

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

CENTRUM TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Vliv pohybové intervence na kondiční ukazatele a parametry  
celkového tělesného složení vybrané skupiny rekreačně sportujících  
žen**

Diplomová práce

**Bc. Stanislav Velík**

*obor Pedagogika pohybové prevence*

Vedoucí práce: Mgr. Petra Špottová, Ph. D.

**PLZEŇ 2021**

**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 11. 6. 2021

.....

vlastnoruční podpis

**Poděkování:**

Děkuji Mgr. Petře Špottové, Ph. D. za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále bych chtěl poděkovat všem zapojeným probandům za spolupráci.

# Obsah

1 ÚVOD .....	7
2 ROZBOR TEORETICKÝCH VÝCHODISEK ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY .....	9
2.1 Pohyb a pohybová aktivita.....	9
2.1.1 Pohybová intervence a její vliv na zdraví a kvalitu života .....	10
2.1.2 Možnosti monitorace pohybové aktivity .....	12
2.1.3 Pozitivní účinky běhu na kondiční ukazatele.....	14
2.1.4 Specifika ženského pohlaví.....	15
2.2 Negativní aspekty současného životního stylu .....	16
2.2.1 Hipokineze a inaktivita .....	16
2.2.2 Nadváha a obezita .....	17
2.2.3 Chybné stravovací návyky .....	18
2.3 Sportovní trénink běžce .....	19
2.3.1 Definice sportovního tréninku .....	19
2.3.2 Složky sportovního tréninku .....	19
2.3.3 Psychologie sportu .....	20
2.3.4 Charakteristika běhu .....	21
2.4 Metody využívané pro stanovení celkového tělesného složení .....	24
3 CÍL, ÚKOLY A HYPOTÉZY PRÁCE .....	26
3.1 Cíl práce .....	26
3.2 Úkoly práce .....	26
3.3 Hypotézy .....	27
4 METODIKA PRÁCE .....	28
4.1 Výzkumný soubor .....	28
4.2 Výzkumná situace .....	28
4.3 Výzkumné metody .....	30
5 VÝSLEDKY A DISKUZE .....	35

5.1	Interpretace výsledků podle kazuistik .....	35
5.2	Vliv pohybové intervence na vybrané parametry tělesného složení .....	45
5.3	Vliv pohybové intervence na funkční a motorické testy zdatnosti .....	48
5.4	Závěrečné srovnání analýzy výzkumu a diskuze .....	51
6	ZÁVĚR .....	54
7	RESUMÉ .....	55
	SEZNAM TABULEK .....	57
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	58
	SEZNAM PŘÍLOH .....	59
	SEZNAM GRAFŮ .....	60
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	61
	PŘÍLOHY .....	65

## SEZNAM ZKRATEK

APA	Asociace psychologů sportu
ATP	Adenosintrifosfát
BIA	Bioelectrical Impedance Analysis
BMI	Body Mass Index
COP	Center Of Pressure
ČMPS	Českomoravská psychologická společnost
DMS	Direct Segmental Multifrequency
DSM BIA	Charming Digital Body Composition Analyzer
FEPSAC	Evropská asociace psychologů sportu
GPS	Global Positioning System
HDL	High Density Lipoprotein
LDL	Low Density Lipoprotein
TF	Tepová frekvence
VO <sub>2</sub> max	Maximální minutový příjem kyslíku
WHO	World Health Organization
aj.	a jiné

# 1 ÚVOD

Problematika pohybové prevence je velmi aktuální téma. Díky masivní digitalizaci a robotizaci, ale i dalším faktorům se z běžné populace vytrácí spontánní pravidelná pohybová aktivita. Následky úbytku pohybu v populaci jsou naprosto zřejmé, především jde o zvyšující se nadváhu přecházející až do obezity. Pohybová intervence pozitivně ovlivňuje rizikové faktory vedoucí ke zdravotním problémům jako je – tělesná hmotnost, BMI, obvod pasu, hodnota vnitřního tuku a další. Pravidelný pohyb neodmyslitelně patří do běžného života každého jedince, chce-li si udržet zdravý životní styl a předejít tak onemocněním spojeným s inaktivitou. Pro efektivní ovlivnění celkového tělesného složení je vhodné pohybovou aktivitu správně dávkovat.

Téma diplomové práce jsem si zvolil vzhledem k obecné problematice pohybu jako takového. Jako fyzioterapeut se v praxi s nedostatečnou pohybovou aktivitou setkávám velice často. Ve většině případů by mohl pacient pravidelnou a správně indikovanou pohybovou aktivitou předejít svým problémům s pohybovým aparátem. Pro diplomovou práci jsem záměrně vybral výzkumný vzorek šesti zdravých rekreačně sportujících žen ve věku 20-30 let. Jedná se totiž o věkovou skupinu, která se už nachází v plném nebo částečném pracovním procesu a ten je mnohdy ještě kombinován se studiem. Většinou už tito lidé nejsou aktivními členy sportovních celků, které jim v minulosti nabízeli možnost pravidelných tréninků. Pohyb se společně s věkem a přibývajícími povinnostmi začíná v populaci vytrácet a pravidelná pohybová aktivita začíná být zanedbávána. Právě v tomto věkovém období je důležité do pohybové aktivity zapojit co nejvíce populace, aby došlo ke správným pohybovým návykům a pohyb se tak stal pevnou součástí jejich života.

Sociální život je v dnešní uspěchané době velmi hojně zastoupen sociálními sítěmi, které nám umožňují komunikovat se světem přes internet z pohodlí domova. Našemu zdraví to ovšem neprospívá a proto je vhodné nové technologie správně využít. Jedním z faktorů potřebných prakticky ke každé činnosti je motivace a pro provozování pohybové aktivity je to nejspíš ten nejzásadnější. Někteří lidé mají silnou vůli a stačí jim myšlenka, že si pomocí pravidelného tréninku a péči o své tělo udrží pevné zdraví a dobrou kondici pro správné fungování těla nejen během sportu, ale i v běžných denních činnostech. Mnohým lidem pomůže, když aktivitu vykonávají společně s ostatními, kdy mají možnost své výkony porovnávat a vzájemně se povzbuzovat. Důvodem úpadku pohybové aktivity v posledním roce je i nemožnost srovnání výkonností prostřednictvím účasti na různých závodech vytvářených často právě pro amatérské sportovce. Tato možnost, se z důvodu pandemie nemoci covid-19

stala velmi problematickou a je zapotřebí hledat alternativy, jak lze sport nadále sdílet a udržet společnou motivaci se hýbat. Jedna z možností, kterou jsem využil i v této diplomové práci, je mobilní aplikace spojená přímo s chytrými hodinkami, kam se ukládají absolvované aktivity. V aplikaci je potom možné se spojit s ostatními uživateli a sdílet naměřená data, porovnávat své tempo, rychlost, tepovou frekvenci nebo časy různých úseků či segmentů.

Lidé by měli pohybovou aktivitu provozovat především pro radost, společné zážitky a dobrý pocit. Pravidelný pohyb jim ale také nabízí kvalitnější spánek, možnost poznat jejich schopnosti a dovednosti, ovlivnit tak silné a slabé stránky těla nebo jen pomáhá udržet či dokonce zlepšit jejich kondici. Cílem této práce je diagnostikovat celkové tělesné složení a kondiční ukazatele sledovaného souboru a porovnat rozdíl před zahájením a po ukončení pohybové intervence trvající 3 měsíce.



## 2 ROZBOR TEORETICKÝCH VÝCHODISEK ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY

### 2.1 Pohyb a pohybová aktivita

Každý člověk nahlíží na pohyb a jeho projev odlišným způsobem. Proto je často i jeho definice v knihách, článcích nebo studiích různá a liší se podle oborů a úhlů pohledů, ve kterých se jejich autoři pohybují a co je zájmem jejich sledování.

Pohyb je projevem člověka a jeho existence na Zemi není vázaná pouze na činnost těla ve smyslu lokomoce, ale úzce souvisí také s prožitkem a pohybem myšlenek nebo nálad. Na základě všech těchto aspektů byl pohyb odjakživa jednou ze základních forem komunikace mezi lidmi (Blahutková, Řehulka, Daňhelová, 2005). Podle Machové a Kubátové (2009) v těle dochází k pohybu neustále, i když se zdá, že je člověk v naprostém klidu. Jedná se zejména o nepřetržitou cirkulaci krve uskutečňovanou prostřednictvím stahů srdečního svalu, pohybem dechového aparátu nebo peristaltiky střev.

Stejně jako je tomu i u jiných živočišných druhů je i lidské tělo předurčeno k pohybu, který si začneme osvojovat hned po narození. Nejdříve je jeho projev spontánní, energetický a těžko zastavitelný. S přibývajícím věkem se pohyb ze života stále více vytrácí, což je nesporné v porovnání sedmiletého jedince, který se pohybuje daleko lépe a snadněji nežli ten samý dvacetiletý. Pohyb ztrácí pevné místo v každodenním režimu a tělo si zvyká na nečinnost. Nejvíce času strávíme v pozici vsedě, k čemu jsme vedeni počínaje povinnou docházkou na základní škole. Následující roky studia v tomto modelu pokračují a mnohdy se tento návyk přenesou plynule i do pracovní profese. Sed na židli je však pro tělo pozice značně nepřírozená a neekonomická, jelikož svaly udržující tělo ve vzpřímené statické poloze se relativně rychle unaví a dojde k jejich přetěžování (Doležal, Jebavý, 2013).

Zemánková (1996) uvádí, že základní jednotkou pohybu řízenou nervovou buňkou, je stah vláken jednotky motorické. Účelný pohyb je vykonáván synergií více svalů, řízených z různých komponentů nervového systému jako je mozkový kmen, prodloužená mícha nebo mozková kůra. Souhra signálů vyslaných ze všech těchto úrovní vyprodukuje pohyb s potřebnou rychlostí a silou. Výsledný pohyb lze analyzovat a vyšetřit jeho sílu, stabilitu nebo rozsah. Pasivní složku pohybu lidského těla tvoří kostra. Atributem pohybové činnosti je kosterní svalstvo spojené s kostmi pomocí šlach. Dylevský (2007) rozděluje pohyb z kineziologického hlediska na pohyb pasivní, který provádí vyšetřující osoba při úplné relaxaci svalů vyšetřovaného pacienta nebo na pohyb aktivní, který je vytvářený samotným pohybovým aparátem vyšetřovaného.

Sigmund a Sigmundová (2011) fyzickou aktivitu dělí do čtyř skupin:

- Habituální pohybová aktivita – všední pohybová aktivita uskutečňovaná ve volném čase, ve škole nebo zaměstnání. Může se odehrávat v organizované či neorganizované formě.
- Organizovaná pohybová aktivita – pevně strukturovaná a cíleně zaměřená pohybová aktivita, která se odehrává pod dohledem odborného lektora. Základním prvkem této aktivity jsou hodiny tělesné výchovy, tréninky nebo jiné cvičební jednotky, ve kterých je základním činitelem pohyb.
- Týdenní pohybová aktivita – součet veškerých pohybových aktivit uskutečněných v po sobě následujících sedmi dnech.
- Pohybová inaktivita neboli nečinnost – naprostý opak pohybové aktivity. Jedinec vykonává pohyb jen nezbytně nutný. Nečinnost je nezdravá a populaci může přinášet vážné zdravotní problémy.

Pohybový projev člověka je pevnou součástí jeho existence a je nezbytný také pro uspokojení jeho potřeb. Nejen, že podporuje dobrý fyzický stav pro mladou populaci, ale vytváří i možnosti pro starší osoby, jak prodloužit a zkvalitnit jejich život. Pohyb dále zajišťuje přirozený výdej energie, která je prostřednictvím příjmu potravy opět do těla dodávána. Pohybem jsou vyplněny i psychické potřeby, bez kterých by život člověka fungovat nemohl. Všechny projekty podporující společné sportování sdružují populaci a posilují tak tvorbu nových vztahů nebo upevnění už vytvořených, tak nezbytných pro udržení pohybové motivace. Je důležité uvědomit si, že záměrem aktivního pohybu je dlouhodobé upevnění zdraví, dobré fyzické kondice a udržení celistvého zdraví jedince (Andersen, 2003).

### 2.1.1 Pohybová intervence a její vliv na zdraví a kvalitu života

Pravidelná fyzická aktivita zajišťuje prevenci obezity a je přirozeným způsobem, jak ji omezit. Dále podporuje zdraví, předchází vzniku řady nemocí a také zlepšuje sociální vazby a kvalitu života. Faktory, které ovlivňují životní styl, jsou prostředí, demografie, kulturní rozdíly, genetické, etické, etnické, politické faktory a další (Anderson a Butcher, 2006).

Jako prioritu veřejného zdraví označila světová zdravotnická organizace (WHO) v roce 2004 rozvoj pohybové aktivity a důraz na zdravou výživu společnosti, zejména v návaznosti na zhoršující se životní styl spojený se špatným stylem stravování, sedavým způsobem života a dalšími problémy dnešní doby. Právě WHO je hlavní složkou v prevenci nemocí zaměřené

na pohybovou aktivitu. Jejím úkolem je stále sledovat a vytvářet nejnovější vědecké studie a dokumenty, a na jejich základě aktualizovat doporučení s pokyny, kterými by se měla řídit široká veřejnost (Dobry, 2008).

The Danish National Board of Health and The Danish Committee for Health Education (2014) popisuje cvičení, jako nástroj pro zlepšení kondice a svalové síly. K dosažení požadovaného efektu je nutné pohybovou aktivitu vykonávat minimálně 3x týdně po dobu nejméně 30 minut. Obdobnou pohybovou aktivitu doporučuje i Sigmund et al. (2011), kterou doplňuje o další cvičení nebo chůzi střední intenzity nejméně 30 minut 5x týdně, kterou lze zařadit do běžného života jako způsob dopravy do zaměstnání, škol a dalších destinací.

DETERMINANTY POHYBOVÉ AKTIVITY	
<b>Demografické a biologické faktory</b>	<b>Sociální a kulturní faktory</b>
Věk Vzdělání Pohlaví Genetické faktory Pravděpodobnost srdečního onemocnění Socioekonomický status Předchozí zranění Nadváha/obezita Rasa/etnicita	Velikost skupiny Cvičební modely Skupinová koheze Dřívější vlivy rodiny Vliv lékaře Sociální izolace Sociální podpora ze strany přátel/vrstevníků Sociální podpora ze strany rodiny Sociální podpora ze strany instruktora
<b>Psychologické, kognitivní a emoční faktory</b>	<b>Faktory prostředí pro realizaci PA</b>
Postoje Bariéry tělesných cvičení Kontrola nad tělesnými cvičeními Očekávané přínosy Kontrola zdravotního stavu Důvody ke cvičení Znalosti v oblasti zdraví a tělesných cvičení Nedostatek času Náladovost Normativní přesvědčení Osobnostní variabilita Chabý tělesný image Psychologické zdraví Sebeúčinnost Sebemotivace Vlastní cvičební schéma Stav změny (před × po) Stres Náchylnost k nemocem Hodnota cvičebních výstupů	Přístup do sportovních zařízení – aktuální Přístup do sportovních zařízení – očekávaný Klima/období/sezónnost Cena programu Narušení programu Domácí vybavení/možnosti
	<b>Charakteristiky pohybové aktivity</b>
	Intenzita Očekávané úsilí
	<b>Atributy chování a dovedností</b>
	Aktivita v předchozích vývojových etapách Užívání alkoholu Povinné cvičební programy Výživové zvyklosti Dřívější pohybové programy Procesy změn Školní sport Dovednost vyrovnat se s překážkami Kouření Vliv sportovních médií

Obrázek 1 Determinanty pohybové aktivity (Zdroj: Kudláček, Frömel, 2012)

Často se u fyzického výkonu upřednostňuje pozorování srdečního tepu, krevního tlaku, metabolických reakcí, kardiopirační činnosti a jejich případným problémům. Bray (2008) ale uvádí, že pohybová aktivita ovlivňuje i lidský organismus a jiné jeho komponenty jako je řídicí soustava nervového systému, funkce endokrinních žláz, sekrece hormonů nebo imunitní systém. Je důležité si uvědomit, že míra vlivu fyzické aktivity na lidský organismus je zásadně ovlivněna charakterem a intenzitou pohybové činnosti, která také závisí na počtu zapojených svalových skupin.

Pravidelná pohybová aktivita výrazně přispívá k udržení zdraví a funguje jako prevence vzniku řady onemocnění. Podporuje společenskou konektivitu a zkvalitňuje život obyvatel, jelikož přináší ekonomické výhody a přispívá k podpoře ekologické udržitelnosti prostředí. Tělo každé osoby reaguje na fyzickou zátěž odlišně. Jako je vidět na obrázku č. 1, je velmi mnoho činitelů, které je důležité zohlednit při výběru pohybové aktivity. Je nutné respektovat všechny faktory a zohlednit cíl, který má fyzická aktivita danému jedinci přinášet. Hlavní myšlenku je však třeba zachovat, a tedy pokusit se zlepšit fyzickou i psychickou stránku jedince.

### 2.1.2 Možnosti monitorace pohybové aktivity

#### **Krokoměr**

Krokoměr neboli pedometr je jedním ze způsobů měření obvyklé fyzické aktivity. Tato forma monitorování umožňuje široké veřejnosti přístup k základním informacím o úrovni aktivity (Sigmund, Frömel, 2005). Denní „univerzální“ norma doporučuje ujit nejméně 10 000 kroků, aby lidé dostatečně podpořili jejich zdraví. Chůze je vhodné cvičení k udržení kardiovaskulární kondice. K udržení tělesné hmotnosti a síly je rovněž nutná anaerobní aktivita a také izometrické cvičení. Pedometry lze považovat za validní a reliabilní monitorovací nástroj pro hodnocení pohybového chování (Albright, Thompson, 2006).

