tuk, bílkoviny a celkovou buněčnou hmotu organismu.

2.2.1.2 Molekulární model

Je založen na 11 hlavních elementech, které vytváří molekuly reprezentující více než 100 000 chemických sloučenin představující lidské tělo. Lidské tělo se skládá z šesti hlavních komponent. Jsou to: voda, bílkoviny, tuky, sacharidy, kostní minerály a měkké tkáně. V tomto ohledu je možné měřit celkovou tělesnou vodu (TBW), beztukovou

tělesnou hmotu (FFM), tuk (FM) a hustotu kostí (Malá et al., 2014). Podle Bunce a Skalské (2011) lze za využití molekulárního modelu popsat beztukovou hmotu, která je daná součtem mimobuněčné hmoty (ECM) a vnitrobuněčné hmoty (BCM). Bunc se Skalskou (2011, 57) odkazují např. na výzkumy Heywarda s Wágnerem (2004) či Roche, Heymsfielda a Lohmana (1996) a dalších, kteří poukazují na fakt: „že pro potřeby posouzení předpokladů pro pohybovou zátěž je rozhodující stanovení BCM, která je součtem hmotnosti všech buněk, které využívají kyslík. Extracelulární (mimobuněčná) hmota je tvořena součtem extracelulárních tekutin (ECW) a extracelulárních pevných látek (ECS).“

2.2.1.3 Buněčný model

Pojem tělesné buněčné hmoty (BCM) byl navržen Moorem a kol. již v roce 1963. Odráží buněčné složky těla zapojené do biochemických procesů a energetického metabolismu. BCM se skládá z netučné buněčné části tkání, jako jsou kosterní svaly, vnitřní orgány, krev a mozek. Nutriční stav, úroveň fyzické aktivity či chorobné stavy mohou měnit stav BCM, který slouží jako biomarker těchto procesů (Wang et al., 2004). Heymsfield (2008) přiřazuje buněčnému modelu tyto hlavní komponenty: tukové buňky, buněčnou hmotu, intracelulární tekutinu, extracelulární tekutinu, extracelulární pevné látky a tělesnou buněčnou hmotu. Extracelulární tekutinu a plazmatickou tekutinu je možno podle Riegerové, Ulbrichové a Přidalové (2006) měřit izotopovými dilučními metodami nebo neutronovou aktivační analýzou (např. K nebo N). Pro stanovení buněčného modelu používá Hyemsfield tyto vzorce:

- a) BW (tělesná váha) = BCM (buněčná hmota) + ECF (extracelulární tekutina) + ECS (extracelulární pevné látky)
- b) $BW = F$ (tuk) + BCM (buněčná hmota) + ECF (extracelulární tekutina) + ECS (extracelulární pevné látky)

2.2.1.4 Tkáňově - systémový model

Vychází z organizace molekul do tkání – kostní, svalové a tukové. Převážná část informací vychází ze studií na mrtvolách.

Hmotnost těla = muskuloskeletální + kožní + nervový + respirační + oběhový + zažívací + vyměšovací + reprodukční + endokrinní systém.

Mezi nejčastěji používané metody patří: magnetická rezonance (MR), tomografie, vylučování kreatininu za 24. hod., neutronová aktivační analýza draslíku a vápníku (Přidalová, 2005).

2.2.1.5 Celotělový model

„Rovněž ho lze chápat jako antropometrická měření, kam spadá: tělesná výška, hmotnostně-výškové indexy, délkové, šířkové, obvodové rozměry, kožní řasy, objem těla a z něj zjišťovaná denzita, která vypovídá o aktivní tělesné hmotě a depotním tuku“ (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006, 26). V klinické a antropologické praxi je používán podle možností a použití různých přístrojů a technik. Jsou to dvou-, tří-, případně čtyřkomponentový model.

V praxi je nejčastěji používán **model dvoukomponentový**. Rozděluje lidské tělo na dvě základní komponenty: tuk (FM) a tukuprostou hmotu (FFM). Behnke a Wilmore v roce 1974 zavedli termín lean body mass (aktivní tělesná hmota), který původně představoval tukuprostou hmotu s malým množstvím tzv. esenciálního nebo-li špatně odlišitelného tuku, který u žen tvoří 5-8 %, u mužů 2-3 %. Jelikož není možné od sebe odlišit esenciální a neesenciální lipidy, tak je v současnosti doporučeno používat koncepci tukuprosté hmoty, která je definována jako rozdíl hmotnosti všech tkání a extrahovatelného tuku. **Tříkomponentový model** rozlišuje u tělesného složení tuk, vodu, sušinu (proteiny + minerály). V klinice byl definován na podíl tuku, svalstva a kostní tkáně. **Čtyřkomponentový model** specifikuje hmotnost jako tuk + extracelulární tekutinu + buňky + minerály. Chemické složení tukuprosté hmoty (FFM) je bráno za poměrně konstantní s obsahem vody 72-74 % a obsahem draslíku 60-70 mmol/ kg u mužů a 50-60 mmol/kg u žen. Denzita FFM je 1,1 g/cm³ při teplotě 37 °C. Na druhou stranu tuk neobsahuje vodu a draslík a jeho denzita je 0,9 g/cm³ při 37 °C (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006).

2.2.2 Metody odhadu tělesného složení

Metod pro odhad tělesného složení je celá řada (tab. 1). S objevováním a rozšiřováním více přístrojových moderních metod ke stanovení denzity a složení těla, se nám stále častěji objevuje mezi veřejností, akademickými pracovníky i renomovanými odborníky otázka, jestli jsou již klasické antropometrické postupy, jako je měření tloušťky kůže, šířek kostí a obvodů, zastaralé.

Tabulka 1: Porovnání různých metod ke stanovení tělesného složení (Raven et al., 2013 in Novotný, 2013)

Metoda	Přesnost- střední chyba (%)	Dostupnost	Čas (min)	Cena
Podvodní vážení	$\pm 2,7$	Bazén ve spec. laboratoři, dýchání, vážení, nepřenosné	30	Drahá investice, personál
Pletysmografie	$\pm 2,7-3,7$	Horší-přístroj ve spec. laboratoři, nepřenosné	5	Drahá investice, personál
Měření kožních řas	$\pm 3,5$	Klidné místo, přenosný kaliper	<5	Malá investice do kaliperu, zaučení
Bioelektrická impedance	$\pm 3,5$	Klidné místo, víceméně přenosný přístroj	<5	Investice do přístroje a software, zaučení
Dual-Energy-X-ray-Absorpciometry	$\pm 1,8$	Velmi náročné zařízení ve speciálním centru, nepřenosné	5-10	Velmi vysoká investice do laboratoře a systému, personál
Computed tomography	není stanovena	Velmi náročné zařízení ve speciálním centru, nepřenosné	~30	Velmi vysoká investice do laboratoře a systému, personál

Podíváme – li se na studie různých odborníků, zjistíme, že každý ve svém výzkumu preferoval jinou metodu odhadu tělesného složení. Pařízková a kol. (2012) použili měření tloušťky kožních řas pro posuzování adipozity. Máček a Máčková (2011) považují za přesné podvodní vážení, jelikož tvrdí, že bioelektrickou impedanci nepovažují za vhodnou pro rychlé orientační vyšetření, protože je tento výsledek závislý na hydrataci. Kinkorová s Hellerem (2007) zjistili těsné vztahy mezi jednotlivými komponentami somatotypu a kožními řasami na straně jedné a množstvím tělesného tuku podle DEXA na straně druhé. Podle Graves a kol. (2006) je výhodou standardizovaných metod jejich cenová dostupnost. Jsou spíše toho názoru, že tělesné rozměry mají lepší vztah k velikosti kostry než k tělesnému tuku a proto nejsou často využívány k odhadu tělesného složení. Přední české odbornice Riegerová, Ulbrichová a Přidalová v publikaci Aplikace fyzické antropologie (2006) uvádějí Matiegkovy rovnice jakožto první metodu odhadu tělesného složení, která je založena na měření tělesných

rozměrů. Bellisari a Roche v kapitole knihy Human body composition (2005, 127) píší: „použití antropometrie může být považováno za starosvětskou dvornost, jelikož je používána již velmi dlouho, přesto je ale vzdálena překonání.“

2.2.2.1 DEXA

DEXA (dual energy X-ray absorptiometry), neboli duální rentgenová absorpciometrie, je obecně vnímána jako jeden z preferovaných referenčních způsobů pro posouzení obsahu kostního minerálu. Její hlavní výhodou je její rychlost, přesnost, minimální ozáření a dostupnost referenčních údajů. DEXA je rovněž využívána pro odhad tělesného složení s minimální spoluprací pacienta (Bachrach, 2000). Jako její hlavní nevýhodu můžeme označit vysokou cenu vyšetření. Van Loan a Mayclin (1992) považují DEXU za spolehlivou, snadno ovladatelnou a poměrně přesnou metodu při odhadu FFM u mužů i žen. DEXA je založena na používání velmi malých dávek ionizujícího záření, které slouží k vytvoření obrazu uvnitř těla, jenž se využívá při stanovení kostní hmoty. Rentgenové paprsky jsou považovány za nejstarší a nejčastěji používanou formou zobrazovacích metod (Bone Densitometry, 2016). Délka měření, které se provádí v leže, závisí na konkrétním druhu přístroje, obvykle však v rozmezí od 5 do 20 minut. Tím, že má snímací plocha rozměry 60 x 190 cm, je obtížnější vyšetřit pacienty obézní nebo s větší tělesnou výškou, což automaticky, u těchto lidí, snižuje přesnost měření (Přidalová, 2005).

Sledované hodnoty, které budeme DEXOU zjišťovat, jsou: **VÝŠKA**, **HMOTNOST**, **BMI** (body mass index), **LBM** (lean body mass) zahrnující všechny části lidského těla (orgány, svaly, tělesné tekutiny) bez tělesného tuku udávaných v kg, **BF** (body fat) udávající procento tělesného tuku, **BMR** (body metabolic rate) udávající hodnotu bazálního metabolismu za jeden den (minimum energie, kterou organismus potřebuje pro zachování životních funkcí), **BMD** (bone mineral density). což je hodnota v g/cm^3 , která porovnává denzitu kostí probanda s populací stejného věku, což může pomoci v diagnostice rizika osteoporózy, **FFM** (fat free mass) udávající hodnotu beztukové tělesné složky v kg, **Visceral** udávající hodnotu vnitřního orgánového tuku v těle v kg. Přístroj dále umí změřit **A/G ratio**, což je hodnota, která ukazuje na podíl rozložení a lokalizace tuku v těle. Pro naše měření jsme ji však nevyužívali (GE Healthcare Lunar, 2011).

2.2.2.2 Denzitometrie

Denzitometrie funguje na principu měření hustoty tělesa, využívající buď podvodní nebo vzduchové přemístění pletyzmografií, pomocí které můžeme odhadovat procento tuku. Spadá do modelu 2 komponentové složky, který rozděluje lidské tělo na FM (fat mass – tuková hmota) a FFM (fat free mass – beztuková hmota). Předpokládá konstantní hustotu obou složek, ze kterých pak vztahuje naměřenou hustotu celého těla na procento tělesného tuku (Ackland, 2012). Denzitometrie je založena na vztahu: hmotnost = denzita x objem. Objem je stanovován pomocí různých metod, jako je např. princip Archimédova zákona. Chyby odhadu tělesného tuku jsou u denzitometrie v rozmezí 3-4 %. Nejčastější chyba vzniká z proměnlivosti hustoty tukoprosté hmoty, kdy se její denzita mění z důvodu hydratace organismu, což může zapříčinit chybu v odhadu tuku kolem 2,1 %. Podobný problém může způsobit i variabilita hustoty kostní tkáně (Riegerová et al., 2006). Malá et al. (2006) upozorňuje na problém spojený s maximálním výdechem vzduchu, který nastane v případě, kdy zbytkový vzduch zůstane uvnitř organismu, což způsobí zkreslené výsledky měření. Z celkové tělesné denzity se za pomoci rovnic vytváří odhad tělesného tuku. Malá et al. (2006) však upozorňuje na chyby predikčních rovnic, jelikož byly vytvořeny již v 70. letech minulého století. Z důvodu změny cílové populace je nutné brát tyto změny v potaz při tvorbě rovnic nových. Podle Lohmana (1989) je použití denzitometrie u dětí, jako způsob ověřování nových výzkumných metod, omezeno, a to z důvodu změn v obsahu vody v těle a minerálního obsahu beztukové hmoty.

2.2.2.3 Měření kožních řas

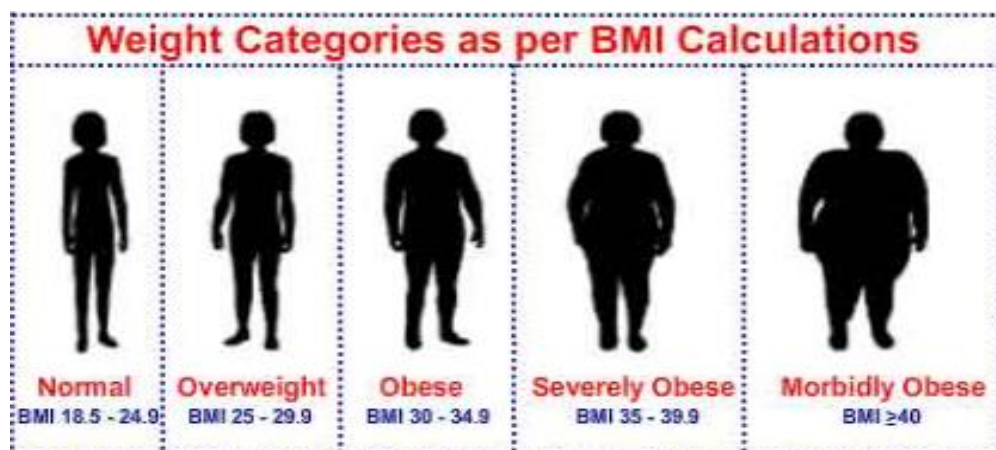
Přestože vhodná kombinace proporcionálních indexů (jako BMI či WHR) nám celkem jednoduše umožní hodnotit vztah výšky k hmotnosti, tak z nich, na druhé straně, nedokážeme zjistit, jakou hmotnost v našem těle zaujímají komponenty jako kosti, svaly, tuk nebo voda (Kokaisl, 2007). Jednou z těchto metod, relativně ještě často používanou, je metoda výpočtu (odečtení z tabulek) podle součtu tloušťky kůže na různých 1-10 místech těla pomocí kaliperu. Jednou z nejrozšířenějších je metoda podle Pařízkové s měřením 10 kožních řas, jejíž nevýhody jsou např. značné rozdíly tukové složky mezi 12 a 13 letou osobou. Druhou, rovněž velice známou, levnou, rychlou, dobře dostupnou a v odborných antropologických diskuzích a výzkumech stále uznávanou metodou, je metoda Matiegkova, která vypočítává hmotnost (kg) a % tuku, svalů, kostí a zbytku podle změřené výšky, hmotnosti, kožních řas, obvodů a šířek kostí

(Novotný et al., 2015). „*Odhad podílu tuku na základě tloušťky kožních řas je založen na dvou základních předpokladech. Tloušťka podkožní tukové tkáně je v konstantním poměru k celkovému množství tuku. Místa, zvolená pro měření tloušťky kožních řas, reprezentují průměrnou tloušťku podkožní tukové vrstvy*“ (Riegerová, et al. 2006, 28).

Nedošlo však k jednoznačnému potvrzení těchto předpokladů, jelikož není dostatek informací o distribuci tuku v jednotlivých skupinách populace. Je zjištěno, že se nám distribuce tuku mění s věkem, v závislosti na pohlaví, pohybové aktivitě a dalších faktorech. Právě z těchto důvodů je validita regresních rovnic pro odhad tělesného složení z kožních řas jistým způsobem omezena jen na populační skupinu, ze které jsme odvozovali dané rovnice. V literatuře se můžeme setkat s poměrně velkým množstvím regresních rovnic (pro děti, dospělé, seniory, etnické skupiny, obézní, anorektiky či sportovce). Rovněž nesmíme zapomenout zmínit další omezení této metody a to vyplývající z techniky měření. Pro jednotlivé regresní rovnice je rovněž nutno specifikovat populační skupinu, typ použitého kaliperu, místo měření a také srovnávací metodu, ze které byly rovnice vypočítány (Riegerová et al., 2006).

2.2.2.4 Body Mass Index

BMI je jednoduchý index váhy k výšce, který se běžně používá ke klasifikaci nadváhy a obezity (obr. 8). Je definován jako podíl hmotnosti v kilogramech (kg) a druhou mocninou výšky v metrech (m^2). BMI poskytuje užitečný náhled na populační úroveň nadváhy a obezity, jelikož je stejný pro obě pohlaví a pro všechny kategorie dospělých. Je třeba zdůraznit, že bychom měli s BMI pracovat pouze jako s hrubým náhledem, protože nemusí odpovídat stejným stupněm tukové složky u různých jedinců (WHO, 2015).



Obrázek 8: Klasifikace BMI (Health Articles, 2016)

2.2.2.5 Bioelektrická impedanční analýza

Bioelektrická impedance (BIA) je metoda neinvazivní, poměrně levná, lze jí využít i v terénu, má bezpečné použití a v současnosti je velmi rozšířená po celém světě. Můžeme jí použít jak u zcela zdravých jedinců, tak i u pacientů s různými klinickými diagnózami (Riegerová et al., 2006).

BIA je založena na rozdílech v šíření elektrického proudu nízké intenzity v různých biologických strukturách. Zatímco tukuprostá hmota, která obsahuje vysoký podíl vody a elektrolytů, je výborným vodičem, se na straně druhé tkáň tuková chová jako izolátor. Použití konstantního střídavého proudu o nízké intenzitě vyvolává impedanci vůči šíření proudu, která je závislá na frekvenci, délce vodiče, průřezu a jeho konfiguraci. Bioelektrická impedance, čili její hodnota odporu tkáně, je nepřímo úměrná objemu tkáně, kterou elektrický proud prochází (Thomas et al., 1992).

Metoda bioelektrické impedance funguje na principu odlišných vlastností tkání, tuku a tělesné vody (Lukaski, 1987). Bioelektrických impedancí byla již vyrobena celá řada. Nejčastěji se používá bioelektrická impedance, která využívá excitační proud 800 μ A s frekvencí 50 kHz. Zatímco pro odborné výzkumy, pro stanovení metodou BIA, se používají tzv. tetrapolární přístroje, které mají k dispozici 4 elektrody (2 na ruce a 2 na noze), v komerční sféře můžeme nejčastěji vidět tzv. bipolární přístroje. Bipolární přístroje jsou dvojího typu (obr. 9) a to buď ruční, kde elektrický proud prochází pouze horní polovinou těla, nebo bipedální, kdy elektrický proud prochází pouze dolní polovinou těla (Riegerová et al., 2006).



Obrázek 9: Bipolární přístroje (bipedální + ruční) pro stanovení BIA (upraveno z www.tanita.com in Riegerová et al., 2006)

Baumgartner et al. (1989) udává, že pro stanovení extra- a intracelulárních objemových složek vody je nutno použít multifunkční zařízení, které je schopno měřit kapacitní i odporovou složku, čili celkovou bioimpedanci. Podle Bunce (1998) nepronikne do intracelulárního prostoru nízkofrekvenční proud o frekvenci 1 a 5 kHz, což má za následek, že jím lze měřit pouze extracelulární tekutinu (ECW), načež proud o vyšší frekvenci 50-100 kHz proniká přes buněčnou membránu do buňky, díky čemuž tak lze měřit hodnoty celkové tělesné vody (TBW). Pomocí regresních rovnic, které jsou vypočteny z hodnot impedance, můžeme analyzovat celkovou tělesnou hmotnost ve smyslu: tukové složky (FM), aktivní tělesné hmoty (ATH), obsahu celkové vody (TBW), obsahu extracelulární (ECW) a intracelulární tekutiny (ICW). Je nutné mít na paměti, že nesprávně zvolená predikční rovnice může v krajním případě způsobit chybu v měření až v 80 %. Predikční rovnice určené ke stanovení procenta tuku jsou specifické dle věku, pohlaví, etnika, úrovně pohybové aktivity.

Sledované hodnoty, které budeme BIA v této práci používat, jsou následující: **VÝŠKA**, **HMOTNOST**, **BMI** (body mass index), **TBW** (total body water) určující celkovou tělesnou vodu organismu v %, **LBM** (lean body mass) zahrnující všechny části lidského těla (orgány, svaly, tělesné tekutiny) bez tělesného tuku udávaných v kg, **FM** (fat mas) udávající celkovou tukovou složku v těle udávanou v kg, **BF** (body fat) udávající procento tělesného tuku, **ECM** (extracellular mass) udávající zastoupení mimobuněčné hmoty v kg, **BCM** (body cell mass) udávající zastoupení vnitrobuněčné hmoty v kg, **ECM/BCM** udávající podíl mimobuněčné a vnitrobuněčné hmoty, **BCM z FFM** udávající hodnotu buněčné hmoty získanou z hodnoty tukoprosté hmoty v %, **ECW** (extracellular water) udávající zastoupení extracelulární tekutiny, **ICW** (intracellular water) udávající zastoupení intracelulární tekutiny, **BMR** (body metabolic rate) udávající hodnotu bazálního metabolismu za jeden den (minimum energie, kterou organismus potřebuje pro zachování životních funkcí).

Podle Přidalové (2005) je třeba v průběhu samotného měření dodržovat standardní podmínky, které jsou dány následujícími pravidly:

- nejíst a nepít po dobu 4-5 hodin před testem
- necvičit po dobu 12 hodin před testem
- nepožívat alkohol po 24 hodin před testem
- vyprázdnit močový měchýř
- přesné umístění elektrod a zajištění běžné teploty v místnosti (21 °C)

Pacient musí ležet na zádech s roztaženými dolními i horními končetinami, přičemž se jednotlivé části těla nesmějí dotýkat (Riegerová et al., 2006). I metoda bioelektrické impedanční analýzy má své chyby. Podle Bunce et al. (2001) to jsou chyby způsobené špatnou obsluhou stroje, které jsou však poměrně malé a ukazují na chybné umístění a typ použitých elektrod. Bunc et al. (2001) rovněž poukazuje na nepřesnosti měření, které jsou spojeny s použitým hardwarem:

- chyba vlastního měřícího zařízení (1,5 %)
- použití a typ elektrod (3 %)
- strana těla, rozdíly mezi pravou a levou stranou (1-2 %)
- stav hydratace (2-4 %)
- svod mezi měřeným subjektem a zemí (1-2 %)
- měřicí frekvence (1-3 %)

3 Cíle, úkoly a hypotézy práce

3.1 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je komparace vybraných parametrů tělesného složení u pacientů s idiopatickou zánětlivou myopatií se skupinou zdravých jedinců se srovnatelným věkem a pohlavím s využitím metod BIA a DEXA k diagnostice tělesného složení.

Dalším dílčím cílem bude zhodnotit vliv některých vybraných klinických parametrů u pacientů s IZM na detekovanou variabilitu sledovaných parametrů tělesného složení měřených pomocí metod iDXA a BIA a na pohybovou aktivitu pacientů stanovenou pomocí dotazníku Human Activity Profile (HAP).

3.2 Hypotézy práce

Na základě informací z teoretických východisek práce jsme si stanovili 4 hypotézy. Všechny vycházejí z několika zásadních patologických mechanismů, které jsou charakteristické pro onemocnění IZM: (a) postižení kosterního svalstva zánětem a atrofií, které se manifestuje jako svalová slabost a/nebo bolest zejména proximálních svalových skupin a často upoutává pacienty na vozík nebo lůžko; (b) vzácnější ale postižení svalstva bránice a mezižeberních svalů (pomocných dýchacích svalů) a ne zcela vzácné intersticiální plicní postižení, které mohou výrazně redukovat plicní kapacitu pacientů; (c) často se vyskytující artralgie (bolesti kloubů) a vzácněji přítomné artritidy (záněty kloubů) limitující rozsah pohybu, funkci a soběstačnost; (d) navíc dlouhodobé užívání vysokých dávek glukokortikoidů (ze začátku až 1 mg/kg, navíc představují základní pilíř léčby IZM) vede mimo jiné nežádoucí účinky k sekundární (glukokortikoidy indukované) osteoporóze a steroidní myopatii, která dále může zhoršovat funkci svalů.

H₁: ECM/BCM bude u pacientů s IZM významně vyšší

H₂: BMD bude významně nižší u pacientů s IZM

H₃: BF% bude u pacientů s IZM významně vyšší

H₄: Vyšší aktivita nemoci a/nebo větší závažnost a rozsah postižení u IZM vede k nižší pohybové aktivitě pacientů

4 Metodika práce

4.1 Popis výzkumného souboru

Výzkumné studie se dobrovolně účastnilo celkem 84 osob rozdělených do 2 skupin. První skupinu tvořilo 54 probandů s diagnózou IZM. Druhou skupinu tvořilo 30 zdravých probandů se srovnatelným věkem a zastoupením pohlaví (tab. 2)

Tabulka 2: Základní somatometrická charakteristika výzkumného souboru

	Nemocní postižení IZM	Zdraví jedinci	Celkem
Počet probandů	54 (9 M, 45 Ž)	30 (5 M, 25 Ž)	84
Průměrný věk	57,3	54,9	56,1
Průměrná hmotnost	73,3 kg	77,8 kg	75,5 kg
Průměrná výška	164,8 cm	167,4 cm	166,1 cm
Průměrný BMI	27,06	27,78	27,42

Vysvětlivky: M – muži ; Ž - ženy

4.2 Použité metody

4.2.1 Rentgenový denzitometr Lunar řady iDXA

Tento přístroj (obr. 10) se skládá ze dvou základních částí a to ze skeneru a počítače. Skener obsahuje (tab. 3) zdroj rentgenového záření s detektorem, vyšetřovací stůl, mechanický pohonný systém a základní desku ovládacího systému. Skener je spojen s počítačem, což může být jakýkoliv standardní PC, na kterém je nainstalován systém enCORE. Odborný pracovník, který přístroj ovládá, poté zadává pokyny softwaru, který řídí skener, následně data z přístroje přebírá a poté ukládá a analyzuje. Lunar iDXA pracuje s technologií vějířovitého svazku s 64 kanálovým – polovodičovým detektorem, který byl navržen pro optimální kvalitu jednotlivých snímků, jenž je schopen pojmout pacienta s maximální hmotností až 204 kg. Přední část skeneru obsahuje vypínač napájení a role vyšetřovacího papíru (GE Healthcare Lunar, 2011). Sledované parametry jsme popsali v kapitole 2.2.2.1.

Komponenty, které přístroj obsahuje: (GE Healthcare Lunar, 2011)

- zdroj rentgenového záření s kvalitní filtrací, aby byl vytvořen optimální svazek paprsků s dvěma úrovněmi energií
- detektor RTG, který je přizpůsobený k měření utlumených paprsků při dvou úrovních energie
- úchytný systém pro podržení subjektu mezi zdrojem a detektorem
- mechanický prvek pro posouvání zdroje a posouvání detektoru v přímém skenu vybrané oblasti těla subjektu
- softwarové a elektronické ovladače pro všechny potřebné komponenty
- občasně mohou být systémem použity tzv. fantomy a polohovací bloky, přičemž může být jejich použití rozdílné a nemusí být vždy nutné v souvislosti s aplikovanými funkcemi jednotlivých měření
- jednotlivé volitelné komponenty systému obsahují: soupravu pro malou místnost, kterou lze využít v případě blízkosti PC; uzavřený fantom, což je hliníková imitace páteře uzavřená v akrylátovém bloku; nepřerušitelný zdroj napájení (UPS)



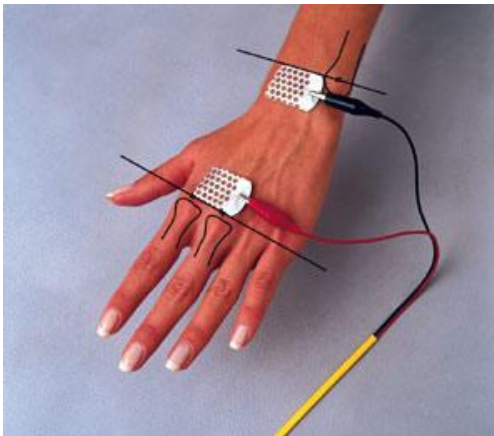
Obrázek 10: Rentgenový kostní denzitometr Lunar řady iDXA (GE Healthcare Lunar, 2011)

Tabulka 3: Jednotlivé komponenty rentgenového kostního denzitometru Lunar řady iDXA (GE Healthcare Lunar, 2011)

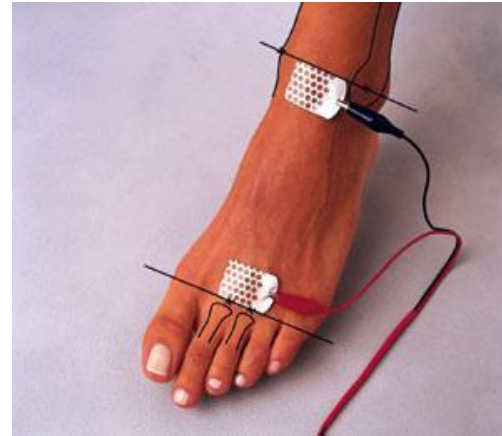
Symbol	Vysvětlivka
1	Role vyšetřovacího papíru
2	Podložka stolu
3	Rameno skeneru
4	Ovládací panel ramena skeneru
5	Vypínač (přední strana skeneru – nezobrazeno)

4.2.2 BIA 2000 - M

Dalším přístrojem použitým pro odhad tělesného složení v našem projektu byl BIA 2000 - M (obr. 13), který používá k měření multifrekvenční fázově citlivý odpor, který měří na frekvencích 1, 5, 50 a 100 kHz. Společně s přístrojem jsou k dispozici speciální elektrody určené k tomuto měření. Při měření jsme použili v klinice běžně užívané tetrapolární uspořádání elektrod, kdy do dvou vnějších elektrod je do těla vpuštěn slabý elektrický proud (400-800 μ A) různých frekvencí a pomocí druhé vnitřní dvojice elektrod je snímáno napětí s následným vyhodnocením elektrické impedance úseku těla mezi oběma elektrodami. Velikost kontaktního povrchu elektrody by neměla být menší než 4 cm² a přechodový odpor mezi povrchem elektrody a kůží by měl být menší než 250 ohmů (obr. 11 a 12). Sledované parametry jsme popsali v kapitole 2.2.2.5.