Původní modely krokoměrů obsahovaly elektrický obvod spojený s odpruženým ramenem kyvadla. To se rozkmitalo vertikálním směrem a došlo k sepnutí nebo vypnutí elektrického obvodu. Jednalo se často spíše o počet oscilací, nežli o počet kroků. Novější přístroje už fungují na bázi piezoelektrického jevu a měří tři hlavní veličiny, kterými je celkový počet kroků, celková ušlá vzdálenost a množství vydané energie (Sigmund, Sigmundová, 2011).

## Dotazník

Dotazník je praktickou a velmi rozšířenou metodou pro zaznamenávání a hodnocení pohybové aktivity, která je zejména cenově dostupná a vhodná prakticky pro všechny jedince. Jedním z přetrvávajících problémů dotazníků je stále jejich reliabilita a validita. Ze záznamových archů jsou následně diagnostikována data na základě kvantitativních, ale i kvalitativních informací o fyzické aktivitě (Helmerhorst, et al., 2009).

## Sportovní hodinky Garmin Forerunner 35

Jedná se o chytré, běžecké GPS hodinky neboli sporttester s měřením tepu na zápěstí ruky. Dále hodinky obsahují funkce pro běh, kolo a další sporty. Hodinky zobrazené na obrázku 2 disponují vibračními alarmy, funkcí AutoLap, AutoStop, funkcí automatického odesílání tréninků do tréninkového deníku prostřednictvím mobilního telefonu nebo chytré funkce v případě propojení s mobilním telefonem. Funkce sporttesteru nejsou na telefonu závislé a ty nejdůležitější veličiny lze sledovat přímo na hodinkách v reálném čase. Hodinky mají k dispozici vestavěný krokoměr a umožňují měření délky a kvality spánku. Monitoring denních aktivit je doplněn o celodenní průběžné měření srdečního tepu, včetně automatické detekce klidového srdečního tepu.



Obrázek 2 Garmin Forerunner 35 (Zdroj: [www.garmin.cz](http://www.garmin.cz), 2021)

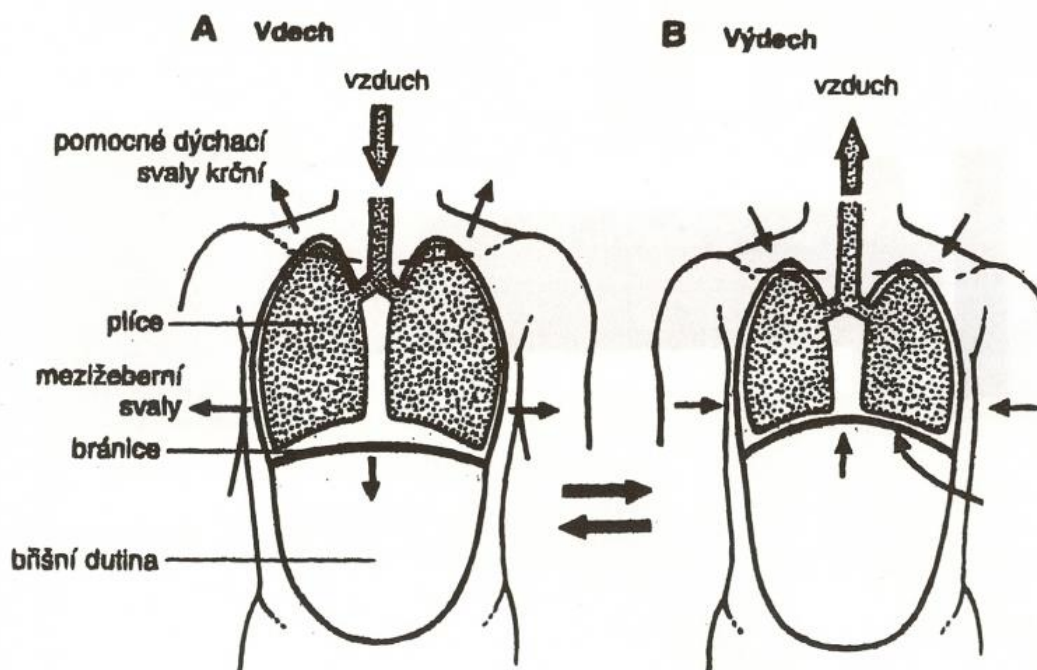
Samostatnou funkcí hodinek je tréninkový deník pojmenovaný Garmin Connect. Jedná se o online tréninkový deník, který schraňuje, vyhodnocuje a také sdílí záznamy ze sportovních aktivit. Záznam tréninků je přístupný z počítače nebo mobilní aplikace Garmin Connect Mobile. Hodinky samotné obsahují citlivý přijímač satelitního systému GPS, Bluetooth pro propojení s mobilním telefonem, Smart notifikace nebo ovládání hudby a také možnost

spárování s externími snímači. Voděodolné provedení hodinek umožňuje i plavání. Výdrž baterie je až 13 hodin, respektive až 9 dní s vypnutou GPS (garmin.cz, 2018).

Všechny obdobné moderní přístroje zaznamenávají a vyhodnocují pohybovou aktivitu na základě měření času, vzdálenosti, rychlosti, tepové frekvence a dalších veličin. V dnešní době se sporttestery objevují nejčastěji ve formě hodinek se zabudovaným snímačem tepové frekvence nebo lze využít hrudní pás jako přesnější variantu externího snímače spojeného se sporttesterem prostřednictvím Bluetooth (Novotný, 2018).

### 2.1.3 Pozitivní účinky běhu na kondiční ukazatele

Běh lze charakterizovat jako pohybovou aktivitu vytrvalostního charakteru, která přímo ovlivňuje několik orgánových soustav. Jedná se především o srdce, cévní a dýchací systém, metabolismus a svalovou soustavu společně s osovým aparátem. Vhodně dávkovaný fyzický výkon pozitivně ovlivňuje nejen kondici, ale především naše zdraví jako celek. Společně s tréninkem kardiorespiračního a kardiovaskulárního aparátu je vhodné se zaměřit i na silový trénink hlubokého stabilizačního systému páteře, jelikož přináší značný benefit pro ekonomiku běhu a zlepšuje efektivitu běžeckého kroku (Puleo, Milroy, 2014).



Obrázek 3 Mechanika dýchání (Řízená detoxikace, 2012)

Hlavní funkcí kardiovaskulárního systému je zajištění srdeční práce a krevního oběhu. Odkysličenou krev přivádějí žíly do srdce, odkud ji tepny rozvádějí zpět do tělesného oběhu.

Kardiorespirační systém spojuje plíce se srdcem, a tedy zajišťuje přívod kyslíku do těla, který je vdechován ústy a nosem a nasáván do plic, kde se dostává do krve. Hlavním dechový svalem fungujícím jako píst, který vytlačuje vzduch je bránice společně s dalšími pomocnými výdechovými a vdechovými svaly (obrázek 3). Oba systémy tedy pracují společně a cílem je jejich adaptace na fyzický výdej vlivem pravidelného vytrvalostního tréninku. Adaptace zajistí tělu více okysličených červených krvinek, které se dostávají ke svalům a pomáhají zajistit lepší efektivitu při spalování sacharidů a vytváření energie. Dále dochází při fyzické aktivitě ke zvýšení vazebné kapacity na kyslík, snížení LDL a zvýšení HDL frakce cholesterolu prostřednictvím zmnožení erytrocytů, hemoglobinu a krevní plazmy (Vilík, Brandejský, Novotný, 2004).

Také pravidelně prováděný strečink před i po aktivitě předchází nejčastějším zdravotním potížím spojeným s běháním, mezi které se řadí především bolest a namožení svalů, svalové křeče, distorze hlezenního kloubu, bolesti Achillovy šlachy, bolesti kolen, kyčlí a holení, záněty okostice, plantární fascitidy nebo různé zlomeniny. Další faktory, které mohou zdraví jedince ovlivnit lze eliminovat především výběrem správné obuvi (puchýře, bolest chodidel), nácvikem správného dýchání (píchnání v boku), správným užíváním předepsaných léčiv (onemocnění srdce, vysoký krevní tlak, cukrovka, astma) a dodržováním dalších režimových opatření (Puleo, Milroy, 2014).

#### 2.1.4 Specifika ženského pohlaví

Ženské pohlaví má oproti mužskému odlišná specifika. Steffny a Pramann (2003) řeší zdravotní aspekty spojené pouze s organismem ženského pohlaví. Patří mezi ně například menstruační cyklus, těhotenství nebo menopauza. Menstruace nepředstavuje překážku, která by měla omezovat ženu v pohybové aktivitě. Komplikací můžou být, jak je obecně známo, její doprovodné příznaky jako jsou bolestivé křeče nebo velké krevní ztráty během cyklu, které mají za následek nedostatek železa. Po poradě s lékařem a pravidelném užívání železitých aparátů lze však řešit všechny tyto problémy. V době těhotenství je opět vhodné poradit se se svým lékařem, ale běh může těhotným ženám přinášet benefity v podobě redukce váhy nebo rychlejšího návratu kondice po porodu.

Vlivem jiné stavby těla, rozdílu v systolickém objemu srdce, obsahu hemoglobinu v krvi nebo respirační kapacitě je výkonnost ženského pohlaví vyjádřená hodnotou  $VO_2$  max v porovnání s muži přibližně o 15-30 % nižší. Nevýhodou ženského pohlaví je také síla, kdy žena dosahuje 60-70% síly stejně vysokého a těžkého muže. Těžiště těla mají naopak ženy



níže položené než muži, a to jim zajišťuje o něco lepší rovnováhu. Ženy mají také lepší prostorovou orientaci a vyšší počet pomalých svalových vláken předurčujících je k dobrým vytrvalostním schopnostem (Kučera, Dylevský, 1999). Dalším nezanedbatelným rozdílným aspektem je bezpochyby psychika. Ženy většinou ve srovnání s muži nepřistupují k tréninku s takovou agresivitou a neřadí jej na tak vysokou příčku ve svém hodnotovém systému. Častěji se během pohybové aktivity nechají ovlivnit jejich citovými prožitky a celkovým psychickým rozpoložením (Novotná, Čechovská a Bunc, 2006).

## 2.2 Negativní aspekty současného životního stylu

### 2.2.1 Hipokineze a inaktivita

Nedostatek pohybu je zcela zásadním problémem v populaci vedoucí k řadě zdravotních problémům. Jedná se o stav organismu, který trpí nedostatkem energetického výdeje a minimální pohybovou aktivitou. Inaktivita je úzce spojena s dalšími problémy, jako je nadváha, obezita nebo chybné stravovací návyky, nesoucí společné označení (civilizační choroby). Příčiny úbytku pohybu lze hledat především ve změně pracovní náplně velkého množství lidí, masivní průmyslové robotizaci nebo pasivní motorizaci transportu. Prosazují se stále více sedavá zaměstnání, která nejsou fyzicky náročná a převládá stereotypní pohyb fixující postavení těla v nepřirozené poloze (Sigmund, Sigmundová, 2011).

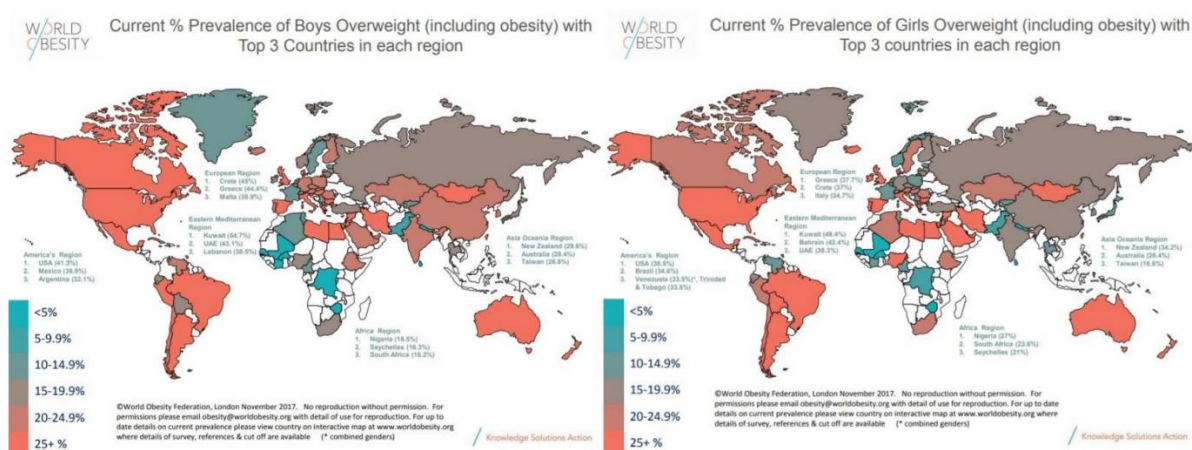
Podle Hendla a Dobrého (2011) jsou hlavní hrozbou pohybové nedostatečnosti mimo choroby postihující pohybový aparát také nemoci, které ovlivňují kardiovaskulární, metabolický a jiné systémy. Pravidelná pohybová aktivita úměrně souvisí s úbytkem úmrtnosti následkem infarktu pomocí snížení krevního tlaku, výskytu srdeční mrtvice, aterosklerózy, cukrovky 2. typu či depresí a úzkostí. Pohyb je bazální složka přispívající k prodloužení aktivního života a zlepšení jeho kvality. Pro dosažení výše zmíněných zdravotních benefitů není nutné překonávat rekordy a provozovat pohybové aktivity s maximální námahou nebo úsilím, ale udržet pravidelnost a pozvolna dávkovat intenzitu, frekvenci a trvání aktivity.

Česká republika se celosvětově řadí stále spíše ke státům, které mají v porovnání se zahraničím stále nižší čísla, co se týče pohybové nečinnosti. Z vědeckých studií poslední doby zabývajících se pohybovou aktivitou však vyplývá, že i na našem území je stejně jako ve světě stoupající trend fyzické inaktivity. Za pětileté období od roku 2005 do roku 2010, stoupl počet osob ve věku 45 – 54 let, kteří ve svém volném čase nesportují o 7% u mužů a o 12% u žen (Zpráva o zdraví obyvatel české republiky, 2014).



## 2.2.2 Nadváha a obezita

Obezita ze zásady vzniká zejména zvýšeným energetickým příjmem a zároveň snížením pohybové aktivity. Tato nevyváženost se projevila změnou životního stylu zejména v posledních desetiletích s příchodem nových trendů informačních technologií, které člověka ještě více podporují k sedavému způsobu života. Ze vzniku obezity nelze vinit pouze vnější faktory, ale svoji roli hrají i faktory genetické nebo různá onemocnění, které fyzickou aktivitu omezují. Patogenezi obezity dnes ovlivňuje více než 600 genů. V popředí však zůstává výrazné snížení běžné pohybové aktivity, nikoliv úbytek energetického výdeje formou sportu. Ke složkám souvisejících s nadváhou a obezitou patří také přejídání, výchova a vzdělání ke zdraví, sociálně-kulturní a ekonomická situace nebo snížená kvalita a doba spánku (Fialová, Krch, 2012).



Obrázek 4 Státy s nejvyšším podílem nadváhy a obezity u dětí (Zdroj: WHO, 2000)

V České republice má více než polovina dospělé populace nadváhu (Láchová, Daňková, 2010). Jak je vidět na obrázku 4 je Česká republika v evropském měřítku na 10. místě se 17% obezitou v populaci, což představuje nárůst o 3% od roku 1999 (OECD, 2010). Ball, Crawford a Owen (2000) uvedli, že u žen s nadváhou se vytváří bariéra pro fyzickou aktivitu u 6,2% a u obézních je to 22,6%. Celosvětově je každý rok narůstající počet lidí vystaven riziku nadváhy a obezity, proto je nezbytné hledat způsoby, jak povzbudit lidi k provádění jednoduchých doporučení pro různé typy pohybových aktivit. Společnost však často obecně ještě není připravena přijmout taková strategická doporučení.

Dlouhodobé snížení pohybové aktivity se tedy odráží ve výskytu nežádoucích tělesných frakcí a indikátorů zdravotních rizik tělesného složení. Klíčovou složkou v programech hubnutí je stále pohybová aktivita, protože výrazně ovlivňuje dlouhodobou údržbu a snižuje tělesnou hmotnost. Také zabraňuje snížení bazálního metabolismu a podporuje nárůst svalové hmoty

(Andersen, 2003). Úbytek hmotnosti kombinovaný s pohybovou intervencí (dieta a cvičení) přináší snížený výskyt komplikací mechanické a metabolické obezity (Straznický et al., 2009).

Ross a Janiszewski (2008) prokázali, že zatímco celkové snížení tělesné hmotnosti je spojeno s významným snížením kardiovaskulárního rizika souvisejícího s obezitou (důvod, proč zůstává požadovaným výsledkem příslušných strategií léčby), zvýšená fyzická aktivita dokonce v případě minimálních nebo nulových změn hmotnosti může zvýšit tělesnou zdatnost a tím pozitivně ovlivnit zdraví. Fyzická aktivita nemá vliv jen na redukci hmotnosti, ale také zajišťuje snížení rizika nadváhy a obezity. Pravidelný pohyb přispívá ke zlepšení psychického stavu, který je neodlučitelnou složkou zdraví.

### 2.2.3 Chybné stravovací návyky

Stres a nedostatek času v dnešní uspěchané době často zapříčiní to, že lidé nesnídají, vynechávají oběd a večer dohánějí energetický příjem přejídáním se. Místo kvalitního teplého jídla hledají alternativy v podobě kávy a kdysi nouzové řešení ve formě fastfoodů a jiného nezdravého stravování se stalo relativně běžným standardem. Bohužel nabídka trhu vyhodnocuje poptávku lidí a prodejen s rychlým občerstvením stále spíše přibývá. Nevýhodou varianty zdravější stravy je většinou vyšší cena a nižší marketingová síla, která by velkým řetězcům mohla konkurovat.