Obrázek 11: Umístění elektrod ruka BIA 2000 - M (Elektroden anbringer - www.data-input.de)



Obrázek 12: Umístění elektrod noha BIA 2000 - M (Elektroden anbringer - www.data-input.de)



Obrázek 13: Přístroj BIA 2000 - M (Elektroden anbringer – www.data-input.cz)

4.2.3 Dotazník Human Activity Profile (HAP)

Tento dotazník (příloha č. 4) obsahuje 94 různých aktivit, které jsou seřazeny podle vzrůstající energie, kterou je nutno vynaložit při provozování dané aktivity. Čas vyplnění je v rozmezí 5-7 minut. Dotazník obsahuje 3 možnosti odpovědí: aktivitu stále provozuji, aktivitu jsem přestal provozovat, aktivitu jsem nikdy neprovozoval. HAP byl původně navržen pro měření aktivity pacientů s CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc) v rehabilitačním programu, od té doby však byl použit i u jiných onemocnění (Daughton et al., 1999).

Při vyhodnocování dotazníku vycházíme z maximální číselné hodnoty (Maximum Activity Score, MAS), ze které odečteme počet aktivit, které proband stále provozuje, z čehož získáme tzv. očištěnou hodnotu (Adjusted Activity Score, AAS), která má pro nás vypovídající hodnotu. Dále použijeme AAS při rozdělení probandů do tří úrovní fyzické aktivity: postižení či fyzicky omezení (< 53), mírně aktivní (53 až 74) a aktivní (> 74) (Fix, Daughton, 1998). My jsme však do naší práce použili pouze hodnoty adjustovaného skóre (AAS), které má větší výpovědní hodnotu.

Česká verze (překlad) původního anglického dotazníku byla vypracována a validizována standardním postupem (tým bilinguálních lékařů, nelékařů, překladatele, kontrolní vzorek a statistika) na Revmatologickém ústavu a publikace o validizaci české verze HAP je podána do časopisu Česká revmatologie. Dotazník byl zvolen pro tento projekt k vyhodnocení současné fyzické aktivity jednotlivých probandů.

4.3 Sběr dat

4.3.1 Průběh měření

Všichni probandi před zahájením měření podepsali informovaný souhlas schválený Etickou komisí Revmatologického ústavu a Fakultou tělesné výchovy a sportu pro účely grantu GAUK č. 214615 (přílohy č. 1 a 2) Mgr. Maji Špiritović a výzkumného projektu MUDr. Sabíny Oreské. Měření začínalo změřením základních antropometrických parametrů probandů, jako jsou tělesná výška (měřená s přesností na desetinu centimetru) a hmotnost (měřená s přesností na desetinu kilogramu) pomocí kalibrované váhy a antropometru, které byly dodány spolu s přístrojem iDXA k denzitometrickému vyšetření dle standardního protokolu. Tyto údaje byly nutné pro zahájení dalšího

měření. Poté jsme přistoupili ke stěžejním metodám měření a to k bioelektrické impedanční analýze, kterou jsme realizovali pomocí přístroje BIA 2000 – M, načež následovalo měření referenční metodou DEXA. Všichni probandi byli instruováni, aby před měřením: nejedli a nepili pod dobu 4 hodin, necvičili po dobu 12 hodin, nepožívali alkohol po dobu 24 hodin, vyprázdnili močový měchýř (viz kapitola 2.2.2.5). Vyšetření iDXA a BIA byly prováděné odborným vyškoleným personálem (RTG laborant u iDXA a Mgr. Maja Špiritović u BIA) přesně podle standardů a pokynů výrobce a v místnostech k tomu určené s optimální teplotou místnosti 21 °C. V průběhu přestávek mezi měřeními, případně po dokončení měření, dostali probandi příslušné dotazníky, které vyplňovali.

Pacienti s IZM byli vyšetřeni lékařem revmatologem, a fyzioterapeutem - byly zaznamenány základní klinické charakteristiky a sledované parametry, které se běžně u tohoto onemocnění zaznamenávají do registru pacientů s IZM v RÚ. Dále byl proveden standardní odběr periferní krve pro analýzu základní biochemie, krevního obrazu, sedimentace erytrocytů, imunologie a pro uskladnění do banky biologického materiálu (pro další potřeby v rámci dizertačních prací Mgr. Maji Špiritović a MUDr. Sabíny Oreské). Základní klinická charakteristika souboru pacientů s IZM je prezentovaná v tabulce č. 4.

4.3.2 Získávání dat

K získání dat z přístroje BIA 2000 – M byl použit software NUTRI PLUS, k získání dat z iDXA byl použit software enCORE. Poměrná část dat, která byla k této práci využita, byla získaná s písemným souhlasem Mgr. Maji Špiritović a MUDr. Sabíny Oreské (příloha č. 3), které nám poskytly z výzkumů ke svým dizertačním pracím. Autorky mají písemný souhlas Etické komise UK FTVS a Etické komise Revmatologického ústavu, které byly pořízeny před samotným měřením, stejně jako informovaný souhlas všech probandů. Z tohoto důvodu již nebylo nutno k této práci žádat opětovné vyjádření Etické komise UK FTVS. Data byla exportována do souboru *.xls v programu Microsoft Excel 2010 pro další analýzu.

4.4 Analýza dat

Ke zpracování dat jsme použili program Microsoft Excel 2010, kde jsme využili základní deskriptivní statistické charakteristiky, kterými jsou aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián, rozsah a procentuální vyhodnocení. Data jsme zobrazili pomocí automatických grafů ve stejném programu.

Při statistickém zpracování dat jsme využili deskriptivní a induktivní statistiku, jejíž výsledná statistická evaluace byla provedena pomocí softwaru IBM SPSS statistic, vision 24.

U všech výsledných hodnot jsme testovali normalitu rozložení dat pomocí Shapiro-Wilkova testu, kdy jsme na základě testů normality pro testování statistické významnosti použili buďto nepárový T-test nebo test Mann-Whitney. Stanovili jsme kritérium jak věcné významnosti (koeficient η^2 a Cohen's d), tak i statistické významnosti α (0,05) podle Sun et al., (2013).

Podle kritéria Cohena (2013), Morse (1999) a Pierce et al. (2004) byly hodnoty koeficientu η^2 stanoveny:

- $\eta^2 \geq 0,06$ malý efekt faktoru způsobující rozdíl
- $\eta^2 \geq 0,13$ středně velký efekt
- $\eta^2 \geq 0,26$ velký efekt

Hodnoty Cohen's d definuje (Cohen, 1994) následovně:

- $d \geq 0,2$ malý efekt faktoru způsobující rozdíl
- $d \geq 0,5$ středně velký efekt
- $d \geq 0,8$ velký efekt

Pro korelace námi zvolených parametrů s normálním rozložením dat jsme použili Pearsonův test a u korelací námi zvolených parametrů s nenormálně rozloženými daty jsme použili Spearmanův test.

5 Výsledky práce

V tabulce 4 je sumarizace základních klinických parametrů u naší kohorty pacientů s IZM, které se běžně sledují u těchto pacientů při zavádění do registru pacientů s IZM a při pravidelných ambulantních nebo hospitalizačních kontrolách v RÚ.

Tabulka 4: Základní klinická charakteristika pacientů s IZM

Charakteristika	IZM (n=54)
Trvání nemoci, medián (rozsah) roky	4,4 (0,3-28)
Podtyp IZM: PM / DM / CAM(DM) / IMNM	22 / 22 / 3 / 7
Manifestace specifické pro IZM (%):	
MW / OD / SR / MH / RP / A / ILD / CI	83 / 27 / 15 / 11 / 19 / 4 / 31 / 19
Autoprotilátky (% pozitivních):	
ANA / Mi-2 / p155-140 / CADM-140 / SAE / p140 / SRP / Jo-1 / PM-Scl / RNP / Ku / Ro	59 / 7 / 6 / 2 / 4 / 6 / 7 / 19 / 2 / 6 / 4 / 39
MMT-8, medián (rozsah)	58 (14-79)
MMT-10, medián (rozsah)	70 (19-98)
CRP, medián (rozsah) mg/l	3,0 (0,2-90,7)
FW, medián (rozsah) mm/h	14 (2-58)
CK, medián (rozsah) μ kat/l	2,2 (0,1-61,6)
LD, medián (rozsah) μ kat/l	3,8 (2,5-13,7)
Myoglobin, medián (rozsah) μ g/l	97 (32-2095)
Dosavadní léčba (%):	
GC / MTX / AZA / CSA / CPA / LEF / MFF	93 / 57 / 37 / 22 / 15 / 7 / 4

Vysvětlivky: IZM, idiopatické zánětlivé myopatie; PM, polymyozitida; DM, dermatomyozitida; CAM(DM) dermatomyozitida asociovaná s nádorem; IMNM, imunitně zprostředkovaná nekrotizující myopatie; MW, svalová slabost; OD, porucha motility jícnu; SR, kožní vyrážka; MH, ruce mechanika; RP, Raynaudův fenomén; A, artritida; ILD, intersticiální plicní postižení; CI, postižení srdce; ANA, antinukleárníprotilátky; Mi-2, anti-jaderná helikáza 218/240 kDa; p155-140, anti-TIF1 (transkripční intermediární faktor-1); CADM-140, anti-MDA5 (antigen spojený s diferenciací melanomu); SAE, anti-SUMO1 (malý ubikvitin-like aktivující enzym); p140, anti-NXP2 (nukleární matrixový protein); SRP, anti-signální rozpoznávací částice; Jo-1, anti-histidyl-tRNA-syntetáza; PM-Scl, anti-Pm-Scl (proti jadérovému komplexu 11-16 úproteínů); RNP, anti-ribonukleoprotein; Ku, anti-Ku (proti podjednotce jaderné DNA-proteinkinázy); Ro, anti-Ro (52/60kDa, proti cytoplasmatické RNA a asociovaným peptidům); MMT-8, manual muscle test (8 svalových skupin); MMT-10, MMT-8 + m.triceps brachii a m.ilioasoas; CRP, C-reaktivní protein; FW, rychlost sedimentace erytrocytů; CK, kreatinkináza;

LD, laktátdehydrogenáza; GC, glukokortikoidy; MTX, methotrexát; AZA, azathioprin; CSA, cyklosporin A; CPA, cyklofosfamid; LEF, leflunomid; MFF, mykofenolát mofetil.

Výsledné průměrné hodnoty antropometrického měření a výpočtu BMI (kg/m²) včetně analýzy výsledků jsou přehledně uvedeny v tabulce 5. U tělesné hmotnosti (kg) jsme zjistili normální rozložení dat, a proto jsme pro analýzu dat použili nepárový T-test a Cohen's d, zatímco u tělesné výšky (cm) a BMI (kg/m²) jsme zjistili nenormálně rozložená data, a proto jsme pro zjišťování statistické významnosti využili Mann-Whitney U test a pro výpočet věcné významnosti Partial eta-squared. Nenalezli jsme žádné statisticky významné rozdíly u tělesné výšky (cm), tělesné hmotnosti (kg), ani BMI (kg/m²) mezi skupinou pacientů s IZM a kontrolní zdravou skupinou.

Tabulka 5: Sledované hodnoty základního antropometrického měření

Tělesná hmotnost (kg)							
Skupina	N	Průměr [kg]	Směrodatná odchylka [kg]	Mann-Whitney U	T-test	p	d
IZM nemocní	54	73,04	14,26	x	-1,477	0,144	0,377
kontrolní skupina	30	77,53	8,88				
Tělesná výška (cm)							
Skupina	N	Průměr [cm]	Směrodatná odchylka [cm]	Mann-Whitney U	T-test	p	η ²
IZM nemocní	54	164,71	9,1	450,5	x	0,071	0,026
kontrolní skupina	30	170,28	7,01				
BMI (kg/m ²)							
Skupina	N	Průměr [kg/m ²]	Směrodatná odchylka [kg/m ²]	Mann-Whitney U	T-test	p	η ²
IZM nemocní	54	27,01	5,4	648	x	0,351	0,005
kontrolní skupina	30	26,79	3,22				

Vysvětlivky: d – Cohen's d ; η² – Partial eta-squared

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky TBW (%) u metody BIA včetně analýzy výsledků jsou uvedeny v tabulce 6. U obou skupin bylo zjištěno normální rozložení dat, a proto jsme pro analýzu dat použili nepárový T-test a pro výpočet věcné významnosti Cohen's d. Hodnoty TBW (%) se statisticky významně nelišily u sledovaných skupin.

Tabulka 6: Sledované hodnoty TBW (%) u BIA

BIA - TBW (%)							
Skupina	N	Průměr [%]	Směrodatná odchylka [%]	Mann-Whitney U	T-test	p	d
IZM nemocní	54	48,25	5,47	x	-0,937	0,352	0,233
kontrolní skupina	30	49,44	4,67				

Vysvětlivky: d – Cohen's d

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky LBM (kg) u metody BIA včetně analýzy výsledku jsou uvedeny v tabulce 7. U obou skupin bylo zjištěno nenormální rozložení dat, a proto jsme pro zjišťování statistické významnosti využili Mann-Whitney U test a pro výpočet věcné významnosti Partial eta-squared. Nalezli jsme statisticky významně nižší hodnoty LBM (kg) u pacientů s IZM oproti zdravým jedincům, dle věcné významnosti se jedná o malý efekt faktoru způsobující rozdíl.

Tabulka 7: Sledované hodnoty LBM (kg) u BIA

BIA - LBM (kg)							
Skupina	N	Průměr [kg]	Směrodatná odchylka [kg]	Mann-Whitney U	T-test	p	η^2
IZM nemocní	54	48,73	8,96	468	x	0,0295	0,053
kontrolní skupina	30	53,18	8,52				

Vysvětlivky: η^2 – Partial eta-squared

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky BF (%) u metody BIA včetně analýzy výsledku jsou uvedeny v tabulce 8. U obou skupin jsme zjistili normální

rozložení dat, a proto jsme pro analýzu dat použili nepárový T-test a pro výpočet věcné významnosti Cohen's d. Hodnota BF (%) se statisticky významně nelišila u sledovaných skupin.