Špatné stravovací návyky úzce souvisí s nedostatkem aktivního pohybu a tyto důsledky ústí v nárůst nadváhy a obezity v populaci. Příjem potravy a s ním spojený energetický příjem je oproti předchozím dekadám výrazně vyšší. Zásadnějším problémem je ale kvalita oné potravy, kterou je tento příjem uskutečňován. Stále častěji se na trhu objevují nutričně prázdné potraviny nedosahující výživových nároků jedince. Dále jsou složeny ze spousty pro tělo nevyužitelných kalorií. K jejich výrobě jsou masivně používány jednoduché cukry a saturované tuky. I proto je stav nadváhy a obezity, zejména v dětské populaci, naprosto alarmující (WHO, 2000).

Správná a pestrá strava hraje zásadní roli ve velmi širokém kontextu. Tím nejméně podstatným je vzhled tělesné schránky, které se hlavně u žen přikládá příliš vysoká váha. Příjem kvalitních potravin se promítá do kvality života populace v celém komplexu zahrnujícího redukci zdravotních rizik, optimalizaci tělesného složení, lepší svalovou regeneraci, kvalitnější spánek a další. Je důležité uvědomit si, že není nezbytné utrácet peníze za jídelníčky na míru a vyhledávat vždy výživové poradce, ale zamyslet se nad svým stravováním a převzít zodpovědnost za to, jaké potraviny do těla přijímáme.

## 2.3 Sportovní trénink běžce

Moderní tréninkové procesy využívají možnosti různých vědních oborů. Zapojení teoretických poznatků fyziologie, psychologie nebo biomechaniky do praxe přináší sportovcům další možnosti, jak zdokonalit jejich přípravu na soutěžní výkon. Aby byl sportovec úspěšný, musí se on i jeho trenér stále vzdělávat a nabitě vědomosti efektivně přenášet do tréninkových plánů. Jelikož je téměř nemožné vstřebat všechny tyto informace a do detailu jim porozumět, je nezbytná úzká spolupráce s dalšími odborníky, jako jsou lékaři, fyzioterapeuti, výživoví poradci, psychologové a další (Dovalil, 2002).

### 2.3.1 Definice sportovního tréninku

Dle Lenherta (2001) je sportovní trénink účelně zdůvodněná dlouhodobá aktivita, která je systémově řízena a vytváří proces přípravy sportovce za účelem dosažení co nejvyšší výkonnosti. Zaměření tréninku se liší podle druhu sportu a jeho obsah přímo ovlivňuje sociálně-biologickou adaptaci, motorické učení nebo psychosociální interakci. Sportovní trénink je tvořen systémem cvičení a metod s primárním cílem zvýšit výkonnost sportovce. Dosažený výsledek pak lze hodnotit podle schopností sportovce podávat stabilní výkon na vysoké úrovni. Další snahou je nahlížet na proces sportovního tréninku jako na funkční celek, který může pozitivně, ale i negativně ovlivnit tělesné, psychické a sociální stránky jedince. Nelze od sebe totiž oddělit oblast výkonnostní a lidskou, ale je zapotřebí hledat vyváženou harmonii.

Na sportovní trénink lze nahlížet z pedagogického pohledu jako na specifický tělovýchovný, výchovně-vzdělávací a cílevědomý řídicí proces s cílem dosáhnout co nejvyššího a stabilního individuálního nebo kolektivního výkonu (Dovalil, 2009).

### 2.3.2 Složky sportovního tréninku

Dovalil (2009) udává, že ke správnému rozvíjení dovedností, kondice a osobnosti sportovce je nutné do sportovního tréninku zahrnout požadavky z tělesné, psychické i sociální oblasti. Jako komplex jsou řešeny ve formě jednotlivých složek tréninku, kdy se jejich postavení různí podle věku, části přípravy a aktuální výkonnosti. Složky sportovního tréninku jsou rozděleny, podle Dovalila (2009) na:

Pohybové a taktické dovednosti (učením získané předpoklady).

- Primární – přirozený vývoj člověka
- Pohybové – nesouvisí s přirozeným vývojem člověka
- Sportovní – výkonnostní charakter

Dále se rozdělují podle:

- Přesnosti pohybu (hrubé, jemné)
- Možnosti stanovit začátek a konec (diskrétní, kontinuální, sériové)
- Stupně stálosti prostředí (uzavřené, otevřené)
- Komplexnosti (celkové, dílčí)

Pohybové schopnosti (vrozené předpoklady)

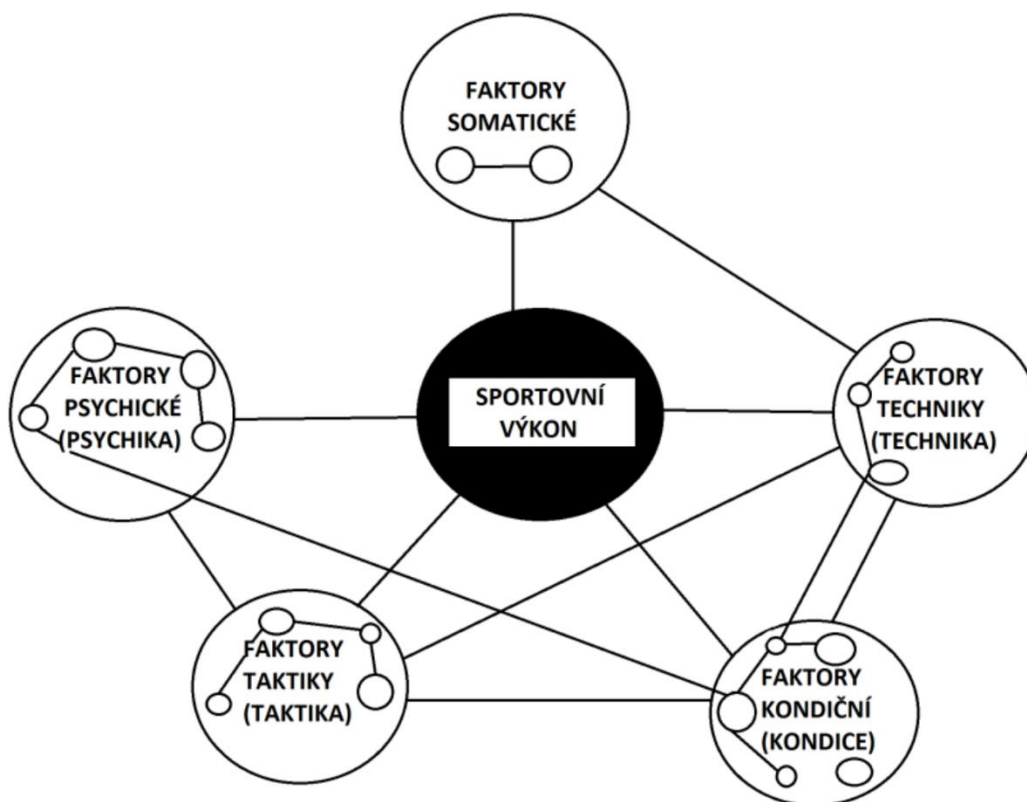
- Vytrvalostní
- Silové
- Rychlostní
- Koordinační
- Předpoklady pohyblivosti

Aby došlo ke změně pohybových schopností je zapotřebí dlouhodobého soustavného tréninku. Metabolické procesy jsou značně podmiňovány kondičními schopnostmi jedinců (silové, rychlostní, vytrvalostní) a nakládáním s energií během pohybu.

### 2.3.3 Psychologie sportu

Dle Blahutkové, Řehulky a Daňhelové (2005) se psychologie sportu řadí mezi specializované psychologické vědní disciplíny, která úzce spolupracuje s dalšími vědami o tělesné kultuře a obory psychologie (sportovní personologie, psychologie koučování, psychologie zdraví, psychometrie, psychomotorika nebo sofrologie). Sportovní činnost přímo ovlivňuje samotný sportovec, který je ovlivňován nepřímo trenérem nebo fanouškem. Celosvětově se psychologii zabývá asociace psychologů sportu (APA) a na evropské úrovni Evropská asociace psychologů sportu (FEPSAC). Na českém poli sportu se jedná o Asociaci psychologů sportu (APS) a Českomoravskou psychologickou společnost (ČMPS).

Sportovci vždy usilují o dosažení maximálního výkonu. Dopomáhají jim trenéři, spoluhráči, psychologové, fyzioterapeuti a další odborníci, kteří individuálně analyzují somatické, technické, kondiční, taktické a psychické faktory sportovce. Výslednou snahou je vyzdvihnout jejich výkonové předpoklady a vrozené dispozice (Dovalil et al., 2002).



Obrázek 5 Struktura sportovního výkonu (Zdroj: Dovalil et al., 2002)

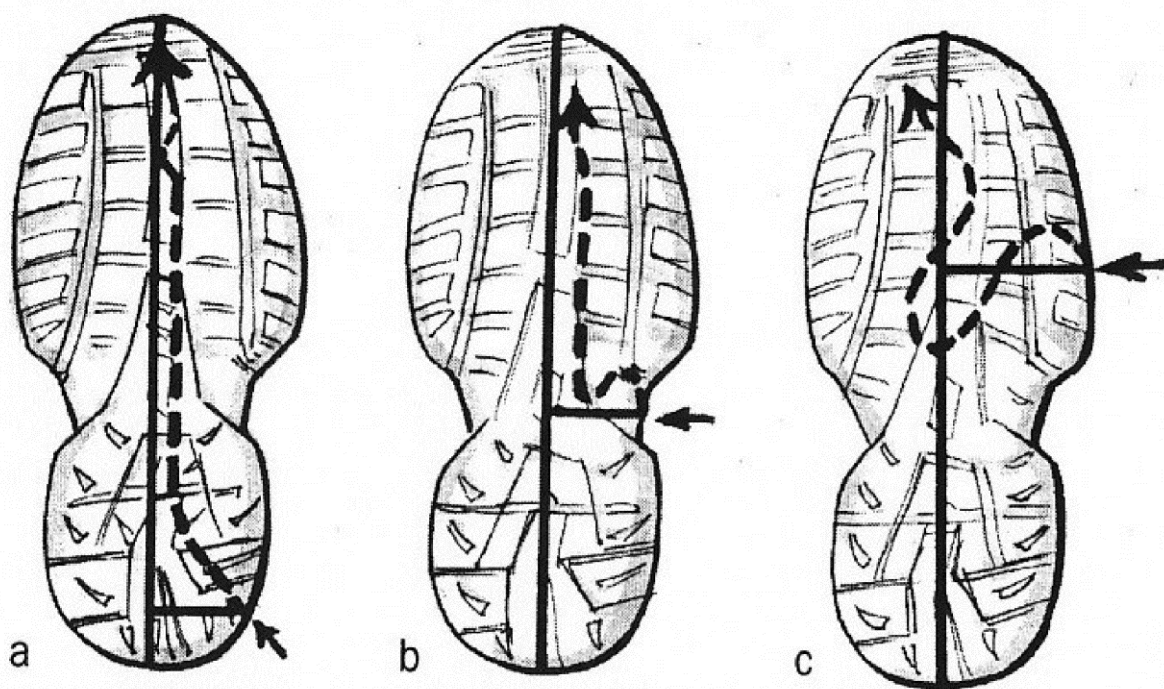
Dovalil et al. (2002) ukazuje na obrázku 5 příklad modelu sportovního výkonu charakterizovaný ukazateli, které ovlivňují sportovce a jeho výkon. Poměr a uspořádání faktorů se může lišit podle druhů sportu a jejich zaměření. Výkon je funkcí motivace a schopností. Psychika se stává ve sportovních soutěžích rozhodujícím faktorem, který ovlivňuje sportovní výkon. Na vrcholové úrovni vytváří rozdíly mezi vítězem a poraženým.

Psychologie sportu není oborem, který je diskutován pouze na vrcholové úrovni, ale vědecké poznatky jsou použitelné a užitečné i pro laickou veřejnost. Tyto rady odborníků mohou sportující populaci dopomoci ke zlepšení strategie jejich pohybu. Většinou dojde k lepšímu prožitku, větší radost z pohybu a zlepšení sportovních výkonů. Všechny tyto faktory prohlubují pozitivní vztah ke sportování, upevňují motivaci, zdravé pohybové návyky a přispívají k lepšímu stavu těla i duše (Tod, Thatcher, Rahman, 2010).

#### 2.3.4 Charakteristika běhu

Běh je bezpochybně pro tělo jeden z nejpřirozenějších sportů, co se týče mechaniky pohybu ale i jednoduchosti. Běh ovlivňuje a zároveň je sám ovlivněn aktuálním fyzickým i psychickým rozpoložením jedince. Ač se zdá běh, jako naprosto přirozený pohyb, obsahuje několik specifik, kterými bychom se měli zabývat, abychom nepoškodili naše zdraví.

Zásadním bodem je zvolit vhodnou běžeckou obuv. Jedná se o jedinou styčnou plochu těla se zemí, a proto se na tomto místě rozhodně nevyplácí šetřit. Nabídka běžecké obuvi je v dnešní době opravdu široká a pro výběr lze využít rady ortopeda, zkušeného běžce, proškoleného prodáváče. Měli bychom dávat důraz na to, aby mělo chodidlo v botě dostatek místa a velikost boty většinou vybírat o číslo větší (mezera mezi palcem a špičkou boty alespoň 4 mm), jelikož při běhu dochází k mírnému otoku chodidla a zvětšení jeho objemu. Snadno lze usoudit, že bude mít chodidlo dostatečný prostor manévrovat tak, že vyndáte stélku z boty a postavíte se na ni. Chodidlo by mělo celé spočívat na stélce a nepřesahovat mimo ni.



Obrázek 6 Způsoby došlapu (Zdroj: Tvrzník, Soumar, 1999)

- a) došlap přes zadní část chodidla; b) došlap přes střední část chodidla;  
c) došlap přes přední část chodidla; (čárkovaná čára značí průběh COP)

Obuv se dělí podle druh došlapu, převažujícího v oblasti chodidla (obrázek 6). Rozlišujeme supinační došlap (na vnější stranu chodidla), pronační (vnitřní strana chodidla), nebo došlap převážně na patu nebo střední část chodidla. Dalším bodem je míra tlumení obuvi, která je přímo závislá na váze běžce a typu povrchu. Boty se samozřejmě liší také podle zaměření, zda jsou využívány pro běh na asfaltu a zpevněném povrchu nebo pro běh v terénu. Dobře zvolená obuv se vyznačuje dobrou stabilitou, komfortem, tlumením nárazů a průměrná životnost běžeckém boty se odhaduje na přibližně 1200 km (Tvrzník, Soumar, 2012).

Tvrzník, Soumar (2012) popisuje také druhou složkou vybavení běžce, kterou je oblečení. Existuje řada firem specializujících se na vývoji různých oděvů z odlišných materiálů. Základními vlastnosti, které by se měli dodržovat podle aktuálního počasí je ochrana před chladem, vlhkem, slunečním zářením a důležitý je dobrý odvod potu. Samostatnou kapitolou je relativně nově používané kompresní oblečení, které povzbuzuje krevní oběh, zvyšuje přísun kyslíku do příslušných svalů a pomáhá rychleji odbourávat kyselinu mléčnou vznikající zejména během náročnější aktivity při anaerobním způsobu získávání energie.

Hlavním zdravotním přínosem běhu je zlepšení funkce kardiorespiračního a kardiovaskulárního systému. Pravidelnou aktivitou vytrvalostního charakteru, jako je běh, je možné až zdvojnásobit srdeční objem i objem dýchacího aparátu. Takto adaptovaní lidé mohou využít mnohem větší množství vzduchu, neboli zvýšit vitální kapacitu plic.

Základní proces živých tkání je látková výměna, při níž dochází k dodávání energie do těla a její distribuci. Strava je rozložena na složky a následně převedena do formy chemické energie nebo využita pro stavbu svalstva nebo jako zásobárna tuků. Lidské tělo využívá energii v podobě ATP (adenosintrifosfát), který vzniká v rámci látkové výměny ve svalech. Vznik ATP je možný dvěma způsoby:

Aerobně – dochází k odbourávání glykogenu, mastných kyselin až na kysličník uhličitý a vodu. Hlavní zapojení při nízké až střední intenzitě aktivity a uplatňuje se zde spalování tuků.

Anaerobně – dochází ke štěpení glukózy na pyruvát (kyselinu pyrohroznovou) a vzniku laktátu (kyseliny mléčné). Energetické krytí z glykogenových zásob během aktivity vyvíjí maximální zátěž na organismus. Anaerobně lze získávat energii také bez přístupu kyslíku a vzniku kyseliny mléčné. Prostřednictvím dlouhodobé fyzické zátěže je možné energetický výdej hrazený ze zásob bílkovin zvýšit až o 5-10 %. Měřítkem výkonnosti vytrvalostních sportovců je hodnota  $VO_2$  max (maximální minutový příjem kyslíku). Tato hodnota popisuje maximální množství kyslíku, které dokáže lidské tělo přijímat a využít k zisku energie (Máček, Radvanský et al., 2011).

Struktura, kterou běh také pozitivně ovlivňuje, jsou svaly a kostní stavba. Je obecně známo, že díky běhání dochází k rozvoji svalové hmoty především na dolních končetinách. Posílení svalů není však rovnoměrné a je potřeba věnovat pozornost kompenzačním cvičením a sportům a také před a po tréninkovému strečinku. Spolu se zvětšením objemu svalstva se adaptace na tělesnou zátěž projeví i na podpůrném systému. V kostech se ukládá více minerálů a dochází k posílení vazivového aparátu (Máček, Radvanský et al., 2011).

## 2.4 Metody využívané pro stanovení celkového tělesného složení

Existuje mnoho metod, pomocí kterých je sledováno tělesné složení člověka. Nejčastěji je posuzováno na základě výšky postavy a tělesné hmotnosti nebo obvodových rozměrů různých částí těla. Některé metody jsou z těchto parametrů schopné určit hodnoty podkožního a viscerálního tuku, svalové hmoty, objem tělesné intracelulární a extracelulární vody, množství minerálů kostí a mnoho dalších údajů.

Dle Magera, Sibleyho, Beckmana et al. (2008) patří mezi velmi přesné referenční metody používané zejména ve specializovaných diagnostických ústavech například nukleární magnetická rezonance, počítačová tomografie, duální rentgenová absorpciometrie, hydrodenzitometrie nebo celotělová uhlíková metoda. Pořízení takových přístrojů je však velmi nákladné a k jejich obsluze je potřeba proškolený personál. Navíc nejsou přenosné a znemožňují využití v praxi pro širokou veřejnost. Dostupnější varianta sloužící ke stanovení tělesného složení je například kaliperace nebo přístroje na bázi bioelektrické impedanci. Právě takový přístroj byl zvolený i pro potřeby této práce. Jeho výhody jsou vysoká přesnost měření, jednoduchost obsluhy, nižší cena a rychlostí použití.

Jak udává výrobce (inbody.cz, 2021), InBody 370 je přístroj měřící tělesné složení, založený na metodě přímé analýzy segmentové multi-frekvenční bioelektrické impedanci a metodě DMS - BIA. Princip měření se zakládá na propustnosti buněčných membrán pro různé frekvence elektrického proudu. Diagnostika těla se skládá celkem z 15 měřících cyklů při použití 3 různých frekvencí (5 kHz, 50 kHz a 250 kHz) na 5 segmentech (pravá paže, levá paže, trup, pravá noha, levá noha). Vyšetřující osoba se ve stoje dotýká bosými chodidly dvou elektrod a rukama se drží dalších dvou elektrod na madlech přístroje. Zařízení InBody 370 vyhodnocuje tělesné údaje jako je množství tuku v těle, množství svalové tkáně, celkovou hmotnost, viscerální (útrobní) tuk, obvod pasů boků, krku, paží, celkovou vodu v organismu, WHR index, BMI index, bazální metabolismus, proteiny a minerální látky.

Tetrapolární metoda BIA se řadí mezi rychlé, ověřené a jednoduché metody používané ke stanovení tělesného složení. Přesnost výsledků ovlivňuje hydratace organismu a kvalita kontaktu vyšetřované osoby s elektrodami nebo nastavení predikčních rovnic v přístroji. Nejpresnější BIA přístroje jsou založené na multifrekvenční bioelektrické impedanci, jelikož umožňují určit extracelulární nebo buněčnou tělesnou hmotu a rozlišit zda se tekutina nachází v buňkách nebo v extracelulárním prostoru (Mager, Sibley, Beckman et al., 2008).

Přístroj InBody 370 (obrázek 7) disponuje barevným, dotykovým LCD displejem a výsledky měření přenáší přes přídružený software Lookin Body 120 do programu



Body vision History, kde je možné sledovat a porovnat data dotyčného jedince v historii tělesného složení. Výsledky analýzy lze vytisknout nebo exportovat na email nebo jiné přenosné zařízení (inbody.cz, 2021).

Pro běžnou populaci lze využít ekonomicky nejdostupnější varianty měření celkového tělesného složení, jako je například přístroj Omron BF511, který taktéž poskytuje analýzu viscerálního tuku, podíl svalové hmoty, BMI a dalších veličin. Jeho výhodou je bezpochyby jednoduchost a nízká cena. Nevýhodou tvoří menší přesnost měření a nižší počet parametrů, které přístroj dokáže změřit (Forde, Murphy, Meaney, 2015).



Obrázek 7 InBody 370 (Zdroj: vlastní)

## 3 CÍL, ÚKOLY A HYPOTÉZY PRÁCE

### 3.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je posoudit vliv pohybové intervence a pravidelného tréninku na kondiční ukazatele a vybrané parametry celkového složení těla u skupiny rekreačně sportujících žen ve věku 20 až 30 let.

### 3.2 Úkoly práce

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující úkoly:

1. Rešerše teoretických poznatků z různých zdrojů o problematice pohybové intervence, psychologie sportu a monitorace a měření pohybové aktivity.
2. Vybrat testy vhodné pro testování kondice probandů.
3. Diagnostika celkového tělesného složení přístrojem InBody 370 u sledovaného souboru.
4. Vybrat sledovaný soubor probandů s intaktním pohybovým aparátem a vypracovat metodiku, jak bude měření probíhat.
5. Analýza výsledků a jejich komparace společně s vyvozením závěrů.

Získané výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s mými hypotézami.

### 3.3 Hypotézy

Hypotéza 1: Předpokládám, že po tříměsíční pohybové intervenci dojde ke snížení hodnoty viscerálního tuku všech testovaných osob.

Hypotéza 2: Předpokládám, že po tříměsíční pohybové intervenci dojde u všech probandů ke snížení podílu kosterního svalstva.

Hypotéza 3: Předpokládám, že při výstupním testování dojde u všech probandů ke snížení indexu zdatnosti dle Ruffierovy zkoušky.

Hypotéza 4: Předpokládám, že po tříměsíční pohybové intervenci dojde u všech probandů ke snížení hodnoty tepové frekvence u chodeckého testu.

Hypotézu lze potvrdit pouze v případě, že rozdíl mezi naměřenými kondičními ukazateli nebo údaji celkového tělesného složení byl v porovnání vstupního a výstupního měření dosažen u všech probandů. V opačném případě lze tvrdit, že hypotézu zamítáme.

## 4 METODIKA PRÁCE

### 4.1 Výzkumný soubor

Sledovaný soubor je složen z 6 žen (dále používáme termín proband), které jsou ve věku od 20 do 30 let. Dlouhodobě se nevěnují žádnému sportu na závodní úrovni. Probandi dlouhodobě nepodstupují pravidelný trénink zaměřený na zvyšování tělesné kondice nebo síly. Tréninkové kondiční jednotky proběhly mezi úvodním (1. 7. 2020) a závěrečným (2. 10. 2020) měřením. Všichni testovaní probandi jsou bezdětní, nekuřáci. Podmínkou pro zahrnutí probandů do výzkumu byl dobrý zdravotní stav neomezuující probanda v běžném tréninku nebo jiné fyzické aktivitě. Každý proband byl obeznámen s průběhem vstupního měření, následnou náplní tříměsíční pohybové intervence a také závěrečným měřením. Bezprostředně před vstupním měřením podepsali probandi informovaný souhlas. Jeho předloha je uvedena v přílohách diplomové práce a podepsané souhlasy je možné vyžádat u autora práce.

### 4.2 Výzkumná situace

Výzkumné šetření proběhlo v období od července 2020 do září 2020. Kondiční ukazatele probandů byly sledovány pomocí sportovních hodinek Garmin Forerunner 35, které měl každý proband zapůjčené z fondu KTV FPE ZČU v Plzni. Samotné měření celkového tělesného složení a tělesné zdatnosti probandů proběhlo na půdě fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni. Před začátkem samotného měření došlo nejprve k podpisu informovaného souhlasu probandů, který je uložen u autora práce a jeho vzor je uveden v přílohách DP. Následně byli probandi vyzváni, aby jednotlivě přistoupili k měřicímu zařízení tělesné výšky. Naměřená data byla zadána do registračního formuláře v programu Lookin Body 120, kde spolu s výškou probanda bylo zadáno jeho pohlaví a datum narození. Před samotným měřením přístrojem InBody 370 bylo pro co nejpresnější měření zapotřebí, aby se proband svlékl do spodního prádla. Proband byl vyzván ke vstupu na přístroj InBody 370 a k přesnému dodržení pokynů, které byly zobrazeny na obrazovce přístroje. Před začátkem měření bylo důležité, aby byla chodidla umístěna na snímacích elektrodách. Natažené horní končetiny se nacházely mírně od těla a dlaně pevně svírali rukojeti s elektrodami. Samotné skenování tělesného složení trvalo několik sekund a získané údaje byly vyobrazeny v programu Body-vision History, odkud je možné data vytisknout, poslat přes email nebo uložit do počítače či na jiné přenosné úložiště.

Dalším krokem bylo předání evidenčním číslem označených sportovních hodinek Garmin Forerunner 35 probandům. Evidenční číslo bylo přiděleno, ke jménu na informovaném souhlasu a sloužilo ke kontrole při odevzdávání hodinek po závěrečném měření. Sportovní hodinky byly nastaveny do továrního nastavení a bezprostředně po jejich předání proběhla edukace o správné manipulaci s hodinkami.

Výzkum pokračoval seznámením probandů se strukturou intervenčního programu, kdy každý proband obdržel informační formulář, který je uveden v přílohách práce. Formulář obsahoval návod k instalaci mobilní aplikace, která byla nezbytná pro nahrávání absolvovaných tréninkových jednotek prostřednictvím Bluetooth. Dále zde byly uvedeny instrukce pro absolvování chodeckého testu na 2km a jeho výsledky byly také do tohoto archu zaznamenány. Formulář obsahoval i dvě tabulky. První z nich sloužila k zápisu klidové tepové frekvence v prvních čtyřech dnech tříměsíčního pohybového programu. Průměr jejich klidové tepové frekvence byl potom dosazen do vzorce pro výpočet tréninkové tepové frekvence. Vzorec pro výpočet se nacházel taktéž v informačním formuláři. Ve druhé tabulce byl prostor pro přehledné zaznamenání proběhlých aktivit a dále tabulka obsahovala sloupec s doporučeným (minimálním) tempem běhu v jednotlivých týdnech, které bylo zvoleno s ohledem na kondici začínajícího rekreačního běžce.

Během 3 měsíců byly veškeré aktivity probandů po spárování hodinek s mobilním telefonem zaznamenávány do aplikace aplikaci Garmin Connect. V aplikaci byla vytvořena skupina, která sloužila výhradně pro potřeby diplomové práce jako kontrolní nástroj. Kompletace intervenčního pohybového programu byla vytvořena mou osobou a zaměřena pro rekreační sportovce a začínající běžce. Harmonogram pohybových aktivit si mohli probandi upravit podle potřeby. Podmínkou však zůstávalo absolvovat v každém týdnu minimálně třikrát v týdnu běžeckou aktivitu trvající alespoň 30 minut a jednu libovolnou pohybovou aktivitu dle vlastního výběru v čase 45 – 60 minut.

Bezprostředně po skončení pohybového programu byli probandi instruováni k opětovnému absolvování chodeckého testu na 2 kilometry. Následně se dostavili na katedru tělesné výchovy a sportu. Výstupní diagnostika pomocí přístroje InBody 370 proběhla obdobně jako při vstupním měření. Po dokončení diagnostiky se probandi zúčastnili Jacíkova testu a Ruffierovy zkoušky. Po skončení měření došlo k odevzdání a kontrole sportovních hodinek. Následně byla všechna naměřená data zpracována v programu Microsoft Office Excel a vyhodnocena do příslušných tabulek a grafů. Statistické zpracování dat bylo provedeno neparametrickým statistickým Wilcoxonovým testem. Realizace vstupního i výstupního měření byla provedena výhradně prostřednictvím mé osoby.

### 4.3 Výzkumné metody

1. Diagnostika celkového tělesného složení přístrojem InBody 370
2. Jacíkův test
3. Ruffierova zkouška
4. Chodecký 2 km test
5. Sběr a analýza dat pomocí sportovních hodinek Garmin Forerunner 35

#### **1. Diagnostika celkového tělesného složení přístrojem InBody 370**

Tato výzkumná metoda je pohodlnou, jednoduchou a rychlou volbou pro diagnostiku složení těla. Tento přístroj je založen na patentované technologii DSM BIA a DSMF BIA a metodě přímé analýzy segmentové multifrekvenční bioelektrické impedance, která k výslednému měření nevyužívá žádný empirický odhad. Navíc je možné použití přístroje bez ohledu na věk, pohlaví nemoc nebo silnou obezitu. Pro tělesnou diagnostiku stačí zadat do systému pouze datum narození, pohlaví a výšku. Poté už se vyšetřovaný, viz obrázek 8, postaví naboso na elektrody a také uchopí madla s dalšími dvěma elektrodami. Během následujících 30 sekund přístroj přehledně vyhodnotí všechny potřebné tělesné hodnoty vyšetřovaného, jako jsou:

- Celková voda, nitrobuněčná a mimobuněčná voda, bílkoviny, minerální látky, hmotnost tuku, BMI, procento tuku, analýza sval-tuk (tělesná hmotnost, hmotnost kosterních svalů, hmotnost tuku), segmentální analýza tuku (levá ruka, pravá ruka, trup, levá noha, pravá noha), zhodnocení kondice a kontrola hmotnosti (doporučená hmotnost, kontrola tuků, kontrola svalů), zkoumané parametry (bazální metabolismus, bazální metabolický věk, WHR index, viscerální tuk v  $\text{cm}^2$  a další).



Obrázek 8 Diagnostika tělesného složení (Zdroj: vlastní)

## 2. Jacíkův test

Jacíkův test neboli celostní motorický test je jednoduchá a rychlá prověrka tělesné zdatnosti jedince. Tento test prověří obratnost, sílu i vytrvalost jedince. Princip testu spočívá v provádění pohybového cyklu:

1. Stoj spatný
2. Leh na břicho
3. Stoj spatný
4. Leh na zádech

Testovaná osoba je vyzvána k provádění tohoto pohybového cyklu co nejrychleji a po dobu 2 minut. Podmínkou testu je přesné provedení (ve stoji spatném je trup vzpřímený a kolena jsou napnutá, v lehu na břicho dojde k doteku hrudníku podložky a v lehu na zádech se musejí dotýkat lopatky a paty podložky). Za každou dosaženou polohu stoji spatného je započítán bod, přičemž přechod mezi jednotlivými polohami je libovolný. Pomůcky potřebné pro testování je dostatek prostoru s rovnou a měkkou plochou (koberec, žíněnka, trávník) a stopky. Na obrázku 9 jsou zachyceny jednotlivé polohy během vstupního měření jednoho z probandů.



Obrázek 9 Provedení Jacikova testu (Zdroj: vlastní)

### 3. Ruffierova zkouška

Jedná se o jednoduchý standardizovaný funkční test umožňující posoudit zdatnost oběhové soustavy. Během testu sledujeme změny tepové frekvence vyšetřované osoby v závislosti na standardním dynamickém zatížení. Princip testu spočívá v:

- (TF1) Hodnota klidové tepové frekvence měřená v sedě.
- 30 dřepů vykonaných za 30 sekund
- (TF2) Hodnota tepové frekvence měřená vsedě ihned po dosaženém výkonu
- (TF3) Hodnota tepové frekvence po uběhnutí 1 minuty od ukončení výkonu (vyšetřovaný po celou minutu v klidu sedí)

Naměřené hodnoty dosadíme do vzorce:

$$RI = [(TF1 + TF2 + TF3) \times 4 - 200] / 10$$

RI – Ruffierův index





Obrázek 10 Provedení Ruffierovy zkoušky (Zdroj: vlastní)

Tabulka 1 Ruffierův index zdatnosti

<b>Index</b>	<b>Zdatnost</b>
<b>nižší než 0</b>	výborná
<b>0,1 - 5</b>	velmi dobrá
<b>5,1 - 10</b>	průměrná
<b>10,1 - 15</b>	podprůměrná
<b>vyšší než 15</b>	nedostatečná

Z tabulky 1 vyplývá, že zdatnost vyšetřované osoby je tím lepší, čím menší změny tepové frekvence vyvolá stejné pohybové zatížení. Při dobré kondici se funkce kardiorepiračního systému rychleji vrací do normálního stavu. Původní verze testu vychází z palpačně měřených hodnot tepové frekvence. Tuto verzi jsme pro naše testování nahradili snímáním tepové frekvence ze zápěstí probandů pomocí sportovních hodinek Garmin Forerunner 35. Provedení zkoušky je zobrazeno na obrázku 9.

#### **4. Chodecký test na 2 kilometry**

Jedná se o test střední obtížnosti vhodný pro zdravé osoby ve věku 20 – 65 let. Rychlá chůze je mírně namáhavou aktivitou s pravidelně ustáleným kardiorepiračním úsilím. Test je vhodný i pro osoby s nadváhou, kterým jejich zdravotní stav dovoluje rychlou chůzi a lze ho využít i jako metodický postup pro odhad maximální aerobní kapacity. Není vhodné testování osob mimo zmíněné věkové rozmezí nebo pro osoby užívající léky ovlivňující tepovou frekvenci. Princip testu hodnotí ušlou vzdálenost 2km submaximálním až maximálním tempem. Okamžitě po dosažení vzdálenosti 2km dojde k zastavení stopek a zapsání hodnoty tepové frekvence.

Pravidla a pokyny:

Jdi běžným způsobem chůze, ustáleným tempem, tak rychle jak můžeš, ale neriskuj své zdraví.

- Chodecká dráha (celková délka 2km, pevný a rovný povrch trati, vzdálenost měřena s přesností maximálně 10m) – nejlépe atletický ovál

Pro zachování validity testování je potřeba vyloučit negativní působení vnějších podmínek (teplota nad 25°C nebo nižší než 0°C, protivítr, nevhodné oblečení nebo obuv).

#### **5. Sběr a analýza dat pomocí sportovních hodinek Garmin Forerunner 35**

Sportovní hodinky Garmin Forerunner 35 sloužily ke sběru dat pro vstupní i výstupní testování probandů. K jejich využití došlo u všech testů tělesné zdatnosti (měření tepové frekvence, popřípadě času). Tepová frekvence byla zaznamenávána ze zápěstí pomocí optického snímače a vzdálenost hodinky určují skrze GPS signál.