Tabulka 8: Sledované hodnoty BF (%) u BIA

BIA - BF (%)							
Skupina	N	Průměr [%]	Směrodatná odchylka [%]	Mann-Whitney U	T-test	p	d
IZM nemocní	54	33,82	7,68	x	0,824	0,412	0,207
kontrolní skupina	30	32,37	6,3				

Vysvětlivky: d – Cohen's d

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky BCM z FFM (%) u metody BIA včetně analýzy výsledku jsou uvedeny v tabulce 9. U obou skupin jsme zjistili normální rozložení dat, a proto jsme pro analýzu dat použili nepárový T-test a pro výpočet věcné významnosti Cohen's d. Hodnota BCM z FFM (%) byla statisticky významně nižší u pacientů s IZM oproti zdravým jedincům, dle věcné významnosti se jedná o velký efekt faktoru způsobující rozdíl.

Tabulka 9: Sledované hodnoty BCM z FFM (%) u BIA

BIA - BCM z FFM (%)							
Skupina	N	Průměr [%]	Směrodatná odchylka [%]	Mann-Whitney U	T-test	p	d
IZM nemocní	54	42,03	6,48	x	-5,948	<0,0001	1,594
kontrolní skupina	30	50,19	3,21				

Vysvětlivky: d – Cohen's d

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky ECM/BCM u metody BIA včetně analýzy výsledku jsou uvedeny v tabulce 10. U skupiny IZM - nemocní jsme zjistili nenormálně rozložená data, u kontrolní skupiny jsme zjistili normalitu rozložení dat, a proto jsme pro zjišťování statistické významnosti využili Mann-Whitney U test a pro výpočet věcné významnosti Partial eta-squared. Nalezli jsme statisticky významně

vyšší hodnotu ECM/BCM u pacientů s IZM oproti zdravým jedincům, dle věcné významnosti se jedná o středně velký efekt faktoru způsobující rozdíl.

Tabulka 10: Sledované hodnoty ECM/BCM u BIA

BIA – ECM / BCM							
Skupina	N	Průměr	Směrodatná odchylka	Mann-Whitney U	T-test	p	η^2
IZM nemocní	54	1,43	0,423	167	x	<0,0001	0,252
kontrolní skupina	30	1,00	0,123				

Vysvětlivky: η^2 – Partial eta-squared

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky LBM (kg) u metody DEXA včetně analýzy výsledku jsou uvedeny v tabulce 11. U obou skupin byla zjištěna nenormálně rozložená data, a proto jsme pro zjišťování statistické významnosti využili Mann-Whitney U test a pro výpočet věcné významnosti Partial eta-squared. Nalezli jsme statisticky významně nižší hodnotu LBM (kg) u pacientů s IZM oproti zdravým jedincům, dle věcné významnosti se jedná o malý efekt faktoru způsobující rozdíl.

Tabulka 11: Sledované hodnoty LBM (kg) u BIA

DEXA - LBM (kg)							
Skupina	N	Průměr [kg]	Směrodatná odchylka [kg]	Mann-Whitney U	T-test	p	η^2
IZM nemocní	54	40,32	6,99	393	x	0,0005	0,119
kontrolní skupina	30	45,73	6,62				

Vysvětlivky: η^2 – Partial eta-squared

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky BF (%) u metody DEXA včetně analýzy výsledku jsou uvedeny v tabulce 12. U obou skupin jsme zjistili normální rozložení dat, a proto jsme pro analýzu dat použili nepárový T-test a pro výpočet věcné významnosti Cohen's d. Nalezli jsme statisticky významně vyšší

hodnotu BF (%) u pacientů s IZM oproti zdravým jedincům, dle věcné významnosti se jedná o střední efekt faktoru způsobující rozdíl.

Tabulka 12: Sledované hodnoty BF (%) u DEXA

DEXA - BF (%)							
Skupina	N	Průměr [%]	Směrodatná odchylka [%]	Mann-Whitney U	T-test	p	d
IZM nemocní	54	42,48	7,11	x	2,479	0,015	0,547
kontrolní skupina	30	38,69	6,72				

Vysvětlivky: d – Cohen's d

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky BMD (g/cm^3) u metody DEXA včetně analýzy výsledku jsou uvedeny v tabulce 13. U obou skupin jsme zjistili normalitu rozložení dat, a proto jsme pro analýzu dat použili nepárový T-test a pro výpočet věcné významnosti Cohen's d. Nalezli jsme statisticky významně nižší hodnotu BMD (g/cm^3) u pacientů s IZM oproti zdravým jedincům, dle věcné významnosti se jedná o velký efekt faktoru způsobující rozdíl.

Tabulka 13: Sledované hodnoty BMD (g/cm^3) u DEXA

DEXA - BMD (g/cm^3)							
Skupina	N	Průměr [g/cm^3]	Směrodatná odchylka [g/cm^3]	Mann-Whitney U	T-test	p	d
IZM nemocní	54	1,05	0,11	x	-3,607	0,001	0,914
kontrolní skupina	30	1,15	0,1				

Vysvětlivky: d – Cohen's d

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky odhadu hmotnosti viscerálního tuku (kg) u metody DEXA včetně analýzy výsledku jsou uvedeny v tabulce 14. U skupiny IZM - nemocní jsme zjistili nenormální rozložení dat, u kontrolní skupiny jsme zjistili normální rozložení dat, a proto jsme pro zjišťování statistické významnosti využili Mann-Whitneův test a pro výpočet věcné významnosti Partial eta-

squared. Hodnota viscerálního tuku (kg) se statisticky významně neliší u sledovaných skupin.

Tabulka 14: Sledované hodnoty Visceralu (kg) u DEXA

DEXA - Visceral (kg)							
Skupina	N	Průměr [kg]	Směrodatná odchylka [kg]	Mann-Whitney U	T-test	p	η^2
IZM nemocní	54	1,35	1,058	628	x	0,258	0,021
kontrolní skupina	30	0,93	0,559				

Vysvětlivky: η^2 – Partial eta-squared

Výsledné průměrné hodnoty a hodnoty směrodatné odchylky adjustovaného skóre (AAS) u dotazníku HAP včetně analýzy výsledku jsou uvedeny v tabulce 15. U obou skupin jsme zjistili normální rozložení dat, a proto jsme pro analýzu dat použili nepárový T-test a pro výpočet věcné významnosti Cohen's d. Nalezli jsme statisticky významně nižší hodnotu skóre AAS u dotazníku HAP u pacientů s IZM oproti zdravým jedincům, dle věcné významnosti se jedná o velký efekt faktoru způsobující rozdíl.

Tabulka 15: Sledované hodnoty dotazníku HAP

HAP							
Skupina	N	Průměr	Směrodatná odchylka	Mann-Whitney U	T-test	p	d
IZM nemocní	54	48,96	20,19	x	-7,27	<0,0001	2,511
kontrolní skupina	30	86,31	5,89				

Vysvětlivky: d – Cohen's d

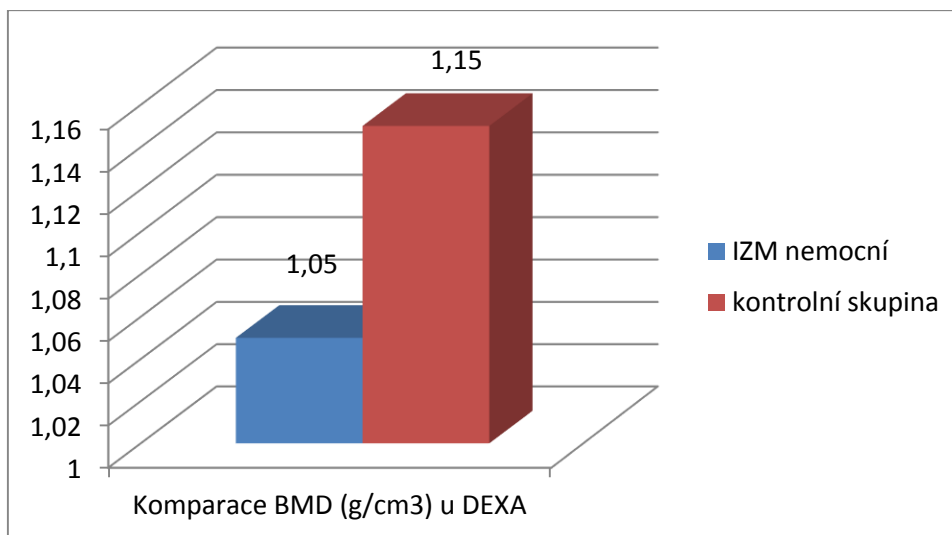
Dále nás zajímal vliv některých vybraných klinických parametrů pacientů s IZM na variabilitu sledovaných parametrů tělesného složení detekovaných pomocí metod iDXA a BIA a vliv pohybové aktivity stanovené pomocí dotazníku HAP a skóre AAS. Nalezli jsme, že věk pacientů s IZM statisticky signifikantně pozitivně koreluje s viscerálním tukem ($p=0,044$, $r=0,278$). Doba trvání nemoci statisticky významně korelovala negativně s parametry BMR ($p=0,045$, $r=-0,277$), BMD ($p=0,004$, $r=-0,392$) a FFM

($p=0,045$, $r=-0,276$) detekovanými metodou iDXA a s LBM ($p=0,047$, $r=-0,272$) detekovanou metodou BIA. Hodnoty svalového testu MMT-8 vyjadřující rozsah a závažnost svalového postižení (s minimálním skóre 0 = žádná svalová síla; s maximálním skóre 80 = maximální svalová síla) pozitivně korelovaly se skóre pohybové aktivity HAP ($p<0,0001$, $r=0,510$), s BCM z FFM% ($p=0,006$, $r=0,380$) a s-BMR ($p=0,010$, $r=0,361$) a negativně korelovaly s poměrem ECM/BMC ($p=0,006$, $r=-0,385$), (poslední tři zmíněné parametry byly detekovány pomocí BIA). Zvýšený zánětlivý parametr CRP byl asociován se zvýšením následovných parametrů: hmotností ($p=0,011$, $r=0,343$), BMI ($p=0,014$, $r=0,333$), viscerálním tukem ($p=0,030$, $r=0,298$), BF% dle DEXA ($p=0,035$, $r=0,276$) i BF% dle BIA ($p=0,025$, $r=0,306$). Adjustované skóre aktivity (AAS) z dotazníku HAP vyjadřující momentální pohybovou aktivitu korelovalo negativně s BMI ($p=0,013$, $r=-0,339$) a rovněž negativně s parametry detekovanými pomocí iDXA: BF% ($p=0,032$, $r=-0,292$) a viscerální tuk ($p=0,021$, $r=-0,320$).

6 Diskuze

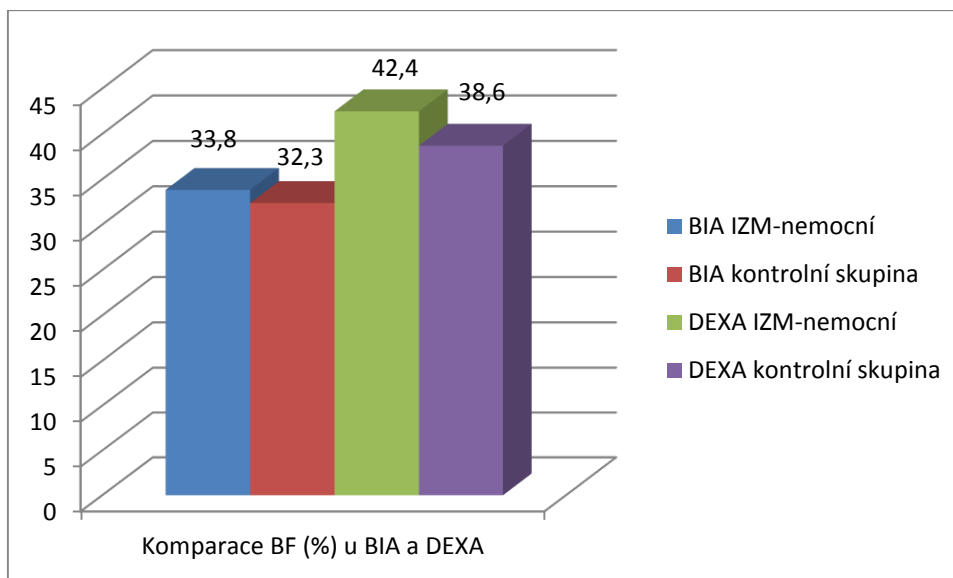
Úvodem je potřebné zmínit, že při rešerši české i zahraniční odborné literatury jsme nenašli žádnou podobnou studii odhadu tělesného složení u pacientů s IZM pomocí DEXA a BIA. Jednou z mála studií, která se zabývala alespoň okrajově tělesným složením u IZM, je studie Santiago et al., (2008), jenž převážně řeší kostní denzitu u juvenilní formy IZM, tj. varianty IZM, která se vyskytuje u dětské populace. Ve studii srovnávali vybrané parametry u 20 dětí s juvenilní myozitidou s 20 zdravými dětmi se srovnatelným věkem a zastoupením pohlaví. Autoři této studie našli nižší hodnoty zdánlivé hustoty kostního minerálu u pacientů s juvenilní IZM v porovnání s kontrolní zdravou skupinou.

Je všeobecně známo, že denzita kostních minerálů klesá s věkem v běžné populaci a je úzce spojena s rozvojem osteoporózy. Tento proces může být urychlen různými faktory (typů sekundární osteoporózy je celá řada, mezi nejznámější patří např. indukce glukokortikoidy, nedostatkem pohlavních hormonů, inaktivitou, ale urychlenou osteoporózu vídáme často u delšího průběhu chronických zánětlivých stavů – například u zánětlivých revmatických nemocnění. Vzhledem nalezeným změnám ve zmíněném výzkumu u dětské populace se dá předpokládat, že podobné rozdíly zjistíme také v naší studii, což jsme potvrdili - našli jsme významně nižší hodnoty BMD u pacientů s IZM oproti zdravým jedincům (graf 1). V rámci analýzy vztahů mezi jednotlivými klinickými parametry IZM a sledovanými hodnotami tělesného složení pacientů jsme u našich probandů s IZM zjistili výrazně negativní korelaci mezi dobou onemocnění a hodnotou BMD ($p=0,004$, $r=-0,392$). Z hodnoty věcné významnosti vyplývá, že diagnóza IZM má velký efekt na rozdíl průměrných výsledků našich probandů s IZM s kontrolní skupinou, což potvrzuje hypotézu **H₂**.



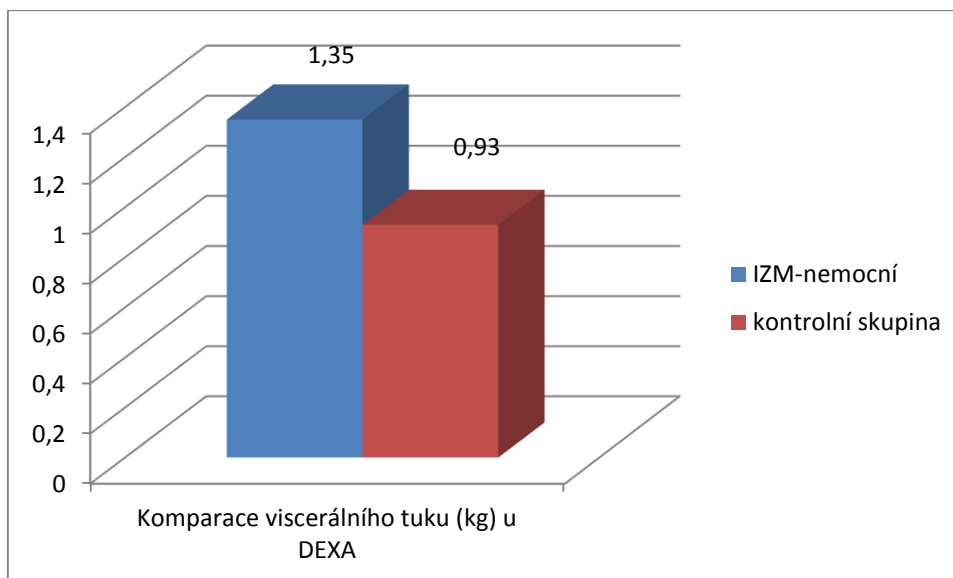
Graf 1: Porovnání průměrných hodnot BMD (g/cm³) u DEXA

Analýza ostatních komponent tělesného složení ve zmíněné studii, která je pro účel naší práce stěžejní, vykazovala nižší podíl svalové hmoty u pacientů s juvenilní IZM ve srovnání s kontrolní skupinou, kdy ovšem nebyl pozorován žádný významný rozdíl ve vztahu k tukové hmotě. Z výše uvedených skutečností nemáme možnost, jak námi naměřená data porovnat s výsledky jiných studií (ať už českých nebo zahraničních), jelikož výše uvedená studie se týkala naprosto odlišné věkové skupiny (dětská populace), což zásadním způsobem ovlivňuje všechny hodnoty měření. Avšak vzhledem k obdobné patogenezi IZM u dospělé i dětské populace a k podobným stěžejným klinickým manifestacím na podkladě postižení kosterního svalstva zánětem a atrofií, lze i u dospělé populace předpokládat zásadní vliv na tělesné složení u pacientů s IZM. Proto nás při návrhu studie zajímali potenciální rozdíly v některých vybraných parametrech (např. ECM/BCM, BF%), které by mohly souviset s postižením kosterního svalstva zánětem a atrofií, vedoucím ke svalové slabosti, snížené pohyblivosti, funkčnosti, soběstačnosti a obecně ke snížené pohybové aktivitě. V naší studii jsme stanovili relativní množství tělesného tuku pomocí BIA a DEXA (graf 2) a našli jsme statisticky významně vyšší BF% u IZM oproti zdravým kontrolám pomocí metody DEXA, zatímco hodnoty BF% naměřené pomocí BIA byly jen numericky vyšší a nedosáhly statistickou významnost na hladině $\alpha < 0,05$. Dle věcné významnosti se jedná o střední efekt (BF% DEXA) a malý efekt (BF% BIA) faktoru způsobující rozdíl v hodnotách BF% u IZM oproti zdravým jedincům, čímž jsme potvrdili naši hypotézu **H₃**.



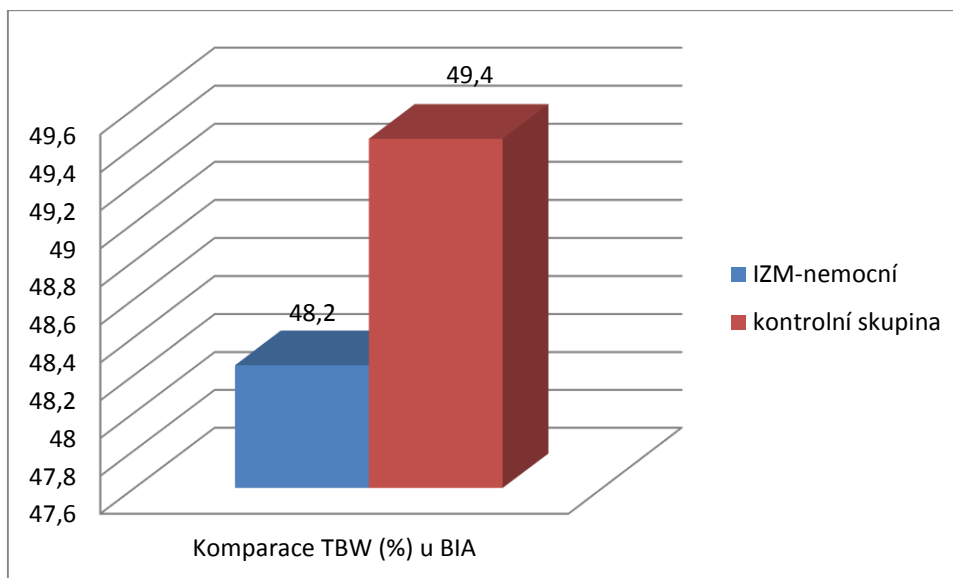
Graf 2: Porovnání průměrných hodnot BF (%) u BIA a DEXA

DEXA nám na rozdíl od metody BIA poskytuje rovněž informaci o viscerálním tuku, který je specifickou složkou tělesného tuku. Viscerální tuk udává hodnotu tzv. vnitřního tuku, což je tuk, který se nachází v prostorách mezi jednotlivými orgány. Caramaschi et al. (2014) prokázal, že viscerální tuk (měřený metodou DEXA) koreluje s vyšším rizikem vzniku kardiovaskulárních onemocnění a se snížením plicního objemu u pacientů s dalším vzácným systémovým onemocněním pojiva – systémovou sklerodermií. Hodnoty viscerálního tuku a jeho vliv však u IZM dosud zkoumány nebyly. V naší studii jsme diagnostikovali množství viscerálního tělesného tuku pomocí DEXA (graf 3) a detekovali jsme numericky vyšší hodnoty u IZM oproti zdravým jedincům, které však nedosáhly statistické významnosti na hladině $\alpha < 0,05$. Dle věcné významnosti se však jedná o střední efekt faktoru způsobující rozdíl. Dále jsme zjistili, že množství viscerálního tuku u IZM statisticky signifikantně koreluje pozitivně s věkem pacientů ($p=0,044$, $r=0,278$), se zvýšeným zánětlivým parametrem CRP ($p=0,030$, $r=0,298$) a negativně adjustovaným skóre aktivity (AAS) z dotazníku HAP vyjadřujícím momentální pohybovou aktivitu ($p=0,021$, $r=-0,320$). Jinými slovy lze shrnout, že množství viscerálního tuku stoupá u pacientů s IZM s jejich věkem, zánětlivou aktivitou a pohybovou inaktivitou. Tyto nalezené asociace však nelze zjednodušovat, protože je zde potřebné se zmínit i o další roli viscerálního tuku jako zdroje různých cytosinů (mediátorů zánětu), zejména adipocytokinů, které jsou v centru zájmu výzkumu právě u zánětlivých revmatických onemocnění.



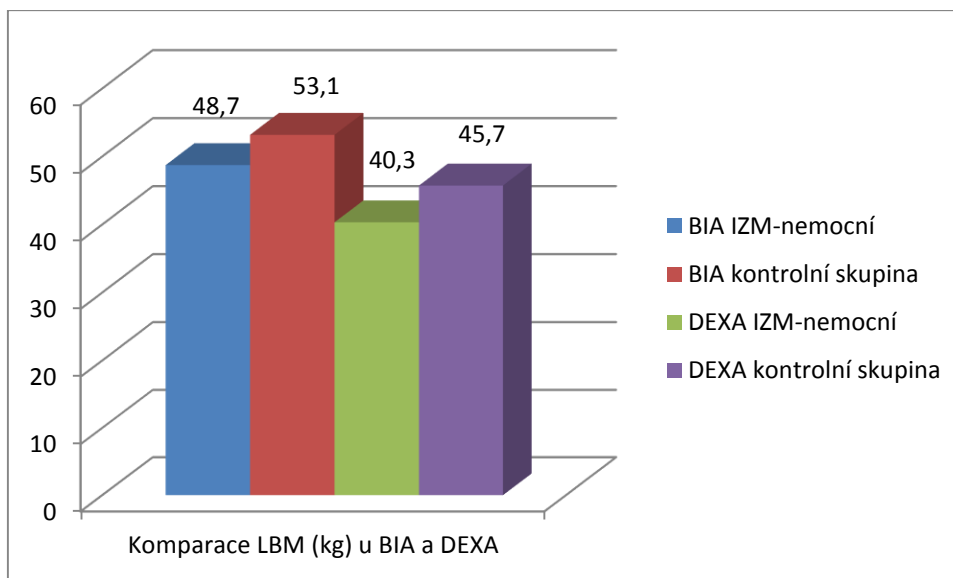
Graf 3: Porovnání průměrných hodnot viscerálního tuku (kg) u DEXA

Hodnota TBW (%) nám ukazuje na celkové množství vody v organismu. Průměrné množství vody ve svalech je 73,3 %. Pro IZM je ovšem charakteristická svalová atrofie, která vede k nesoběstačnosti pacienta. Úbytek svalové hmoty tak v negativním smyslu ovlivňuje i množství TBW v organismu, jelikož s úbytkem svalové hmoty dochází i k úbytku TBW. V naší studii jsme detekovali množství TBW pomocí BIA a našli jen numericky nižší průměrné hodnoty TBW (%) u IZM oproti zdravým jedincům, které však nedosáhly statistické významnosti na hladině $\alpha < 0,05$. Dle věcné významnosti se však jedná o malý efekt faktoru způsobující rozdíl (graf 4).



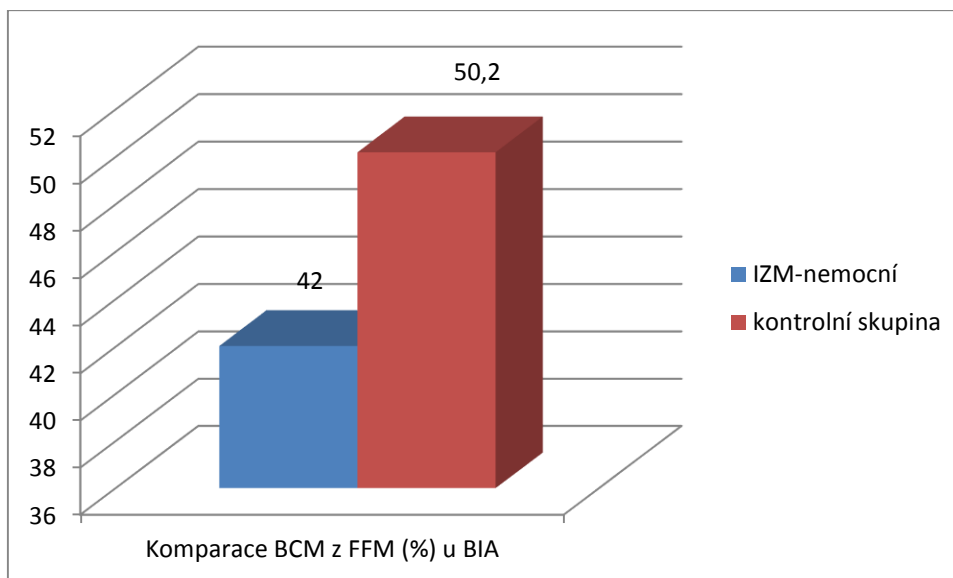
Graf 4: Porovnání průměrných hodnot TBW (%) u BIA

Idiopatické zánětlivé myopatie jsou onemocněním na celý život, jen zřídka dochází k remisi. Právě délka trvání nemoci má zásadní vliv na hodnotu svalové hmoty. Nalezli jsme, že doba trvání nemoci statisticky významně negativně korelovala právě s parametrem svalové hmoty (LBM) detekované metodou BIA ($p=0,047$, $r=-0,272$). V naší studii jsme stanovovali hodnotu LBM metodou BIA a DEXA a v obou případech našli statisticky významně nižší hodnoty LBM u IZM oproti zdravým kontrolám, dle věcné významnosti se jedná o malý efekt faktoru způsobující rozdíl v obou případech (graf 5).



Graf 5: Porovnání průměrných hodnot LBM (kg) u BIA a DEXA

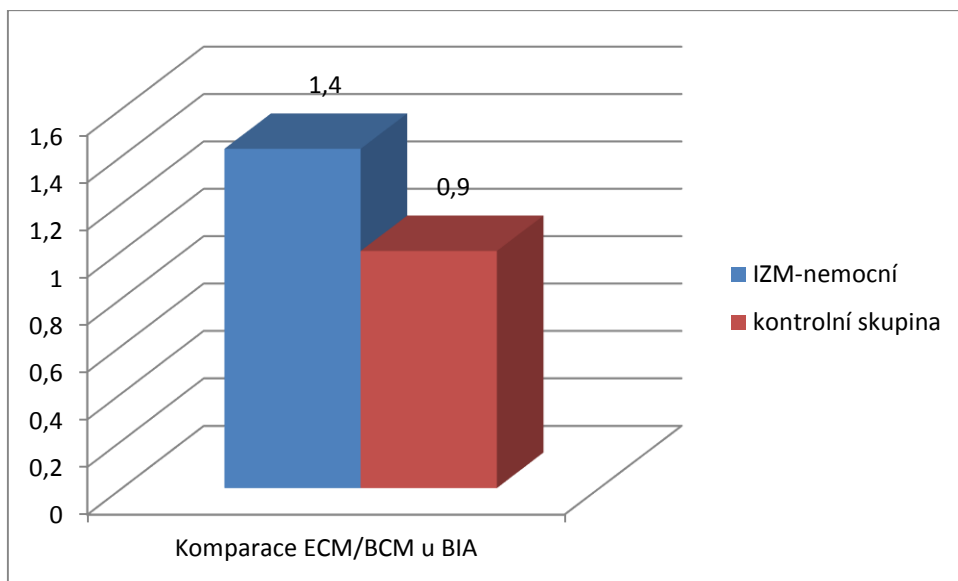
U Pacientů s IZM se v průběhu jejich onemocnění objevují epizody zvýšené zánětlivé aktivity ve svalích, které následně prohlubují svalovou atrofií. Pokud je sval již ve stavu, kdy není schopen vykonávat alespoň základní funkční pohyby, tak se člověk stává nesoběstačným. Poznat hranici, kdy je sval ještě alespoň částečně schopný funkce, je možno pomocí svalového testu MMT-8, který vyjadřuje rozsah a závažnost svalového postižení (s minimálním skóre 0 = žádná svalová síla; s maximálním skóre 80 = maximální svalová síla). Důležitou součástí aktivní tělesné hmoty je buněčná hmota (BCM). Daleko spolehlivějším ukazatelem je ukazatel BCM z FFM (%), který ukazuje relativní množství buněčné hmoty přímo z aktivní tělesné hmoty. V naší studii jsme stanovovali hodnotu BCM z FFM% metodou BIA a našli jsme statisticky významně nižší hodnoty u IZM oproti zdravým kontrolám, dle věcné významnosti se jedná o velký efekt faktoru způsobující rozdíl (graf 6). Tyto hodnoty BCM z FFM (%) pozitivně korelovaly s hodnotami svalového testu MMT-8 ($p=0,006$, $r=0,380$), z čehož můžeme usuzovat, že pacienti s IZM s mírnějším postižením kosterních svalů a větší svalovou silou mají vyšší hodnoty BCM z FFM (%). Navíc absolutní hodnota FFM detekovaná metodou iDXA rovněž statisticky významně negativně koreluje s dobou trvání nemoci ($p=0,045$, $r=-0,276$).