Sportovní hodinky byly probandům zapůjčeny na tři měsíce, a sloužili tedy především i jako analyzátor jejich pohybové aktivity. Bylo potřeba nastavit individuálně hodinky dle pohlaví, tělesné výšky, tělesné hmotnosti a věku. Všichni probandi byly s funkcemi a nastavením hodinek seznámeni a byla jim vysvětlena manipulace se zaznamenanými aktivitami, která byla detailně popsána v informačním formuláři, který obdržel každý z probandů a sloužil také jako záznamový arch, viz příloha č. 2.

Jelikož osobně vlastním sportovní hodinky značky Garmin, bylo možné během celého trvání pohybové intervence sledovat pohybovou aktivitu probandů a dohlížet na dodržování intenzity a délky tréninkových jednotek. Následně docházelo k individuálním konzultacím ohledně úpravy tempa, tepové frekvence či volby terénu.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

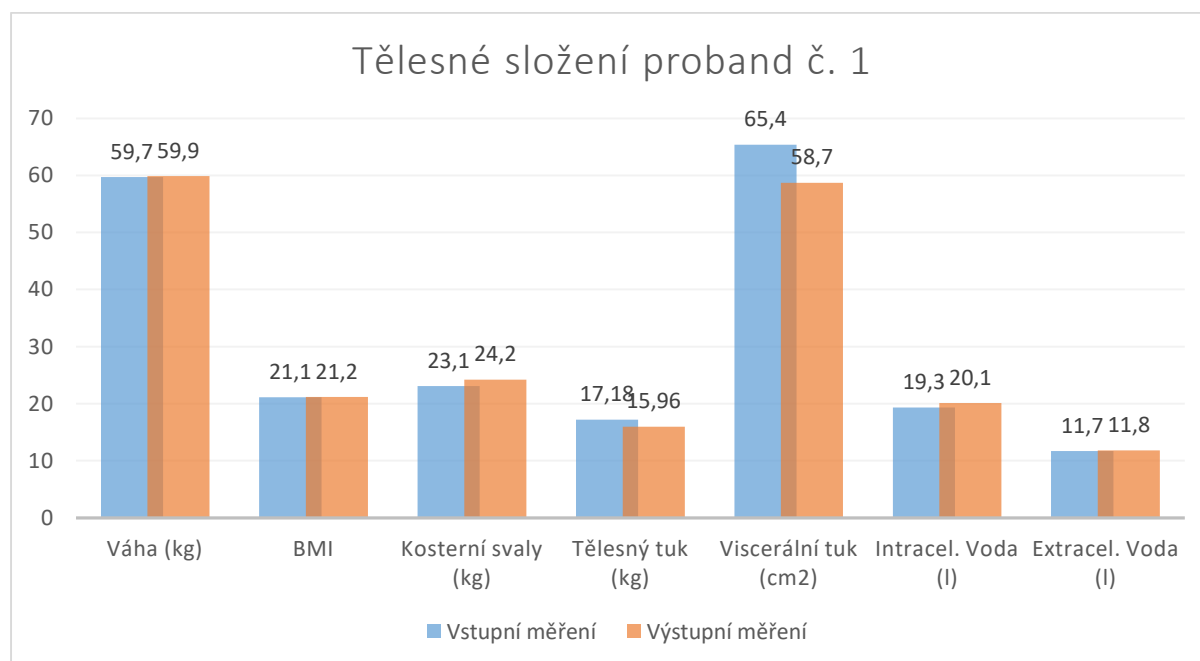
Program pohybové intervence byl zaměřen pro 6 žen ve věku 20 až 30 let. S přibývajícím věkem rostou i povinnosti a dochází ke změnám životních hodnot. Často jsou upozadovány pohybové aktivity, které udržují v dobré kondici nejen naše tělo, ale i duševní zdraví. Proto je důležité v tomto životním období vytvořit či udržet pohybové návyky, aby byl v budoucnu pohyb přirozenou součástí života. Tento výzkumný program sloužil primárně k analýze a porovnání tělesného složení a kondičních ukazatelů před a po proběhlém pohybovém programu, ale také jako prostředek ke zlepšení fyzické, psychické i sociální stránky jedinců a jejich kvality života. V následujících kapitolách jsou graficky a tabulkově znázorněna naměřená data a statisticky zpracovány výsledky pohybové intervence.

### 5.1 Interpretace výsledků podle kazuistik

Hodnoty tělesného složení byly diagnostikovány přístrojem InBody 370. Postup měření je podrobně popsán v kapitolách výzkumné metody a výzkumná situace. Po dokončení skenování tělesného složení došlo v programu Body-vision History k přehlednému zaznamenání výsledků do formátu pdf, jehož příklad je uveden v přílohách práce.

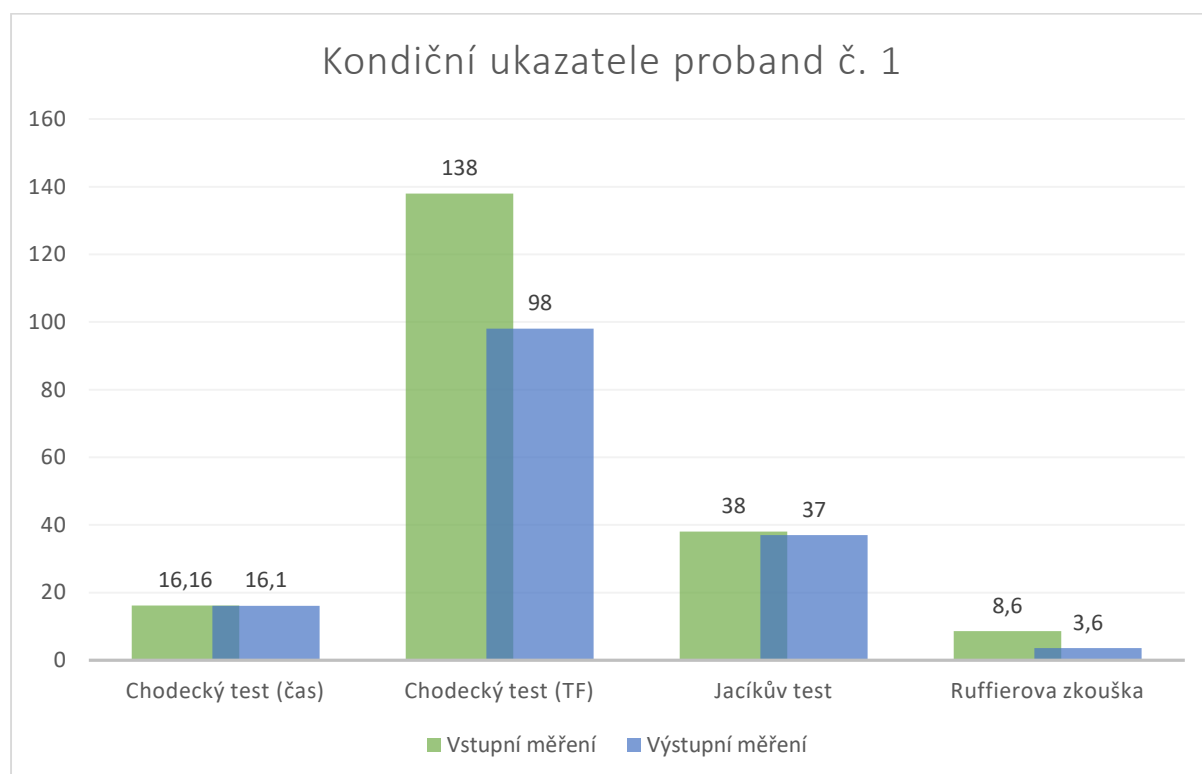
#### Proband č. 1

Věk: 23 let    Výška: 168 cm



Graf 1 Celkové tělesné složení proband č. 1

Z výsledků znázorněných v grafu 1 je patrné, že po proběhlé pohybové intervenci došlo u probanda č. 1 k mírnému nárůstu tělesné hmotnosti, BMI indexu, ale i k navýšení kosterního svalstva. Naopak došlo k relativně výraznému snížením tělesného i viscerálního tuku, což lze považovat jako velmi přínosný prvek pro zdraví probanda. Rozdíly hodnot intracelulární a extracelulární vody jsou zanedbatelné.

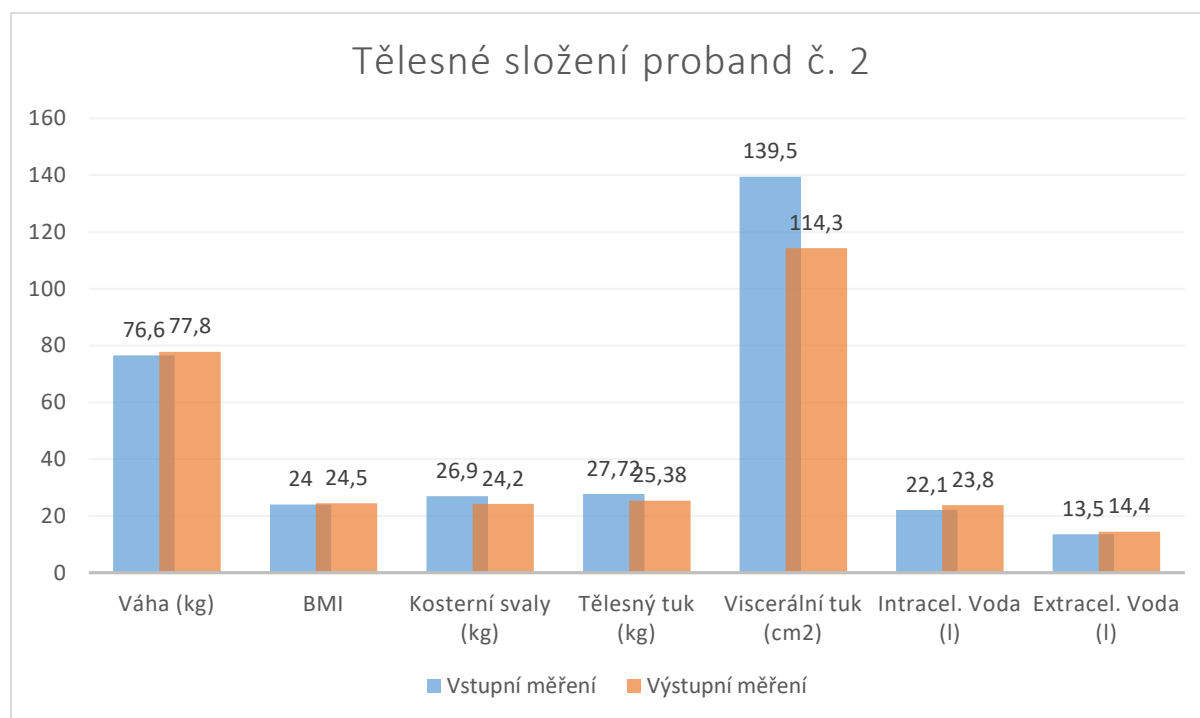


*Graf 2 Kondiční ukazatele proband č. 1*

Výsledky kondičních testů v grafu 2 vykazují signifikantní zlepšení výkonnosti probanda č. 1 zejména v Ruffierově zkoušce a hodnotě TF u chodeckého testu. Čas potřebný ke zdolání 2 kilometrového úseku se nepatrně snížil, zatímco v Jacíkově testu bylo při závěrečném měření dosaženo o jednu polohu méně.

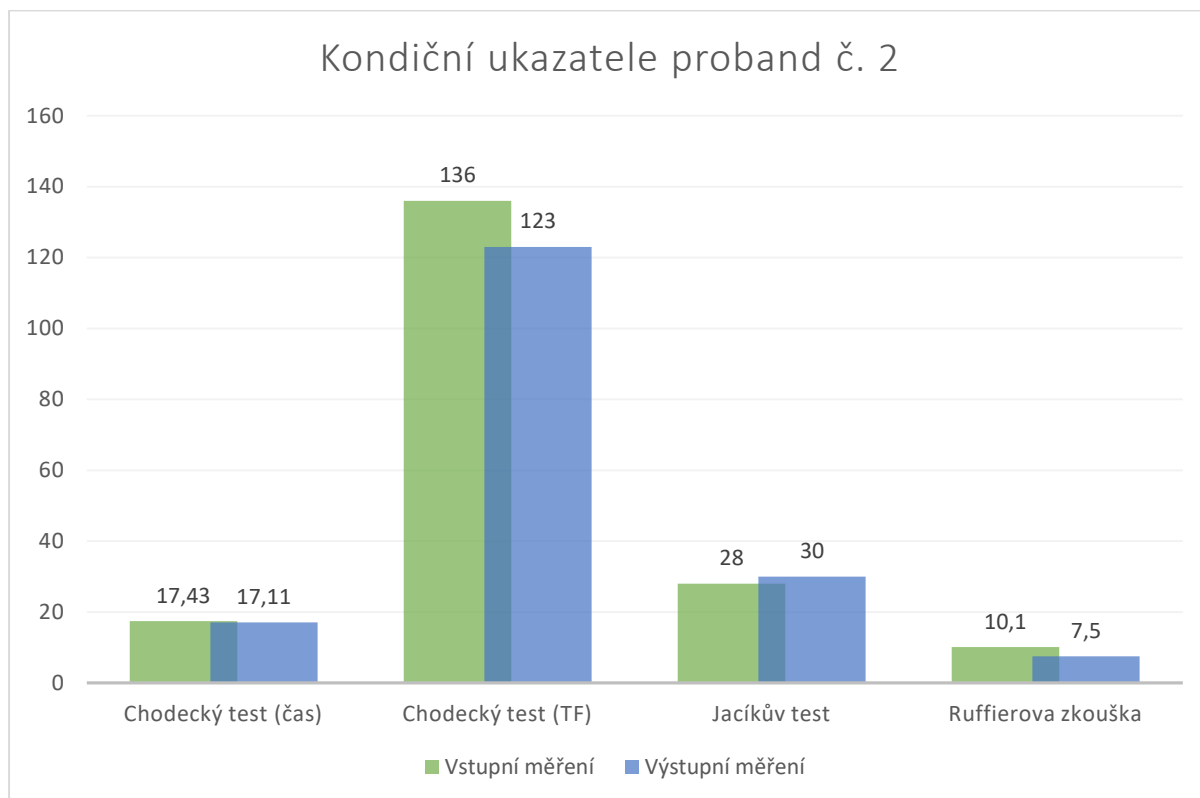
## Proband č. 2

Věk: 24 let    Výška: 178,5 cm



Graf 3 Celkové tělesné složení proband č. 2

Stejně jako u probanda č. 1, i zde došlo při druhém měření k nárůstu tělesné váhy a BMI. Jak ukazuje graf 3, účinek pohybové intervenci měl však u probanda č. 2 redukční charakter, jelikož došlo k více než 2,5 kg úbytku kosterního svalstva, ale také k redukci tělesného tuku o více než 2 kilogramy. Nejvýraznější rozdíl byl zaznamenán u hodnoty viscerálního tuku, která za tříměsíční období poklesla zhruba o 25 cm<sup>2</sup>. Dále došlo k zanedbatelnému navýšení objemu intracelulární a extracelulární tělesné vody.



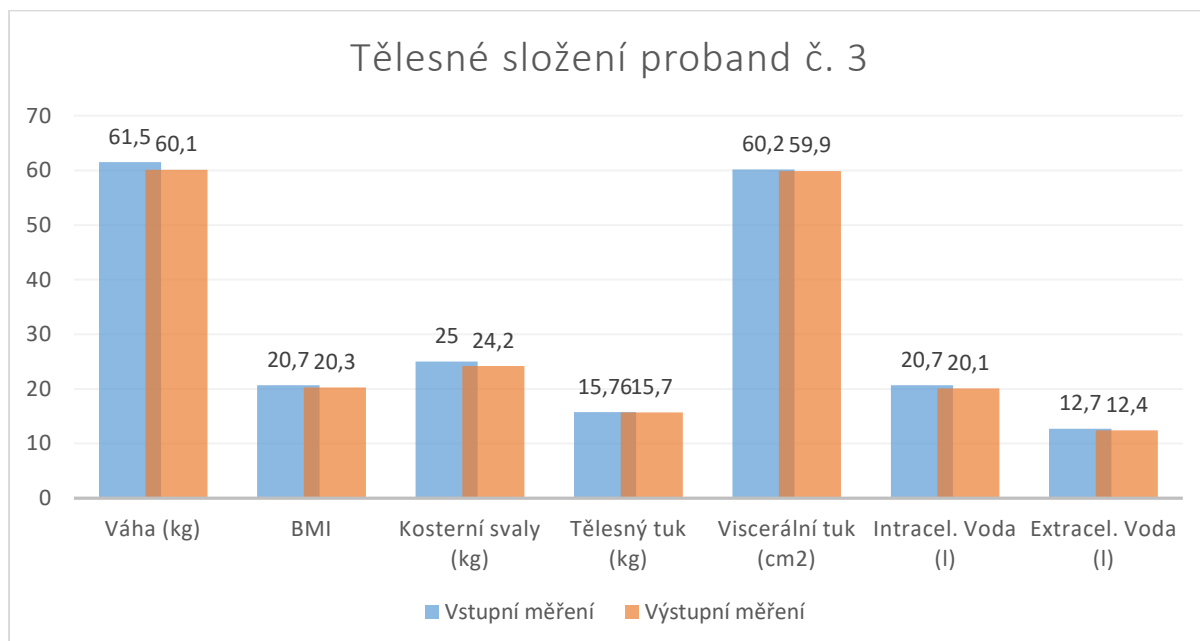
*Graf 4 Kondiční ukazatele proband č. 2*

Z grafu 4 je patrné, že pozitivně pohybová intervence ovlivnila kardiorespirační systém a výkonnost probanda. Snížil se index Ruffierovy zkoušky a chodecký test proband č. 2 zvládl dokončit za kratší časový úsek. Jeho tepová frekvence byla po ušlé vzdálenosti nižší o 13 tepů za minutu oproti vstupnímu vyšetření. Zvýšení kondice potvrzuje i větší počet bodů v Jacíkově test.