Graf 6: Porovnání průměrných hodnot BCM z FFM (%) u BIA

Podíl mimobuněčné hmoty a buněčné hmoty (ECM/BCM) nás informuje o předpokladu pro efektivní svalovou práci. Efektivní svalová práce je nezbytná pro kvalitní život bez omezení, což právě naši probandi s postižením IZM nesplňují. Vzárustající ECM/BCM index nám může být nápomocný v léčbě, jelikož může značit zhoršující se nutriční stav (Riegerová et al., 2010). V porovnání poměru ECM/BCM stanoveném metodou BIA jsme zjistili významně vyšší hodnoty u pacientů s IZM než u kontrolní skupiny (graf 7), dle věcné významnosti se jedná o středně velký efekt faktoru způsobující rozdíl, čímž jsme potvrdili naši hypotézu **H₁**

Navíc hodnoty svalového testu MMT-8 vyjadřující rozsah a závažnost svalového postižení negativně korelovaly s poměrem ECM/BCM ($p=0,006$, $r=-0,385$) detekovaným pomocí BIA a výrazně pozitivně korelovaly s hodnotami skóre pohybové aktivity (AAS) z dotazníku HAP ($p<0,0001$, $r=0,510$), čímž jsme potvrdili naši hypotézu **H₄**. Absolutní hodnoty AAS reflektující pohybovou aktivitu byly statisticky výrazně nižší u pacientů s IZM oproti zdravým kontrolám, což se vzhledem k charakteru tohoto onemocnění dalo očekávat.



Graf 7: Porovnání průměrných hodnot ECM/BCM u BIA

7 Závěry

Hlavním cílem této práce bylo srovnat vybrané parametry tělesného složení detekované pomocí metod DEXA a BIA u pacientů s idiopatickými zánětlivými myopatiemi a u skupiny zdravých kontrol se srovnatelným věkem a zastoupením pohlaví. Pro ověření hypotézy č. 1 jsme porovnávali poměr ECB/BCM, který může reflektovat předpoklady k vykonávání tělesných cvičení, aerobní výkonnosti a zdatnosti, nutriční stav, ale i schopnost pacientů postarat se o sebe v běžném životě. Pacienti s IZM mají významně vyšší průměrné hodnoty koeficientu ECM/BCM než zdravá kontrola, čímž se nám potvrdila hypotéza č. 1. Pro ověření hypotézy č. 2 jsme porovnávali denzitu kostního minerálu. Snížení BMD vede ke zvýšenému riziku rozvoje osteoporózy a vzniku patologických fraktur, které dále imobilizují pacienta. Detekovali jsme významně nižší průměrné hodnoty u pacientů s IZM než u zdravé kontroly, čímž jsme potvrdili hypotézu č. 2. Pro ověření hypotézy č. 3 jsme stanovovali průměrné relativní zastoupení tělesného tuku a našli statisticky významně vyšší hodnoty BF % detekované metodou DEXA u pacientů s IZM, čímž jsme potvrdili i tuto hypotézu. Nižší pohybová aktivita (hodnocena pomocí dotazníku HAP a skóre AAS) se dala u pacientů s IZM oproti zdravým kontrolám vzhledem k charakteru tohoto onemocnění očekávat. Na pohybovou aktivitu u pacientů s IZM měl však zásadní vliv rozsah a závažnost postižení kosterního svalstva (hodnocené pomocí svalového testu MMT-8), což potvrzuje hypotézu č. 4.

Naše studie může být přínosem i pro běžnou klinickou praxi. Kromě jedné studie Santiago et al. (2008), jenž se soustředila zejména na kostní denzitu u juvenilní formy IZM a jen okrajově zmínila parametry tělesného složení, se zjišťováním tělesného složení u pacientů s IZM (v dospělé populaci) žádný výzkumný tým nezaobíral. Jelikož má současná farmakoterapie jen limitovanou účinnost, lze v poslední době pozorovat zvýšený zájem o nefarmakologické intervence za účelem zlepšení kvality života pacientů. Analýza tělesného složení u IZM může pomoci objasnit souvislosti v patomechanismech tohoto onemocnění ale i najít uplatnění jako objektivní parametr v klinických hodnoceních nových potenciálních léků nebo ve studiích účinnosti nefarmakologické (například nutriční a pohybové) intervence.

Mezi limitace naší studie patří relativně malý vzorek probandů a zdravých kontrol, i když se jedná o raritní onemocnění. Data bude potřebné ověřit na větším vzorku pacientů a zdravých jedinců, případně na kohortě probandů z jiného centra než RÚ.

SEZNAM LITERATURY

- 1) ACKLAND, T. R., et al. Current status of body composition assessment in sport. *Sports Medicine*, 2012, 42.3: 227.
- 2) AMBLER, Z. Zánětlivé myopatie. *Neurologie pro praxi* [online]. 2004, 150-154 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/neu/2004/03/06.pdf>
- 3) BADRISING, U. A., et al. Epidemiology of inclusion body myositis in the Netherlands: a nationwide study. *Neurology*, 2000, 55.9: 1385-1388.
- 4) BACHRACH, L. K. Dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) measurements of bone density and body composition: promise and pitfalls. *Journal of pediatric endocrinology & metabolism: JPEM*, 2000, 13: 983-988.
- 5) BAUMGARTNER, R. N.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Estimation of body composition from bioelectric impedance of body segments. *The American journal of clinical nutrition*, 1989, 50.2: 221-226.
- 6) BOHAN, A.; PETER, J. B. Polymyositis and dermatomyositis. *New England Journal of Medicine*, 1975, 292.8: 403-407.
- 7) Bone Densitometry. *Radiology Info: For patients* [online]. 2016 [cit. 2016-06-12]. Dostupné z: <http://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=dexa>
- 8) BUNC, V. Zdravotně orientovaná zdatnost a možnosti její kultivace na základní škole. *Těl. Vých. Sport. Mlád*, 1998, 2-10.
- 9) BUNC, V., et al. Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. In Válková, H., Hanelová, Z. (Eds.), *Sborník 2. mezinárodní konference Pohyb a zdraví*. Ed. H. Válková, Z. Hanelová. Olomouc: UP FTK, 2001, s 102-106.

- 10) BUNC, V.; SKALSKÁ, M. Jsou předpoklady pro pohybové zatížení u osob s nadváhou nebo obezitou odlišné než u osob s normální hmotností? In: *Česká kinantropologie*. č. 3. Vol. 15. 2011, s. 55-63. ISSN 1211-9261.
- 11) BUREŠ, J.; HORÁČEK, J.; MALÝ, J. *Vnitřní lékařství: Díl 2. 2.*, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, c2014, s. 738-740. ISBN 978-80-7492-145-2.
- 12) CARAMASCHI, P., et al. Relationship between body composition and both cardiovascular risk factors and lung function in systemic sclerosis. *Clinical rheumatology*, 2014, vol. 33, no. 1, pp 77–82
- 13) COHEN, J. "The Earth Is Round ($p < .05$)", *Amer. Psychologist*, 1994, 49: 997-1003
- 14) COHEN, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* 2nd ed. London: Routledge; 2013.
- 15) CRONIN, M. E.; PLOTZ, P. H. Idiopathic inflammatory myopathies. *Rheumatic diseases clinics of North America*, 1990, 16.3: 655-665.
- 16) DALAKAS, M. C. The future prospects in the classification, diagnosis and therapies of inflammatory myopathies: a view to the future from the "bench-to-bedside". *Journal of neurology*, 2004, 251.6: 651-657.
- 17) DANKÓ, K., et al. Long-term survival of patients with idiopathic inflammatory myopathies according to clinical features: a longitudinal study of 162 cases. *Medicine*, 2004, 83.1: 35-42.
- 18) DAUGHTON, D.M.; FIX, A.J.; KAS, I.; BELL, C.W.; PATIL, K.D. *Human Activities Profile test (HAP)*.1999.
- 19) DIMACHKIE, M. M.; BAROHN, R. J. Idiopathic inflammatory myopathies. In: *Seminars in neurology*. Thieme Medical Publishers, 2012. p. 227-236.

- 20) EHLER, E.; ZÁMEČNÍK, J. Zánětlivé myopatie. *Neurologie pro praxi* [online]. 2012, 13 (č. 4), 204-209 [cit. 2016-06-28]. Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2012/04/07.pdf>
- 21) Elektroden anbringen – bebilderte Anleitung. *Data Input: Body composition* [online]. [cit. 2016-06-21]. Dostupné z: <http://www.data-input.de/bia/deutsch/service/elektroden-anbringen.php>
- 22) ELLIS, K. J. Human body composition: in vivo methods. *Physiological reviews*, 2000, 80.2: 649-680.
- 23) FINCH, C. E. A perspective on sporadic inclusion-body myositis The role of aging and inflammatory processes. *Neurology*, 2006, 66.1 suppl 1: S1-S6.
- 24) FIX, A. J.; DAUGHTON, D. Human activity profile: professional manual. Psychological Assessment Resources, 1988.
- 25) FOSBØL, M. Ø.; ZERAHN, B. Contemporary methods of body composition measurement. *Clinical physiology and functional imaging*, 2015, 35.2: 81-97.
- 26) GANONG, W. F. *Přehled lékařské fyziologie. 20. vyd. Praha: Galén, 2005, 890 s. ISBN 80-7262-311-7.*
- 27) GE Healthcare Lunar; *Rentegenový kostní denzitometr: používající systém enCORE*. 2011. LU43616CS (revize 8. června 2011).
- 28) GRAVES, J. E., et al. Anthropometry and body composition measurement. *Physiological Assessment of Human Fitness.–Second Edition PJ Mand, C. Foster–Champaign, IL.: Human Kinetics*, 2006, 185-226.
- 29) GREENBERG, S. A. Inflammatory myopathies: evaluation and management. In: *Seminars in neurology*. © Thieme Medical Publishers, 2008. p. 241-249.
- 30) GRIGGS, R. C., et al. Inclusion body myositis and myopathies. *Annals of neurology*, 1995, 38.5: 705-713.

- 31) HALAS, V., et al. Modelling of nutrient partitioning in growing pigs to predict their anatomical body composition. 1. Model description. *British Journal of Nutrition*, 2004, 92.04: 707-723.
- 32) Health Articles: Body Mass Index. *Hale Hearty HPCL* [online]. 2016 [cit. 2016-06-14]. Dostupné z: <http://health.hpcl.co.in/Health/health-articles/article-view.asp?pgurl=body-mass-index>
- 33) HEYMSFIELD, S. *Human body composition*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, c2005. ISBN 07-360-4655-0.
- 34) HEYMSFIELD, S. B. Development of imaging methods to assess adiposity and metabolism. *International Journal of Obesity*, 2008, 32: S76-S82.
- 35) HEYMSFIELD, S. B., et al. Techniques used in the measurement of body composition: an overview with emphasis on bioelectrical impedance analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 1996, 64.3: 478S-484S.
- 36) Kinkorová, I.; Heller, J. Využitelnost antropometrických parametrů pro odhad tělesného složení u dětí, 2007, *Med. sport. bohem. slov.*, roč. 16, č. 1, s. 40-47
- 37) KINKOROVÁ, I., et al. *Vztah tělesného složení a funkčních parametrů u rekreačních triatlonistů*, 2014, *SOCIÁLNĚVĚDNÍ SEKCE*, 69.
- 38) KOKAISL, P. *Základy antropologie*. NOSTALGIE Praha, 2007.
- 39) LEVINE, T. D. Rituximab in the treatment of dermatomyositis: an open-label pilot study. *Arthritis & Rheumatism*, 2005, 52.2: 601-607.
- 40) LOHMAN, T. G. Assessment of body composition in children. *Pediatr Exerc Sci*, 1989, 1.1: 19-30.

- 41) LUKASKI, H. C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *The American journal of clinical nutrition*, 1987, 46.4: 537-556.
- 42) MÁČEK, M., et al. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Galén, 2011.
- 43) MALÁ, L., et al. *Fitness Assessment. Body Composition*. Charles University in Prague, Karolinum Press, 2014.
- 44) MARTIN, S., et al. Hodnocení zastoupení tělesného tuku metodou bioelektrické impedance u sportujících chlapců ve věku 7-18 let s ohledem na typ použitého analyzátoru. *Tělesná kultura*, 2015, 38.2: 49-62.
- 45) MASTAGLIA, F. L.; PHILLIPS, B. A. Idiopathic inflammatory myopathies: epidemiology, classification, and diagnostic criteria. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 2002, 28.4: 723-741.
- 46) MILLER, F. W., et al. Proposed preliminary core set measures for disease outcome assessment in adult and juvenile idiopathic inflammatory myopathies. *Rheumatology*, 2001, 40.11: 1262-1273.
- 47) MORSE, D. T. MINSIZE2: a computer program for determining effect size and minimum sample size for statistical significance for univariate, multivariate, and nonparametric tests. *Educational and Psychological Measurement*, 1999; 59 (3): 518-531.
- 48) NEEDHAM, M.; MASTAGLIA, F. L. Sporadic inclusion body myositis: a continuing puzzle. *Neuromuscular Disorders*, 2008, 18.1: 6-16.
- 49) NOVOTNÝ, J. *Poznámky k použití antropometrických metod odhadu složení těla* [online]. 2013 [cit. 2016-06-08]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/~novotny/>

- 50) NOVOTNÝ, J., et al. *Kapitoly sportovní medicíny* [online]. 2. aktualizované vydání. Masarykova univerzita, Brno, 2015 [cit. 2016-06-13]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsp/ps15/sp_med/web/index.html
- 51) PAŘÍZKOVÁ, J. Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi. *Med. Sport. Boh. Slov*, 1998, 7.1: 1-6.
- 52) PAVELKA, K.; VENCOVSKÝ, J.; HORÁK, P., et al. *Revmatologie*. Praha: Maxdorf, 2012. 740p. strana 385. ISBN 978-80-7345-295-7
- 53) PESTRONK, A. Acquired immune and inflammatory myopathies: pathologic classification. *Current opinion in rheumatology*, 2011, 23.6: 595-604.
- 54) PIERCE, C. A., et al. Cautionary note on reporting eta-squared values from multifactor ANOVA designs. *Educational and Psychological Measurement*, 2004; 64 (6): 916-924.
- 55) PLOTZ, P. H., et al. Myositis: immunologic contributions to understanding cause, pathogenesis, and therapy. *Annals of internal medicine*, 1995, 122.9: 715-724.
- 56) PRIETO, S.; GRAU, J. M. The geoepidemiology of autoimmune muscle disease. *Autoimmunity reviews*, 2010, 9.5: A330-A334.
- 57) PŘIDALOVÁ, M. *Funkční antropologie (studijní text)* [online]. c2005 [cit. 2016-07-06]. Dostupné z: http://is.muni.cz/el/1431/podzim2005/Bi8352/Reserse_Brno.pdf?fakulta=1431;obdobi%3D3062;kod%3DBi8352
- 58) RANDÁKOVÁ, R., et al. Effect of regular training on body composition and physical performance in young cross-country skiers: As compared with normal controls. *Acta Universitatis Palackinae Olomouensis. Gymnica*, 2005, 35.1: 17-25.

- 59) RAVEN, P. B., et al. *Exercise physiology: an integrated approach*. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning, c2013. ISBN 04-951-1024-8.
- 60) RIDER, L. G.; WERTH, V. P.; HUBER, A. M.; ALEXANDERSON, H.; RAO, A. P.; RUPERTO, N., et al. Measures of adult and juvenile dermatomyositis, polymyositis, and inclusion body myositis: Physician and Patient/Parent Global Activity, Manual Muscle Testing (MMT), Health Assessment Questionnaire (HAQ)/Childhood Health Assessment Questionnaire (C-HAQ), Childhood Myositis Assessment Scale (CMAS), Myositis Disease Activity Assessment Tool (MDAAT), Disease Activity Score (DAS), Short Form 36 (SF-36), Child Health Questionnaire (CHQ), physician global damage, Myositis Damage Index (MDI), Quantitative Muscle Testing (QMT), Myositis Functional Index-2 (FI-2), Myositis Activities Profile (MAP), Inclusion Body Myositis Functional Rating Scale (IBMFRS), Cutaneous Dermatomyositis Disease Area and Severity Index (CDASI), Cutaneous Assessment Tool (CAT), Dermatomyositis Skin Severity Index (DSSI), Skindex, and Dermatology Life Quality Index (DLQI). *Arthritis care & research*. 2011 Nov; 63 Suppl 11:S118-157.
- 61) RIEGEROVÁ, J.; ULBRICHOVÁ, M.; PŘIDALOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. 3. vydání. Olomouc: Hanex, 2006. ISBN 80-85783-52-5.
- 62) RIEGEROVÁ, J., et al. Rozbor tělesného složení českých mužů ve věku 20 až 80 let (hodnocení tělesné výšky, hmotnosti, BMI, svalové a tukové frakce). *Česká antropologie*, 2010, 60.1: 20-23
- 63) SANTIAGO, R. A., et al. Bone mineral apparent density in juvenile dermatomyositis: the role of lean body mass and glucocorticoid use. *Scandinavian journal of rheumatology*, 2008, 37.1: 40-47.
- 64) SKOROČKÁ, I. LSM, FTVS. Metody bioelektrické impedance ve sportovním tréninku dětí a mládeže. *Praha, listopad, 2005*.

- 65) STABLOVÁ, A., et al. *Bioimpepační metody používané v Laboratoři sportovní motoriky* [online]. c2003, [cit. 2016-06-21] Dostupné z: <http://www.web.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2003-11-20/.../P1-010%20-%20Stab-skor1p-e.rtf>
- 66) SUN, Y., et al. A systematic review and meta-analysis of acute stroke unit care: What's beyond the statistical significance? *BMC medical research methodology*, 2013; 13 (1): 132.
- 67) ŠPALEK, P.; SCHNORRER, M.; CIBULČÍK, F. Kombinovaný výskyt akútnej myasténie gravis a akútnej polymyozitídy u troch pacientov, u dvoch v asociácii s tymómom. *Rozhl Chir*, 2000, 79: 468-470.
- 68) ŠPALEK, P. Dermatomyozitída–patogenéza, klinický obraz, diagnostické kritéria a liečba. *Neurológia*, 2007, 2.3: 161-168
- 69) ŠPALEK, P. Zánětlivé myopatie: patogeneze, diagnostika a léčba. *Postgraduální medicína* [online]. 2008, 10, (č. 9), 926-936 [cit. 2016-06-25]. Dostupné z: www.postgradmed.cz
- 70) THOMAS, B. J.; CORNISH, B. H.; WARD, L. C. Bioelectrical impedance analysis for measurement of body fluid volumes: a review. *Journal of clinical engineering*, 1992, 17.6: 505.
- 71) VAN LOAN, M. D.; MAYCLIN, P. L. Body composition assessment: dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) compared to reference methods. *European journal of clinical nutrition*, 1992, 46.2: 125-130.
- 72) VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK [online]. [cit. 2016-08-15]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/>
- 73) VENCOVSKÝ, J, et al. Cyclosporine A versus methotrexate in the treatment of polymyositis and dermatomyositis. *Scandinavian journal of rheumatology*, 2000, 29.2: 95-102.

- 74) VENCOVSKÝ, J. Therapeutic strategies in polymyositis and dermatomyositis. *Drug Discovery Today: Therapeutic Strategies*, 2004, 1.3: 369-374.
- 75) VENCOVSKÝ, J. Diferenciální diagnostika a léčba idiopatických zánětlivých myopatií. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2005, 480-483 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2005/11/03.pdf>
- 76) WANG, Z-M., PIERSON, R. N.; HEYMSFIELD, S. B. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *The American journal of clinical nutrition*, 1992, 56.1: 19-28.
- 77) WANG, Z., et al. Body cell mass: model development and validation at the cellular level of body composition. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 2004, 286.1: E123-E128.
- 78) World Health Organization (WHO). *Obesity and overweight: Media centre* [online]. 2015 [cit. 2016-06-14]. Dostupné z: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Informovaný souhlas pacienti

Příloha č. 2: Informovaný souhlas kontrolní skupina

Příloha č. 3: Souhlas autorů dizertačních prací

Příloha č. 4: Dotazník Human Activity Profile (HAP)

Příloha č. 1: Informovaný souhlas pacienti

INFORMACE PRO PACIENTA O VÝZKUMNÉM PROJEKTU

Projekt: Vliv pohybové intervence na průběh a aktivitu vybraných revmatických onemocnění

Vážená paní/slečno, vážený pane,

obracíme se Vás s možností zapojit se do nově začínajícího projektu „Vliv pohybové intervence na průběh a aktivitu vybraných revmatických onemocnění“.

Co projekt znamená? Vaše onemocnění, **idiopatická zánětlivá myopatie**, je vzácné chronické systémové onemocnění pojiva postihující pohybový aparát, kůži (v případě dermatomyozitidy) a vnitřní orgány. Jeho příčina není dosud zcela známá. Mnoha pokroků v medicíně bylo dosaženo sběrem a hodnocením souborů dat od pacientů s Vaším onemocněním. V současnosti máme nové znalosti o vlivu fyzioterapie a pohybové intervence, které analyzujeme u nemocných s idiopatickými zánětlivými myopatiemi.

Co bude Vaše účast v projektu obnášet?

1. Pokud budete souhlasit s účastí, podstoupíte v případě zařazení do intervenční skupiny pravidelný rehabilitační program pod vedením zkušeného fyzioterapeuta (trvání cvičení půl roku, frekvence 1 hod. 2x týdně) s kontrolním vyšetřením 2 fyzioterapeuty a lékařem (v měsíci 0,3,6,12). V případě zařazení do kontrolní skupiny podstoupíte jen výše a níže zmíněná vyšetření.
2. Pokud budete souhlasit s účastí, některé údaje týkající se Vašeho onemocnění a celkového zdravotního stavu, včetně podávané léčby, budou zaneseny do výzkumné databáze. Údaje budou zařazeny a dále zpracovávány bez Vašeho jména, rodného čísla či bydliště pod přiděleným identifikačním číslem a nikdo kromě hlavních řešitelů projektu nebude schopen Vaše údaje přiřadit.
3. V rámci výzkumného projektu budete také požádán o vyplnění dotazníků týkajících se faktorů zevního prostředí a Vašeho zdravotního stavu, včetně rodinné anamnézy. Budete poskytovat tyto osobní údaje: demografické údaje (pohlaví, datum narození, iniciály, etnická skupina, rasa), anamnézu (včetně diagnózy, údaje o nemoci, údaje o výskytu onemocnění v rodině), údaje o Vašem zdravotním stavu.

4. Pokud budete souhlasit s účastí, podstoupíte v měsíci 0,3,6,12 vyšetření tělesného složení (metodou iDEXA a bioimpedance, tj. neinvazivní nebolestivá vyšetření běžně používaná na hodnocení osteoporózy a tělesného složení), vyšetření stability (metodou stabilometrie, tj. neinvazivní nebolestivé vyšetření) a vyšetření svalové síly (dynamometrie, tj. neinvazivní nebolestivé vyšetření).

5. Při běžných odběrech (v měsíci 0,3,6,12) bude část vzorků vaší krve zajištěna pro zpracování k výzkumným účelům následujícím způsobem: při vyšetření budou odebrány zkumavky krve (max. 30ml). Jedna z odebraných zkumavek bude použita k izolaci DNA - to znamená deoxyribonukleové kyseliny, nositelky genetického kódu a RNA, ribonukleové kyseliny. V rámci studie budeme sledovat prozánětlivé geny (např. S100A4, HSP90, CXCL4, atd.). Dále bude biochemicky vyšetřována v krvi hladina prozánětlivých proteinů (např. S100A4, HSP90, CXCL4, atd.).

Jaká jsou možná rizika a nežádoucí účinky spojené s odběrem?

Odběr krve může být provázen tvorbou modřiny nebo krvácením v místě vpichu, točením hlavy a vzácně infekcí. Kdykoliv to bude možné, bude odběr krve pro tento výzkum proveden společně s odběry požadovanými v průběhu standardní léčby. S odběrem moči nejsou spojena žádná rizika.

1. Byl (a) jsem podrobně informován (a) o cílech a postupech projektu a beru na vědomí, že jde o výzkumnou činnost (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

2. Porozuměl (a) jsem tomu, že z mé účasti v tomto projektu mohu kdykoliv odstoupit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mého dalšího léčení (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

3. Porozuměl (a) jsem, že v databázi budou uchovány mé osobní a zdravotní údaje pod číselným kódem (anonymní data) a jako taková mohou být dále zpracovávána pro výzkumné a vědecké účely. S mojí účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím o Nesouhlasím

4. Souhlasím s odběrem (prosím zaškrtněte):

o krve k izolaci DNA

o krve k izolaci RNA

o krve pro separaci séra

o krve pro separaci plasmy

o krve pro separaci jaderných buněk (leukocytů)

5. Souhlasím s odběrem klinického materiálu (prosím zaškrtněte):

o Jednorázově

o Opakovaně po dobu mé léčby v RÚ

6. Souhlasím s uložením uvedeného biologického materiálu a jeho použitím ke studiu systémových autoimunitních, zánětlivých a nezánnětlivých revmatických onemocnění na dobu 20 let od skončení projektu, včetně genetických analýz (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

7. Souhlasím se zasíláním vzorků do spolupracujících zahraničních laboratoří k výzkumným účelům (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

8. Souhlasím s vyšetřením 2 fyzioterapeuty a lékařem a s vyšetřením tělesného složení (iDEXA, biompedance), stability (stabilometrie) a svalové síly (dynamometrie) v měsíci 0,3,6,12:

o Souhlasím

o Nesouhlasím

Veškeré informace shromažďované v průběhu řešení výzkumného projektu budou získávány v souladu s platnými právními předpisy. Během řešení výzkumného projektu budou Vaše osobní údaje zpracovávány v souladu se Zákonem č.101/2000 sb., o ochraně osobních údajů, v platném znění. Platnost Vašeho souhlasu s využíváním Vašich osobních údajů a odebraných biologických vzorků bude po dobu 20 let od

ukončení projektu, pokud svůj souhlas neodvoláte dříve. Máte právo požadovat informace o zpracování Vašich údajů a správce je povinen Vám takové informace poskytnout bez zbytečného prodlení. Máte také právo upozornit správce na případný rozpor mezi skutečností a zpracovanými osobními údaji a požadovat opravu chyby. Osobní údaje budou chráněny pomocí kódu, což bude jedinečné číslo, které bude přiděleno pouze Vám. Vedoucí výzkumného projektu bude mít klíč, podle kterého bude moci zjistit, komu dané údaje patří. Nahlížet do osobních údajů jsou oprávněny osoby jmenované vedoucím výzkumného projektu (spoluřešitelé výzkumného projektu), členové dohlížející nad řešením výzkumného projektu, členové Etické komise RÚ a případně spolupracující pracoviště. Upozorňujeme Vás také, že výsledky klinického hodnocení mohou být publikovány v odborné literatuře, avšak bez uvedení Vaší totožnosti.

.....
jméno pacienta (čitelně)

podpis pacienta

datum

.....
jméno lékaře (čitelně)

podpis lékaře

datum

MUDr. Michal Tomčík, Ph.D.

hlavní řešitel projektu

Prof. MUDr. Jiří Vencovský, DrSc.

řešitel projektu, vedoucí Oddělení pro vědu a výzkum

Příloha č. 2: Informovaný souhlas kontrolní skupina

INFORMACE PRO ZDRAVÉHO DOBROVOLNÍKA O VÝZKUMNÉM PROJEKTU

Projekt: Ateroskleróza a kardiovaskulární riziko u vybraných revmatických onemocnění

Vážená paní/slečno, vážený pane,

obracíme se Vás s možností zapojit se do nově začínajícího projektu „Ateroskleróza a kardiovaskulární riziko u vybraných revmatických onemocnění“.

Co projekt znamená? Onemocnění systémová sklerodermie a idiopatické zánětlivé myopatiejsouvzácná chronickárevmatická onemocnění postihující kůži, pohybový aparát a vnitřní orgány. Jejich příčina není dosud zcela známá. Mnoha pokroků v medicíně bylo dosaženo sběrem a hodnocením souborů dat od pacientů s těmito onemocněními. V současnosti máme nové znalosti o ateroskleróze (tj. kornatění tepen) a riziku vzniku a rozvoje kardiovaskulárních chorob (tj. postihujících srdce a tepny) které analyzujeme u nemocných s těmito chorobami.

Co bude Vaše účast v projektu obnášet?