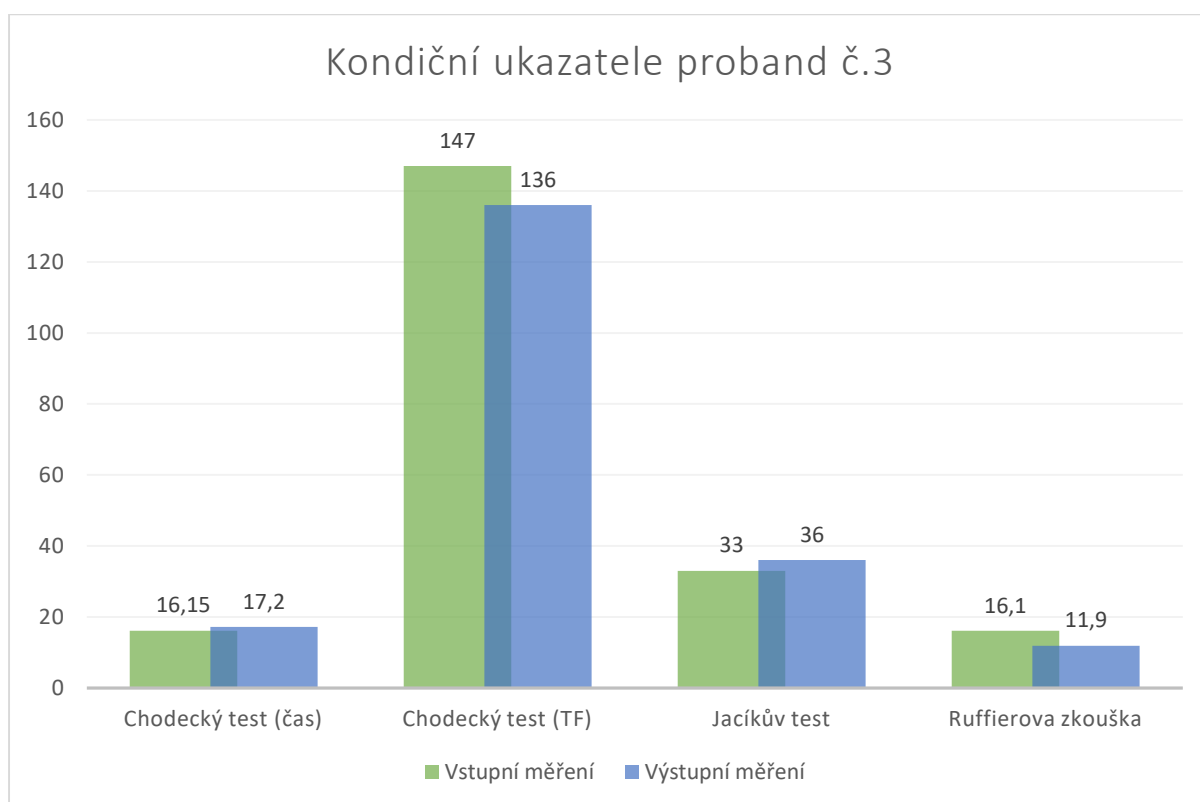
### **Proband č. 3**

Věk: 22 let    Výška: 172,5 cm

Proband č. 3 dosáhl snížení ve všech zkoumaných parametrech složení těla. Rozdíly hodnot před začátkem a po konci intervenčního programu jsou však minimální (graf 5). Lze tedy předpokládat, že rozdíly hodnot by mohl zvýšit delší časový interval pohybového programu.



*Graf 5 Celkové tělesné složení proband č. 3*



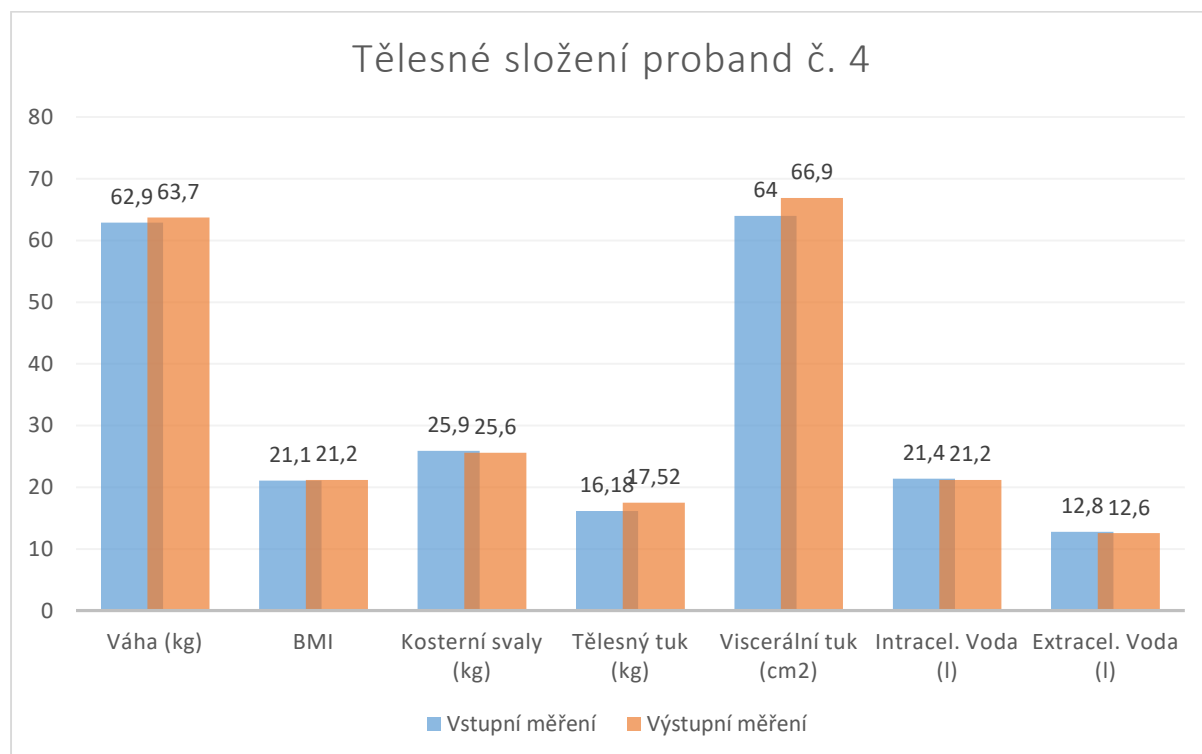
*Graf 6 Kondiční ukazatele proband č. 3*

Naměřená data zobrazena v grafu 6, dokazují, že ač při výstupním měření nedošlo k výraznému ovlivnění tělesného složení, tak výkonnost a kondice probanda č. 3 stoupla. Tepové frekvence u chodeckého testu klesla o 11 tepů za minutu a lepší výsledky byly

zaznamenány i u Jacíkova testu nebo Ruffierovy zkoušce. Jako u jediné z probandů byla zde potřebná delší doba ke zdolání úseku 2km.

#### Proband č. 4

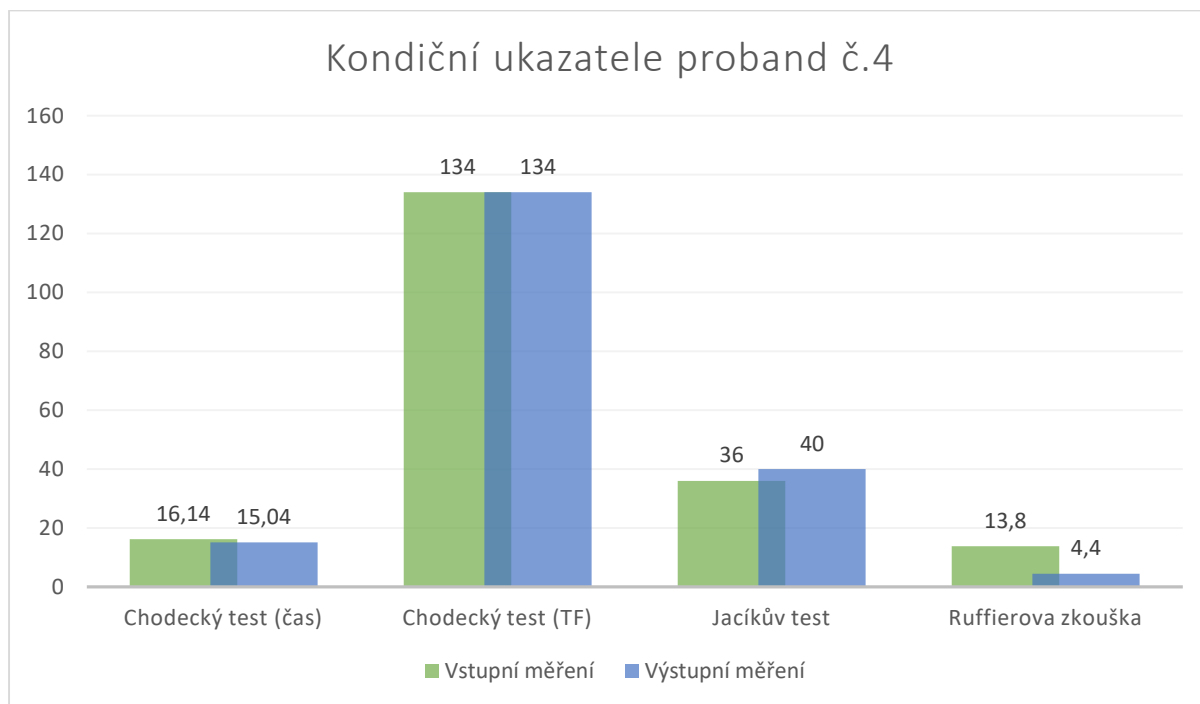
Věk: 27 let    Výška: 170 cm



Graf 7 Celkové tělesné složení proband č. 4

Údaje v grafu 7 celkového tělesného složení probanda č. 4 znázorňují nižší naměřenou hodnotu pouze u kosterního svalstva a objemu vody v těle. Naměřené hodnoty tělesné váhy, BMI, tělesného tuku i viscerálního tuku jsou vyšší než při prvním měření. Z grafu 7 lze konstatovat, že skrze pohybový program bylo v tomto případě dosaženo variabilních výsledků.



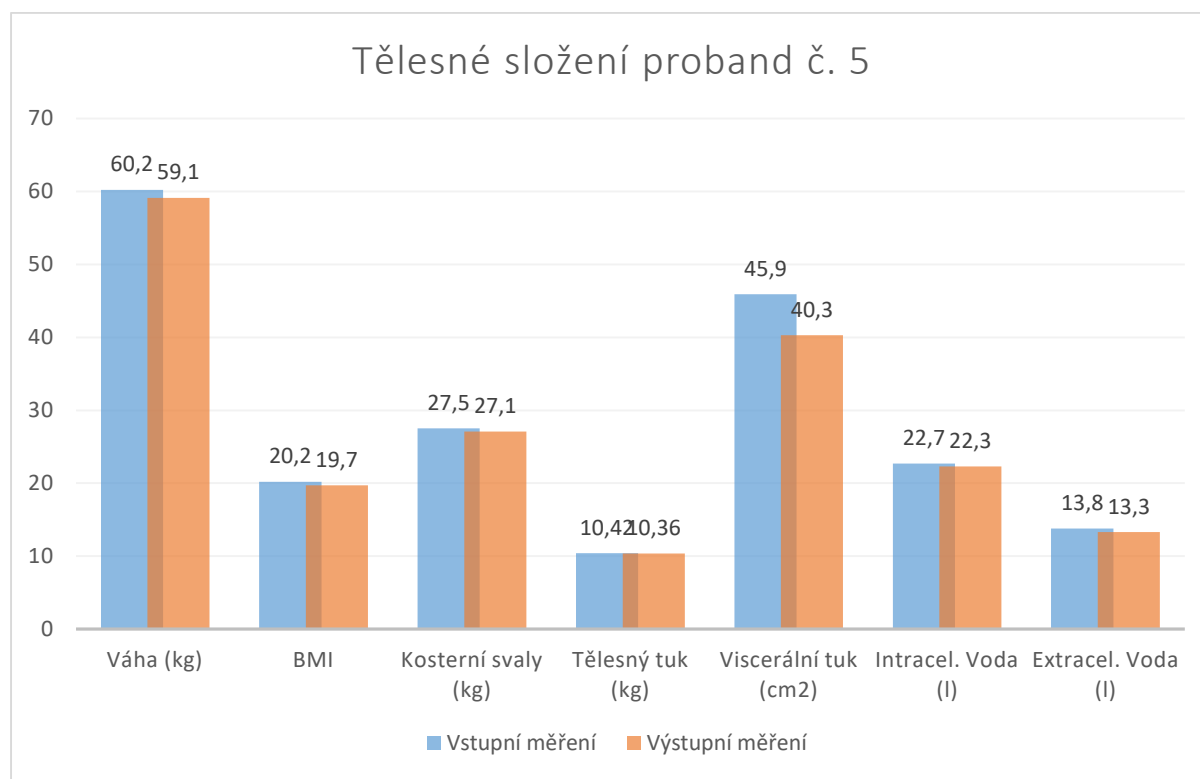


*Graf 8 Kondiční ukazatele proband č. 4*

V grafu 8 jsou zaznamenané hodnoty kondičních ukazatelů probanda č. 4. Velmi výrazný progres symbolizuje hodnota indexu Ruffierovy zkoušky a vyšší počet dosažených poloh v Jacíkově testu. Chodecký test byl absolvován za více než minutu kratší čas, ale hodnota tepové frekvence zůstala neměnná. U probanda č. 4 je patrný odlišný vliv pohybové intervence na tělesné složení a kondiční parametry.

## Proband č. 5

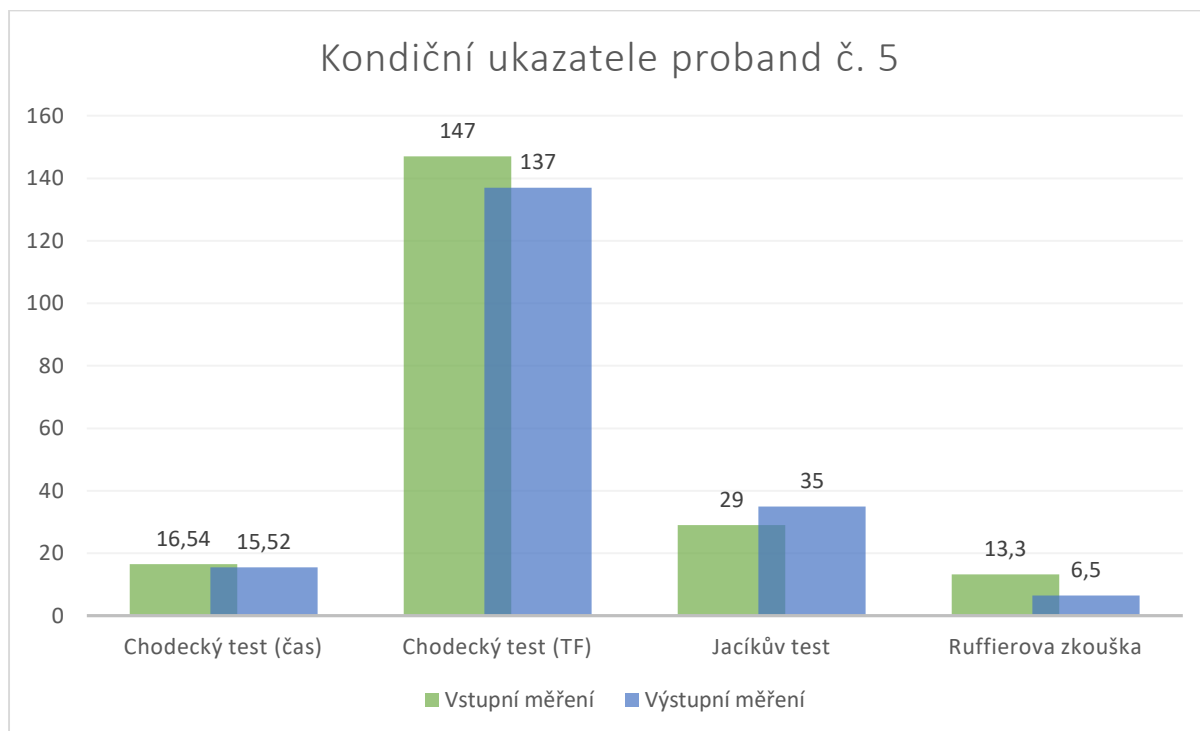
Věk: 25 let    Výška: 172,5 cm



Graf 9 Celkové tělesné složení proband č. 5

Naměřené hodnoty složení těla pátého probanda byly obdobné jako u probanda č. 3. Také zde došlo k poklesu všech zaznamenaných dat. Výrazněji se lišily údaje kosterních svalů a viscerálního tuku viz graf 9.

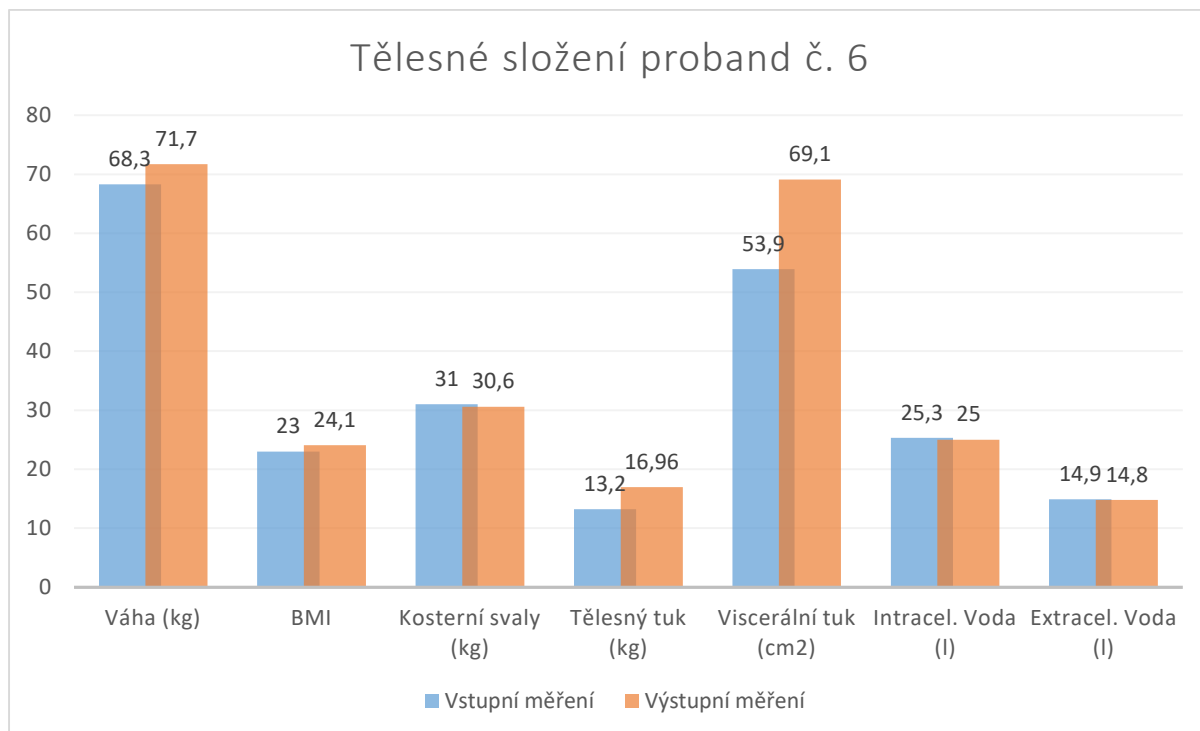
Výsledky výstupního měření zaznamenaly signifikantní zlepšení o 6 poloh u Jacíkova testu. Časový údaj chodeckého testu na 2 km měl nižší hodnotu, stejně jako tepová frekvence naměřená bezprostředně po jeho skončení. Ruffierova zkouška a její výsledný index klesl téměř o 7 bodů. Celkově lze z grafu 10 považovat i zde kondici probanda výrazně vyšší, než při vstupním měření a zahájením pohybového programu.



*Graf 10 Kondiční ukazatele proband č. 5*

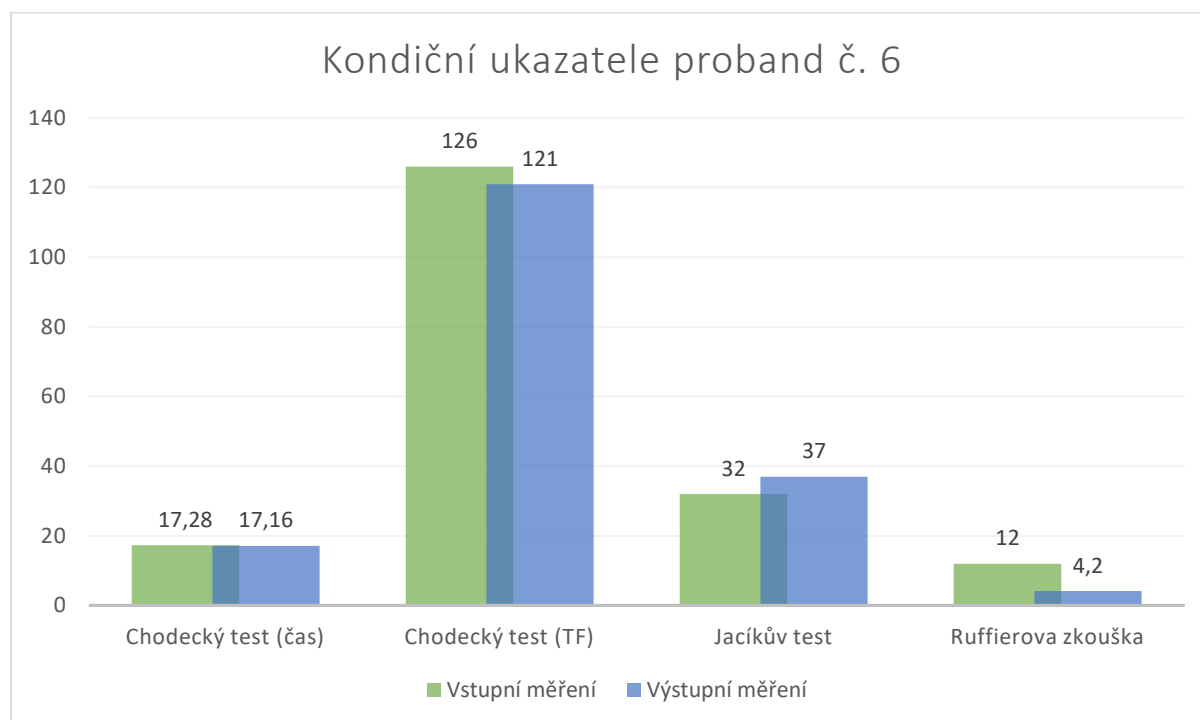
### Proband č. 6

Věk: 23 let    Výška: 172,5 cm



*Graf 11 Celkové tělesné složení proband č. 6*

Graficky zpracované údaje celkového tělesného složení posledního z probandů v grafu 11 ukazují na mírné snížení intracelulární i extracelulární tělesné vody a váhového úbytku svalové hmoty. Naopak došlo ke značnému zvýšení tělesné hmotnosti, hodnoty tělesného tuku nebo viscerálního tuku. Vyšší údaj je i u BMI, který se přiblížil k hranici nadváhy.



*Graf 12 Kondiční ukazatele proband č. 6*

Hodnoty tělesného složení probanda č. 6 získané při výstupním měření mohly naznačovat zhoršení i u kondičních parametrů. Získaná data však ukazují, že se proband na pohybovou zátěž dobře adaptoval a jeho kondice vzrostla. Znatelné je zlepšení zejména v Ruffierově zkoušce a v Jacíkově testu (graf 12).

## 5.2 Vliv pohybové intervence na vybrané parametry tělesného složení

V tabulce 2 jsou uvedeny všechny zkoumané proměnné složení těla i kondičních ukazatelů probandů. Parametr (mean) znázorňuje průměrnou hodnotu, která byla naměřena na začátku a na konci pohybové intervence. V poli označeném (valid N) se nachází počet probandů, který zůstal po celou dobu neměnný. Střední hodnota je popsána ve čtvrtém sloupci označeném (median). Následující dva sloupce v tabulce udávají dosažené minimum a maximum v jednotlivých proměnných. Posledním hodnotícím parametrem je směrodatná odchylka (std.dev.), která porovnává rozptýlení hodnot vstupního a výstupního měření.

Tabulka 2 Deskriptivní statistika (celkové tělesné složení)

Descriptive Statistics (new.sta)						
	mean	valid N	median	minimum	maximum	std.dev.
VEK	24	6	23,5	22	27	1,78885
VYSKA	172,3333	6	172,5	168	178,5	3,53082
HMOTN_1	64,8667	6	62,2	59,7	76,6	6,52891
BMI_1	21,6833	6	21,1	20,2	24	1,47975
SVALY_1	26,5667	6	26,4	23,1	31	2,66658
TUK_1	16,7433	6	15,97	10,42	27,72	5,90765
VTUK_1	71,4833	6	62,1	45,9	139,5	34,08891
IVODA_1	21,9167	6	21,75	19,3	25,3	2,03413
EVODA_1	13,2333	6	13,15	11,7	14,9	1,09484
CH_T_1CH	16,77	6	16,58	16,02	17,72	0,70745
CHT_T_1	138	6	137	126	147	8,07465
JAC_T_1	32,6667	6	32,5	28	38	3,88158
RUFF_T_1	12,3167	6	12,65	8,6	16,1	2,69475
HMOTN_2	65,3833	6	61,9	59,1	77,8	7,67292
BMI_2	21,8333	6	21,2	19,7	24,5	1,99767
SVALY_2	25,9833	6	24,9	24,2	30,6	2,53962
TUK_2	16,98	6	16,46	10,36	25,38	4,84469
VTUK_2	68,2	6	63,4	40,3	114,3	24,75989
IVODA_2	22,0833	6	21,75	20,1	25	2,0074
EVODA_2	13,2167	6	12,95	11,8	14,8	1,18054
CH_T_2	16,4817	6	16,675	15,07	17,33	0,92659
CHT_T_2	124,8333	6	128,5	98	137	14,79752
JAC_T_2	35,8333	6	36,5	30	40	3,3116
RUFF_T_2	6,35	6	5,45	3,6	11,9	3,10274

## **VĚK**

Nejmladšímu ze zúčastněných probandů bylo 22 let a nejstaršímu 27 let. Průměrný věk zúčastněných byl 24 let. První poměřovanou proměnnou byla tělesná hmotnost probandů, kdy průměrná hodnota celého vzorku vzrostla z 64,87 kg na 65,38 kg.

## **TĚLESNÁ VÝŠKA**

Průměrně naměřená výška probandů byla 172,33 cm. Nejvyšší měřil 178,5 a nejmenší hodnota byla 168 cm. Směrodatná odchylka mezi probandy byla 3,53.

## **BMI**

Dále byly hodnoceny změny Body Mass Indexu, který vyplývá pouze z poměru tělesné váhy a výšky probandů. Jedná se o obecně známý vzorec, který slouží často pouze jako hrubý ukazatel podváhy, normální hmotnosti, nadváhy nebo obezity. Průměrná hodnota probandů při prvním měření činila 21,68. Výpočet při výstupním měření vyplývající z celkového nárůstu hmotnosti probandů poukázal na zanedbatelné zvýšení BMI na hodnotu 21,83.

## **KOSTERNÍ SVALSTVO**

Průměrná hodnota svalové hmoty probandů byla před začátkem pohybové intervence na hodnotě 26,57 kg. Hmotnost kosterního svalstva probandů se po skončení v průměru snížila na průměrných 25,98 kg. Tento stav jsme před začátkem pohybové intervence předpokládali, jelikož pohybový program byl zaměřen zejména na zlepšení kondice a kardiorespiračního systému.

## **TĚLESNÝ TUK**

Mezi probandy nebyly zjištěny výrazné rozdíly mezi naměřenými hodnotami tělesného tuku při vstupním a výstupním měření. Získaný průměr se na začátku i na konci pohyboval těsně pod hranicí 17 kg tělesného tuku, a tedy 16,74 kg a 16,98 kg. U obou měření se minimálně lišila i směrodatná odchylka (5,9 a 4,8).

## **VISCERÁLNÍ TUK**

Podíl útrobního tuku je pro naše zdraví velmi zásadní, jelikož při překročení 100 cm<sup>2</sup> se tuk začíná ukládat do vnitřních částí orgánů. Tato hranice byla překročena pouze u probanda č. 2. Pomocí pohybové intervence se právě u tohoto probanda jako jediného podařilo snížit signifikantně tuto hodnotu o více než 25 cm<sup>2</sup>. Rozdíly naměřené u ostatních probandů byly

různorodé, což potvrzuje i velký rozptyl směrodatné odchylky 34,1 a 24,8 a nelze tak zcela potvrdit vliv pohybového programu na hladinu viscerálního tuku.

### **INTRACELULÁRNÍ VODA**

Účinek pohybového programu nemá významnou souvislost s hodnotami intracelulární vody v těle. Tento závěr lze vyvodit z výsledků, kdy získaná data střední hodnoty 21,75 byla totožná na začátku i při druhém měření. Bez značných odchylek byly i další zkoumané proměnné.

### **EXTRACELULÁRNÍ VODA**

Průměrná hodnota extracelulární vody v těle probandů byla při vstupním i výstupním měření 13,2. Stejně jako u předchozího parametru, tak i výsledné rozdíly extracelulární vody jsou zanedbatelné a není průkazné, že by pravidelný pohyb měl přímý vliv na úroveň extracelulární vody v těle.

### **Statistické porovnání jednotlivých proměnných tělesného složení**

Naměřené výsledky byly dále zpracovány statistickou metodou prostřednictvím neparametrického statistického Wilcoxonového testu. Ten porovnává závislé proměnné (vstupní a výstupní měření) u každého probanda v rámci celého souboru.

Hodnota  $N$  udává počet účastníků pohybové intervence a parametr  $Z$  je jedním z kritérií testu. Čím je hodnota kritéria  $Z$  vyšší, tím je nižší hodnota  $p$ -level, která ukazuje jaká je pravděpodobnost, že neexistuje rozdíl v porovnání mezi vstupním a výstupním měřením. Prokazatelný rozdíl mezi výsledky před a po intervenci existuje pouze tehdy, jeli hodnota  $p$ -level nižší než 0,4.

Tabulka 3 Statistické vyhodnocení parametrů celkového tělesného složení

Porovnání jednotlivých proměnných z pretestu a posttestu			
Wilcoxon Matched Pairs Test (new.sta)			
	N	Z	p-level
hmotnost	6	0,524142	0,600183
	N	Z	p-level
BMI	6	0,628971	0,529373
	N	Z	p-level
sval. Hmota	6	1,153113	<b>0,248872</b>
	N	Z	p-level
tuk	6	0,104828	0,916513
	N	Z	p-level
viscerální tuk	6	0,733799	0,463076
	N	Z	p-level
intra voda	6	0,104828	0,916513
	N	Z	p-level
extra voda	6	0,524142	0,600183

Z dat uvedených v tabulce 3 je patrné, že rozdíly hodnot ze vstupního a výstupního měření nejsou výrazné. Jedinou více dotčenou strukturou byla svalová hmota, jejíž údaj p-level 0,25 byl mezi zkoumanými parametry nejnižší. Obecně ale nelze tedy předpokládat signifikantní vliv pohybového programu na změnu zvolených parametrů tělesného složení.

### 5.3 Vliv pohybové intervence na funkční a motorické testy zdatnosti

V následující tabulce 4 jsou uvedeny hodnoty kondičních ukazatelů. Žlutě označená jsou naměřená data před začátkem pohybového programu. Zelená pole jsou výsledky výstupního měření. Chodecký test byl rozdělený na dvě části. Zvlášť byl porovnáván čas, za který ušli probandi vzdálenost 2km a ve druhé části jsou zaznamenány hodnoty tepové frekvence dosažené v závěru chodeckého testu. Další vybraný kondiční test byl Jacíkův test a Ruffierova zkouška.

V tabulce uvedený parametr (mean) znázorňuje průměrnou hodnotu, která byla naměřena na začátku a na konci pohybové intervence. Pole (valid N) udává počet probandů, který zůstal po celou dobu neměnný. Čtvrtý sloupec označený (median) popisuje střední hodnotu. Následující dva sloupce v tabulce udávají dosažené minimum a maximum v jednotlivých proměnných. Posledním hodnotícím parametrem je směrodatná odchylka (std.dev.), která porovnává rozptýlení hodnot vstupního a výstupního měření.



Tabulka 4 Deskriptivní statistika (kondiční parametry)

Descriptive Statistics (new.sta)						
	mean	valid N	median	minimum	maximum	std.dev.
VEK	24	6	23,5	22	27	1,78885
VYSKA	172,3333	6	172,5	168	178,5	3,53082
CH_T_1CH	16,77	6	16,58	16,02	17,72	0,70745
CHT_T_1	138	6	137	126	147	8,07465
JAC_T_1	32,6667	6	32,5	28	38	3,88158
RUFF_T_1	12,3167	6	12,65	8,6	16,1	2,69475
CH_T_2	16,4817	6	16,675	15,07	17,33	0,92659
CHT_T_2	124,8333	6	128,5	98	137	14,79752
JAC_T_2	35,8333	6	36,5	30	40	3,3116
RUFF_T_2	6,35	6	5,45	3,6	11,9	3,10274

### CHODECKÝ TEST NA 2 KILOMETRY

Čas potřebný k dosažení vzdálenosti 2 kilometrů, se při výstupním měření oproti vstupnímu měření snížil v průměru o 19,5 vteřin. Rozdíly proměnných dat střední hodnoty, minima, maxima a směrodatné odchylky jsou zanedbatelné.

Naopak velké rozdíly vykazují výsledky dosažené tepové frekvence po skončení testu. Maximum v testu se snížilo o 10 tepů a minimum kleslo dokonce o 28 tepů za minutu. Vzrostla směrodatná odchylka z 8,1 na 14,8. Na pravidelný pohybový trénink reagoval kardiorespirační systém probandů snížením naměřené průměrné tepové frekvence z hodnoty 138 tepů na 124,84 tepů za minutu.

### JACÍKŮV TEST

Druhým z vybraných testů byl Jacíkův test, který porovnával celkovou motoriku probandů. Zlepšení motoriky a kondice probandů značí nárůst počtu dosažených poloh. Ten se v průměru zvýšil o celé 3 polohy. O 2 polohy více bylo dosaženo v minimu i v maximu.

### RUFFIEROVA ZKOUŠKA

V posledním vybraném testu se zlepšení kondice a výkonnosti probandů projevilo snížením vypočteného indexu zdatnosti. Při prvním měření jsme znamenali průměrnou hodnotu indexu 12,31. Při druhém měření se index téměř o polovinu snížil na 6,35. Index zdatnosti se tedy přesunul z podprůměrné úrovně do průměrné, relativně blízko k hranici (5,1) kategorie velmi dobré.