1. Pokud budete souhlasit s účastí, podstoupíte vyšetření lékařem (revmatologem a internistou), ultrazvukové vyšetření tepen krčních a pažních, vyšetření krevního tlaku na pažích a kotních, měření obvodu pasu a boků a vyšetření tělesného složení (metodou iDEXA a bioimpedance) – tj. vše neinvazivní nebolestivá vyšetření.
2. Pokud budete souhlasit s účastí, některé údaje týkající se Vašeho celkového zdravotního stavu, včetně podávané léčby, budou zaneseny do výzkumné databáze. Údaje budou zařazeny a dále zpracovávány bez Vašeho jména, rodného čísla či bydliště pod přiděleným identifikačním číslem a nikdo kromě hlavních řešitelů projektu nebude schopen Vaše údaje přiřadit.
3. V rámci výzkumného projektu budete také požádán o vyplnění dotazníků týkajících se faktorů zevního prostředí a Vašeho zdravotního stavu, včetně rodinné anamnézy. Budete poskytovat tyto osobní údaje: demografické údaje (pohlaví, datum narození, iniciály, etnická skupina, rasa), anamnézu (včetně diagnózy, údaje o nemoci, údaje o výskytu onemocnění v rodině), údaje o Vašem zdravotním stavu.

4. Při běžných odběrech bude část vzorků vaší krve zajištěna pro zpracování k výzkumným účelům následujícím způsobem: při vyšetření budou odebrány zkumavky krve (max. 30ml). Jedna z odebraných zkumavek bude použita k izolaci DNA - to znamená deoxyribonukleové kyseliny, nositelky genetického kódu a RNA, ribonukleové kyseliny. V rámci studie budeme sledovat prozánětlivé, proaterogenní geny a/nebo geny oxidačního stresu (např. S100A4, HSP90, CXCL4, apoA1, SOD, atd.). Dále bude biochemicky vyšetřována v krvi hladina složek lipidového spektra, prozánětlivých proteinů a/nebo markerů oxidačního stresu (např. S100A4, HSP90, CXCL4, cholesterol, HDL, LDL, TG, SOD, atd.).

Jaká jsou možná rizika a nežádoucí účinky spojené s odběrem?

Odběr krve může být provázen tvorbou modřiny nebo krvácením v místě vpichu, točením hlavy a vzácně infekcí. Kdykoliv to bude možné, bude odběr krve pro tento výzkum proveden společně s odběry požadovanými v průběhu standardní léčby. S odběrem moči nejsou spojena žádná rizika.

1. Byl (a) jsem podrobně informován (a) o cílech a postupech projektu a beru na vědomí, že jde o výzkumnou činnost (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

2. Porozuměl (a) jsem tomu, že z mé účasti v tomto projektu mohu kdykoliv odstoupit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mého dalšího léčení (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

3. Porozuměl (a) jsem, že v databázi budou uchovány mé osobní a zdravotní údaje pod číselným kódem (anonymní data) a jako taková mohou být dále zpracovávána pro výzkumné a vědecké účely. S mojí účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

4. Souhlasím s odběrem (prosím zaškrtněte):

o krve k izolaci DNA

o krve k izolaci RNA

o krve pro separaci séra

o krve pro separaci plasmy

o krve pro separaci jaderných buněk (leukocytů)

o moči

5. Souhlasím s odběrem klinického materiálu (prosím zaškrtněte):

o Jednorázově

o Opakovaně po dobu mého vyšetření v RÚ

6. Souhlasím s uložením uvedeného biologického materiálu a jeho použitím ke studiu systémových autoimunitních, zánětlivých a nezánnětlivých revmatických onemocnění na dobu 20 let od skončení projektu, včetně genetických analýz (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

7. Souhlasím se zasíláním vzorků do spolupracujících zahraničních laboratoří k výzkumným účelům (prosím zaškrtněte):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

8. Souhlasím s vyšetřením lékařem (revmatologem a internistou), s ultrazvukovým vyšetřením tepen krčních a pažních, s vyšetřením krevního tlaku na pažích a kotnících, s měřením obvodu pasu a boků a s vyšetřením tělesného složení (metodou iDEXA a bioimpedance):

o Souhlasím

o Nesouhlasím

Veškeré informace shromažďované v průběhu řešení výzkumného projektu budou získávány v souladu s platnými právními předpisy. Během řešení výzkumného projektu budou Vaše osobní údaje zpracovávány v souladu se Zákonem č.101/2000 sb., o ochraně osobních údajů, v platném znění. Platnost Vašeho souhlasu s využíváním Vašich osobních údajů a odebraných biologických vzorků bude po dobu 20 let od ukončení projektu, pokud svůj souhlas neodvoláte dříve.

Máte právo požadovat informace o zpracování Vašich údajů a správce je povinen Vám takové informace poskytnout bez zbytečného prodlení. Máte také právo upozornit správce na případný rozpor mezi skutečností a zpracovanými osobními údaji a požadovat opravu chyby. Osobní údaje budou chráněny pomocí kódu, což bude jedinečné číslo, které bude přiděleno pouze Vám. Vedoucí výzkumného projektu bude mít klíč, podle kterého bude moci zjistit, komu dané údaje patří. Nahlížet do osobních údajů jsou oprávněny osoby jmenované vedoucím výzkumného projektu (spoluřešitelé výzkumného projektu), členové dohlížející nad řešením výzkumného projektu, členové Etické komise RÚ a případně spolupracující pracoviště. Upozornujeme Vás také, že výsledky klinického hodnocení mohou být publikovány v odborné literatuře, avšak bez uvedení Vaší totožnosti.

.....
jméno zdravého dobrovolníka (čitelně) podpis zdravého dobrovolníka datum

.....
jméno lékaře (čitelně) podpis lékaře datum

MUDr. Michal Tomčík, Ph.D.

hlavní řešitel projektu

Prof. MUDr. Jiří Vencovský, DrSc.

řešitel projektu, vedoucí Oddělení pro vědu a výzkum

Příloha č. 3: Souhlas autorů dizertačních prací

Informovaný souhlas

Vážená doktorko Oreská,

žádám Vás o poskytnutí a možnost využití vzorku dat z Vaší dizertační práce v rámci své diplomové práce, kterou realizuji na Univerzitě Karlově v Praze, Fakultě tělesné výchovy a sportu. Jedná se o antropometrické parametry (tělesnou hmotnost, výšku) a parametry tělesného složení, které jste zjišťovala pomocí přístroje BIA 2000-M a GE Healthcare Lunar řady iDXA. Diplomová práce bude dokončena v srpnu 2016.

Předem děkuji za spolupráci, Ondřej Mareček

Já.....(jméno a příjmení) souhlasím s využitím mnou poskytnutých dat k diplomové práci studenta Ondřeje Marečka z mé dizertační práce, která je celým názvem: „Ateroskleróza a kardiovaskulární riziko u vybraných revmatických onemocnění.“

Podpis:

Informovaný souhlas

Vážená magistro Špiritovič,

žádám Vás o poskytnutí a možnost využití vzorku dat z Vaší dizertační práce v rámci své diplomové práce, kterou realizuji na Univerzitě Karlově v Praze, Fakultě tělesné výchovy a sportu. Jedná se o antropometrické parametry (tělesnou hmotnost, výšku) a parametry tělesného složení, které jste zjišťovala pomocí přístroje BIA 2000-M a GE Healthcare Lunar řady iDXA. Diplomová práce bude dokončena v srpnu 2016..

Předem děkuji za spolupráci, Ondřej Mareček

Já.....(jméno a příjmení) souhlasím s využitím mnou poskytnutých dat k diplomové práci studenta Ondřeje Marečka z mé dizertační práce, která je celým názvem: „Vliv pohybové intervence na průběh a aktivitu vybraných revmatických onemocnění.“

Podpis:

Příloha č. 4: Dotazník Human Activity Profile (HAP)

Jméno pacienta:

Datum vyšetření:

R.Č.:

Pořadí vyšetření (měsíc 0, 3, 6, 12)

Dotazník HAP hodnotící aktivitu–HumanActivity Profile

Dotazník HAP obsahuje seznam 94 různých aktivit, které jsou seřazeny podle vzrůstající energie, kterou je nutno vynaložit při provozování dané aktivity.

U každé z následujících aktivit prosím označte jedno políčko, které nejlépe vystihuje Vaši odpověď z tří možných:

- 1. Aktivitu stále provozuji** (jestliže jste naposled, když to bylo nutné, nebo když jste měl/a tu příležitost, úspěšně dokončil/a nebo vykonal/a danou aktivitu bez pomoci druhé osoby)
- 2. Aktivitu jsem přestal/a provozovat** (jestliže jste danou aktivitu provozoval/a nebo vykonával/a v minulosti, ale dnes byste pravděpodobně tuto aktivitu nevykonával/a nebo nedokázal/a provozovat, ani kdybyste měl/a tu příležitost)
- 3. Aktivitu jsem nikdy neprovozoval/a** (jestliže jste danou aktivitu nikdy neprovozoval/a nebo nedokázal/a provozovat)

Typ aktivity	Aktivitu stále provozuji	Aktivitu jsem přestal/a provozovat	Aktivitu jsem nikdy neprovozoval/a
1. Vstávání ze židle anebo postele a usedání na židli anebo uléhání do postele (bez pomoci druhé osoby)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Poslouchání rádia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Čtení knih, časopisů nebo novin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Psaní (dopisů, poznámek)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Práce za pultem (přepážkou) nebo za stolem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Stání (déle než 1 minutu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Stání (déle než 5 minut)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Oblékání nebo svlékání (bez pomoci druhé osoby)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Vyndávání oblečení ze šuplíků nebo ze skříně	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Nasedání do auta a vystupování z auta (bez pomoci druhé osoby)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Poobědvat nebo povečeřet v restauraci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Hraní karet nebo stolních her	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Vykoupat se (bez pomoci druhé osoby)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Obouvání bot, natahování punčoch nebo ponožek (bez pauzu nebo oddechu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Zhlédnout film v kině, hru v divadle, jít na mši do kostela, jít na sportovní utkání	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Chůze na vzdálenost 27 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Chůze na vzdálenost 27 m (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Oblékání nebo svlékání (bez pauzy nebo oddechu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Jízda hromadnou dopravou nebo autem (156 km a méně)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Jízda hromadnou dopravou nebo autem (160 km a více)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Vaření jídla pro vlastní potřebu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Mytí a utírání nádobí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Ukládání potravin na poličky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Typ aktivity	Aktivitu stále provozuji	Aktivitu jsem přestal/a provozovat	Aktivitu jsem nikdy neprovozoval/a
24. Žehlení a skládání oblečení	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Utírání prachu/leštění nábytku anebo leštění auta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Sprchování	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Vyjít 6 schodů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Vyjít 6 schodů (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Vyjít 9 schodů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Vyjít 12 schodů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Chůze po rovině na vzdálenost půlky délky běžného panelového domu (přibližně 50m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Chůze po rovině na vzdálenost půlky délky běžného panelového domu (přibližně 50m bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Ustlat postel (bez výměny prostěradla)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Mytí oken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Klek nebo dřep za účelem lehké práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Nést lehký nákup potravin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Vyjít 9 schodů (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Vyjít 12 schodů (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Chůze do kopce na vzdálenost půl délky běžného panelového domu (přibližně 50m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Chůze do kopce na vzdálenost půl délky běžného panelového domu (přibližně 50m bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Nakupovat (bez pomoci druhé osoby)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. Prát oblečení (bez pomoci druhé osoby)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Chůze po rovině na vzdálenost délky běžného panelového domu (přibližně 100m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Chůze po rovině na vzdálenost délky 2 běžných panelových domů (přibližně 200m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. Chůze po rovině na vzdálenost délky běžného panelového domu (přibližně 100m bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Chůze po rovině na vzdálenost délky 2 běžných panelových domů (přibližně 200m bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Drhnutí (podlahy, zdi nebo auta)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Ustlat postel (s výměnou prostěradla)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. Zametání	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

50. Zametání (5 minut vkuse)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. Nést velký kufr nebo jedna hra bowlingu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. Vysávání kobereců	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. Vysávání kobereců (5 minut vkuse)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. Malování (interiéru/exteriéru)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. Chůze po rovině na vzdálenost délky 6 běžných panelových domů (přibližně 600m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. Chůze po rovině na vzdálenost délky 6 běžných panelových domů (přibližně 600m bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Typ aktivity	Aktivitu stále provozuji	Aktivitu jsem přestal/a provozovat	Aktivitu jsem nikdy neprovozoval/a
57. Vynést odpadky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. Nést těžký nákup potravin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. Vyjít 24 schodů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. Vyjít 36 schodů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. Vyjít 24 schodů (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62. Vyjít 36 schodů (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63. Chůze na vzdálenost 1,6km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64. Chůze na vzdálenost 1,6km (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65. Běh na 100m anebo hrát softball/baseball/badminton/golf/házet na basketbalový koš/jízda na skateboardu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66. Tanec (ve společnosti)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67. Lehké kondiční cvičení anebo taneční aerobik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68. Sekání trávníku (pomocí elektrické nebo benzínové sekačky, nejde o jízdu na zahradním sekacím traktoru)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69. Chůze na vzdálenost 3,2km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70. Chůze na vzdálenost 3,2km (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71. Vyjít 50 schodů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72. Házení lopatou, kopání jámy nebo rytí rýčem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73. Házení lopatou, kopání jámy nebo rytí rýčem (5 minut vkuse)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74. Vyjít 50 schodů (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75. Chůze na vzdálenost 4,8 km anebo odehrání 18 jamek golfu bez jízdy na golfovém vozíku	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76. Chůze na vzdálenost 4,8 km (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77. Plavání na vzdálenost 23 m (téměř jedna délka standardního bazénu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78. Plavání na vzdálenost 23 m (téměř jedna délka standardního bazénu) (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79. Jízda na kole na vzdálenost 1,6 km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80. Jízda na kole na vzdálenost 3,2 km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81. Jízda na kole na vzdálenost 1,6 km (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

82. Jízda na kole na vzdálenost 3,2 km (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 0,5 km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
84. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 0,8 km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
85. Hrát tenis nebo squash	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
86. Hrát basketbal nebo fotbal (jedná se o hru v rámci utkání/zápasu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
87. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 0,5 km (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 0,8 km (bez zastavení)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
89. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 1,6 km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
90. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 3,2 km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
91. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 4,8 km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Typ aktivity	Aktivitu stále provozuji	Aktivitu jsem přestal/a provozovat	Aktivitu jsem nikdy neprovozoval/a
92. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 1,6 km za 12 minut a méně	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
93. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 3,2 km za 20 minut a méně	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94. Běh nebo rekreační běh na vzdálenost 4,8 km za 30 minut a méně	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Skóre (vyplní lékař):

Maximum activityscore (MAS) _____

(nejvyšší číslo aktivity označené jako „Aktivitu stále provozuji“)

Adjustedactivityscore (AAS) _____

(=MAS minus celkový počet aktivit umístěných pod hodnotou MAS označených jako „Aktivitu jsem přestal/a provozovat“)

Příklad: MAS = 90, a možnost „Aktivitu jsem přestal/a provozovat“ je zaškrtnutá u č.

82, 78, 65. AAS = 90 – 3 = 87