Tabulka 5 Statistické vyhodnocení kondičních parametrů

<b>Porovnání jednotlivých proměnných z pretestu a posttestu</b>			
Wilcoxon Matched Pairs Test (new.sta)			
	N	Z	p-level
Chodecky test - čas	6	0,943456	<b>0,345455</b>
	N	Z	p-level
Chod test - TF	6	2,0226	<b>0,043123</b>
	N	Z	p-level
Jacíkův test	6	1,991741	<b>0,046408</b>
	N	Z	p-level
Ruffierova zkouška	6	2,201398	<b>0,027715</b>

Tabulka 5 znázorňuje statisticky zpracované hodnoty kondičních ukazatelů. Pole s názvem N udává počet účastníků zapojených do pohybové intervence a pole označené Z jedno z kritérií testu. Čím je hodnota kritéria Z vyšší, tím nižší je hodnota p-level, která popisuje pravděpodobnost, že neexistuje rozdíl v porovnání mezi měřením před zahájením a po ukončení programu pohybové intervence.

Výsledný čas potřebný ke zdolání měřeného úseku byl v průměru sice nižší, ale hodnota p-level 0,35 ukazuje, že naměřené rozdíly jsou mírně nad hranicí 60%, která je potřebná k tvrzení, že program pohybové intervence pomohl zkrátit dobu potřebnou ke zdolání úseku 2km.

Signifikantní statistické rozdíly jsou zaznamenány u hodnoty tepové frekvence naměřené po skončení chodeckého testu (p-level 0,04). Velmi podobný výsledek p-level (0,05) byl naměřen i u Jacíkova testu. Nejvýraznější rozdíl a tedy i zlepšení bylo naměřeno u Ruffierovy zkoušky, kdy se parametr p-level dostal na hodnotu 0,03 a úměrně nejvyšší bylo i hodnotící kritérium Z (2,2).

Dle statistického zpracování naměřených dat lze konstatovat, že po aplikaci pohybového programu došlo u všech probandů ke zlepšení kondičních parametrů, zejména v test Jacíka a Ruffierově zkoušce. Dále došlo k výraznému ovlivnění tepové frekvence, kdy její snížení značí adaptaci organismu na pohybovou zátěž.

#### 5.4 Závěrečné srovnání analýzy výzkumu a diskuze

Cílem tříměsíčního pohybového intervenčního programu bylo porovnat kondiční ukazatele a parametry celkového tělesného složení před a po jeho absolvování. Hlavní náplní intervence byl 3x týdně běh trvající minimálně 30 minut a 1x týdně jiná libovolná pohybová aktivita v rozsahu 45 – 60 minut. Tudíž se dalo předpokládat, že dojde k adaptaci organismu na pravidelnou pohybovou aktivitu, a tím ke zlepšení kardiopulmonálního aparátu probandů. Po intervenci jsme u probandů nepočítali s budováním svalové hmoty, naopak svalový aparát mohl být využíván, jako zdroj energie během aktivit. Jsme si vědomi toho, že přesnost naměřených výsledků by byla prokazatelně větší, kdyby byl časový interval pohybového programu delší a pro porovnání výsledků byl navýšen i počet probandů. Věříme však, že tři měsíce jsou dostatečně dlouhá doba na to vytvořit u probandů pohybový návyk, který mohou dále rozvíjet. Nižší počet probandů umožňoval velmi osobní přístup a možnost detailní monitorace a konzultací v průběhu pohybového programu.

Domnívali jsme se, že skupina rekreačně sportujících žen ve věkovém rozmezí 20-30 let byla vhodně zvolena zejména z důvodu ukončeného rozvoje tělesných proporcí a možnosti nezávislé organizace volného času. Tím jsme chtěli docílit minimalizaci výpadků plánovaných pohybových aktivit. Dále jsme u této cílové skupiny předpokládali výraznější ovlivnění kondice probandů, která by nebyla nejspíše tak výrazná v případě vrcholových sportovců, jejichž kondice a výkonnost je často ustálená a na vysoké úrovni.

Pro testování probandů byl použit přístroj InBody 370 měřící celkové tělesné složení. Pro zjištění úrovně kondice jsme zvolili 3 standardizované odlišné testy a to: Jacíkův test, Ruffierovu zkoušku a chodecký test na vzdálenost 2km.

#### **Hypotéza 1: Předpokládám, že po tříměsíční pohybové intervenci dojde ke snížení hodnoty viscerálního tuku všech testovaných osob.**

Hypotézu 1 nelze potvrdit. Ke snížení hodnoty viscerálního tuku došlo pouze u 4 z 6 probandů. U zbylých 2 probandů byl u hodnoty viscerálního tuku zaznamenán naopak její nárůst.

**Hypotéza 2: Předpokládám, že po tříměsíční pohybové intervenci dojde u všech probandů ke snížení podílu kosterního svalstva.**

Hypotézu 2 nelze potvrdit. Ač byla u 5 probandů po ukončení programu pohybové intervence naměřena nižší hodnota kosterního svalstva, než před jejím začátkem, tak u probanda č. 1 došlo k navýšení podílu kosterního svalstva o 0,1 kg.

**Hypotéza 3: Předpokládám, že při výstupním testování dojde u všech probandů ke snížení indexu zdatnosti dle Ruffierovy zkoušky.**

Hypotézu 3 lze potvrdit. V případě Ruffierovy zkoušky dosáhlo snížení indexu zdatnosti 100% probandů. Jedná tedy o jedinou hypotézu, která je zcela platná a potvrdila naše domněnky před zahájením pohybové intervence.

**Hypotéza 4: Předpokládám, že po tříměsíční pohybové intervenci dojde u všech probandů ke snížení hodnoty tepové frekvence u chodeckého testu.**

Hypotézu 4 nelze potvrdit. Ač došlo u 5 z 6 probandů k výraznému zlepšení a tedy k navýšení počtu dosažených poloh během Jacíkova testu, tak proband č. 1 dosáhl při výstupním měření o 1 polohu méně, než při vstupním měření. Přestože se u drtivé většiny probandů potvrdilo znatelné zvýšení kondičních parametrů, nedošlo ke zlepšení u 100% probandů a nelze tak hypotézu potvrdit.

Obecně lze hypotézu potvrdit pouze v případě, že rozdíl kondičních ukazatelů nebo údajů tělesného složení je v porovnání vstupního a výstupního měření větší než 60%. V opačném případě hypotézu zamítáme.

Velmi zajímavou a důležitou částí této diplomové práce je vliv pohybové intervence na kvalitu života probandů. Jak už vychází přímo z názvu studovaného oboru (Pedagogika pohybové prevence), je právě prevence a důraz na všestranný pohybový rozvoj přidanou hodnotou programu pohybové intervence. Významný prvek této diplomové práce byl psychologický efekt ovlivněný pohybovou intervencí. Všichni probandi si z vlastní vůle po ukončení programu koupili sportovní chytré hodinky. Dva z probandů přestali s kouřením cigaret, ač kouřili jen příležitostně. Na pohybovou intervenci navázali a dále si udržují kondici prostřednictvím běžeckých tréninků 4 z 6 probandů. Jelikož osobně znám všechny účastníky pohybového programu, mohu konstatovat, že všichni i nadále mají motivaci se zlepšovat nebo alespoň udržovat jejich výkonnost a kondici.

Z naměřených výsledků je zřejmé jednoznačné zlepšení kondičních parametrů probandů, zatímco změny tělesného složení jsou velmi variabilní. Lze tedy konstatovat, že pravidelná pohybová aktivita formou běžeckého tréninku trvající tři měsíce nemá u žen ve věku 20 až 30 let signifikantní vliv na celkové tělesné složení. Naopak porovnání výsledků vstupního a výstupního měření kondiční testů prokázalo u probandů jednoznačné zlepšení výkonnostních a kondičních parametrů.

Na základě získaných dat a reakcí probandů můžeme považovat celý program pohybové intervence za úspěšný. Hlavní náplní intervenčního programu byl pohyb a vstupem do něj dostali probandi možnost zlepšit svoji kondici, osvojit si správné pohybové návyky, posílit svoji vůli a zlepšit kardiorespirační stabilitu organismu, neboli schopnost udržet stejný krevní tlak a zlepšit výkon srdce. Novým poznatkem může být i fakt, že samotný údaj tělesné hmotnosti není faktorem, který určuje, v jaké kondici se organismus nachází a podle kterého bychom se striktně mohli řídit. Dále se sportovní hodinky Garmin Forerunner 35 osvědčily jako praktický nástroj sloužící ke sledování fyziologických údajů v reálném čase nebo k podrobné analýze po skončení aktivity. Výzkumný soubor dobře spolupracoval po celou dobu trvání pohybového programu a nebylo potřeba řešit žádné zásadní neočekávané komplikace.

## 6 ZÁVĚR

Cílem práce bylo vytvoření a realizace programu pohybové intervence pro rekreačně sportující ženy ve věku 20 až 30 let. Dalším cílem bylo analyzovat vliv intervence na celkové tělesné složení a kondiční ukazatele výzkumného souboru. Nejdříve bylo nutné shromáždit teoretická východiska zkoumané problematiky, které jsou obsažena v první polovině práce a mají za úkol seznámit čtenáře s problematikou pohybu a jeho vlivem na zdraví a kvalitu života, negativními aspekty současného životního stylu nebo specifiky sportovního tréninku. Druhá část práce se zabývá popisem výzkumné situace, výzkumného souboru a také použitím výzkumných metod. Výzkumný soubor se skládal z šesti rekreačně sportujících žen ve věku 20 až 30 let, které nejsou registrovanými sportovci a neprovozují žádnou pohybovou aktivitu na závodní úrovni. Vstupní i výstupní testování v časovém rozpětí 3 měsíců probíhalo na půdě katedry tělesné výchovy fakulty pedagogické ZČU v Plzni.

Před zahájení programu pohybové intervence proběhlo podepsání informovaného souhlasu a předání sportovních hodinek Garmin 35 zapůjčených z fondu KTV FPE ZČU v Plzni, které sloužili k monitoraci pohybové aktivity probandů. Následně byla změřena tělesná výška probandů a proběhla analýza celkového tělesného složení přístrojem InBody 370. Obsah pohybové intervence byl specificky vytvořen pro zvolenou cílovou skupinu. Pohybový program trval celé 3 měsíce a jeho primární náplní byl běžecký trénink. Kondice probandů byla testována v Ruffierově zkoušce, Jacíkově testu a chodeckém testu na 2 kilometry. Po skončení intervence proběhlo výstupní měření obsahující stejné kondiční testy včetně InBody analýzy celkového tělesného složení. Výsledná komparace naměřených dat prvního a druhého měření porovnána neparametrickým statistickým Wilcoxonovým testem ukázala, že somatické parametry se signifikantně nezměnily, ale výkonové parametry ano. Z toho vyplývá, že program pohybové intervence pomohl výrazně zlepšit kondici a výkonnost probandů. Také lze předpokládat, že pohybová intervence měla pozitivní vliv na nejen na fyzickou, ale i psychickou stránku probandů a pomohla jim vytvořit pozitivní vztah k pohybu.

Závěrečné poznatky této diplomové práce mohou být přínosné nejen pro další výzkum, ale také pro širokou veřejnost. Pro rozšíření této diplomové práce by bylo vhodné testování rozšířit o další hodnotící testy, zhotovit podrobnější analýzu dat zaznamenaných v aplikaci Garmin Connect nebo prodloužit časový interval pohybové intervence.

## 7 RESUMÉ

Tato kvalifikační práce se zabývala sledováním změn kondičních ukazatelů a parametrů celkového tělesného složení naměřených před začátkem a po skončení tříměsíčního pohybového intervenčního programu, zaměřeného na vybranou skupinu rekreačně sportujících žen ve věku 20 – 30 let. Parametry celkového složení těla byly diagnostikovány pomocí přístroje InBody 370 a kondiční ukazatele testovány pomocí vybraných standardizovaných testů tělesné zdatnosti. Sledovaný soubor tvořil 6 probandů, kteří se do šetření zapojili dobrovolně a rovněž navržený pohybový program plnili z vlastního zájmu a iniciativy. Hlavní náplní pohybové intervence byl běžecký trénink. Jeho parametry byly zaznamenávány prostřednictvím sportovních hodinek Garmin Forerunner 35. Běžecký trénink byl jednou týdně doplněn o další pohybovou aktivitu sloužící nejen jako doplněk, ale zároveň jako pohybová kompenzace běžeckého tréninku.

Z výsledků výzkumného šetření porovnání vstupního a výstupního měření je patrné, že došlo k výraznému zlepšení kondičních a výkonových parametrů probandů, zatímco změny tělesného složení byli velmi variabilní. Běžecký trénink lze tedy jednoznačně doporučit pro zvýšení fyzické kondice a kardiorespirační adaptaci a stability organismu.

Klíčová slova: pohybová intervence, zdraví a sport, sportovní trénink, pohybová aktivita, InBody 370, Garmin Forerunner 35

## SUMMARY

This qualification work dealt with the monitoring of changes in fitness indicators and parameters of total body composition measured before and after the end of a three-month exercise intervention program, focused on a selected group of recreational sports women aged 20-30 years. The parameters of the total body composition were diagnosed using the InBody 370 device and the fitness indicators were tested using selected standardized fitness tests. The monitored group consisted of 6 probands, who participated in the survey voluntarily and also fulfilled the proposed exercise program of their own interest and initiative. The main content of the physical intervention was running training. Its parameters were recorded using a Garmin Forerunner 35 sports watch. Once a week, the running training was supplemented by another physical activity serving not only as a supplement, but also as a movement compensation for the running training.

The results of the research survey comparing input and output measurements show that there was a significant improvement in the conditioning and performance parameters of probands, while changes in body composition were very variable. Running training can therefore be clearly recommended to increase physical condition and cardiorespiratory adaptation and stability of the body.

Keywords: physical intervention, health and sport, sports training, physical activity, InBody 370, Garmin Forerunner 35



## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Ruffierův index zdatnosti.....	33
Tabulka 2 Deskriptivní statistika (celkové tělesné složení).....	45
Tabulka 3 Statistické vyhodnocení parametrů celkového tělesného složení .....	48
Tabulka 4 Deskriptivní statistika (kondiční parametry) .....	49
Tabulka 5 Statistické vyhodnocení kondičních parametrů .....	50

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Determinanty pohybové aktivity (Zdroj: Kudláček, Frömel, 2012) .....	11
Obrázek 2 Garmin Forerunner 35 (Zdroj: www.garmin.cz, 2021).....	13
Obrázek 3 Mechanika dýchání (Řízená detoxikace, 2012) .....	14
Obrázek 4 Státy s nejvyšším podílem nadváhy a obezity u dětí (Zdroj: WHO, 2000)	17
Obrázek 5 Struktura sportovního výkonu (Zdroj: Dovalil et al., 2002).....	21
Obrázek 6 Způsoby došlapu (Zdroj: Tvrzník, Soumar, 1999).....	22
Obrázek 7 InBody 370 (Zdroj: vlastní).....	25
Obrázek 8 Diagnostika tělesného složení (Zdroj: vlastní).....	31
Obrázek 9 Provedení Jacíkova testu (Zdroj: vlastní).....	32
Obrázek 10 Provedení Ruffierovy zkoušky (Zdroj: vlastní).....	33

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Informovaný souhlas probandů .....	65
Příloha 2 Informační formulář pro probandy .....	66
Příloha 3 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 01 .....	67
Příloha 4 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 02 .....	67
Příloha 5 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 03 .....	68
Příloha 6 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 04 .....	68
Příloha 7 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 05 .....	69
Příloha 8 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 06 .....	69
Příloha 9 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 07 .....	70
Příloha 10 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 08 .....	70
Příloha 11 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 09 .....	71
Příloha 12 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 10 .....	71
Příloha 13 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 11 .....	72
Příloha 14 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 12 .....	72
Příloha 15 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 13 .....	73
Příloha 16 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 14 .....	73
Příloha 17 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 15 .....	74
Příloha 18 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 16 .....	74
Příloha 19 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 17 .....	75
Příloha 20 Garmin Forerunner 35 .....	75

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Celkové tělesné složení proband č. 1.....	35
Graf 2 Kondiční ukazatele proband č. 1 .....	36
Graf 3 Celkové tělesné složení proband č. 2.....	37
Graf 4 Kondiční ukazatele proband č. 2 .....	38
Graf 5 Celkové tělesné složení proband č. 3.....	39
Graf 6 Kondiční ukazatele proband č. 3 .....	39
Graf 7 Celkové tělesné složení proband č. 4.....	40
Graf 8 Kondiční ukazatele proband č. 4 .....	41
Graf 9 Celkové tělesné složení proband č. 5.....	42
Graf 10 Kondiční ukazatele proband č. 5 .....	43
Graf 11 Celkové tělesné složení proband č. 6.....	43
Graf 12 Kondiční ukazatele proband č. 6 .....	44

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ALBRIGHT, THOMPSON D. L. The Effectiveness of Walking in Preventing Cardiovascular Disease in Women: A Review of the Current Literature. *Journal of Women's Health* [online]. 2006, 15(3), 271-280 [cit. 05. 01. 2021]. ISSN 1540-9996. Dostupné z: doi:10.1089/jwh.2006.15.271
2. ANDERSEN, R. E. Obesity. Etiology assessment treatment and prevention, 2003. Champaign, IL: Human Kinetics.
3. ANDERSON, P. M., BUTCHER K. F. Childhood Obesity: Trends and Potential Causes. *The Future of Children* [online]. 2006, 16(1), 19-45 [cit. 05. 01. 2021]. ISSN 1550-1558. Dostupné z: doi:10.1353/foc.2006.0001
4. BALL, K., CRAWFORD D., OWEN N. Obesity as a barrier to physical activity. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* [online]. 2000, 24(3), 331-333 [cit. 2021-5-1]. ISSN 13260200. Dostupné z: doi:10.1111/j.1467-842X.2000.tb01579.x
5. BLAHUTKOVÁ, M., ŘEHULKA, E., DAŇHELOVÁ, Š. Pohyb a duševní zdraví. Brno: Paido, 2005. ISBN 80-7315-108-1.
6. BRAY, G. A. Good calories, bad calories by Gary Taubes. *The International Association for the Study of Obesity*, 2008, roč. 9, č. 2, s. 251-263.
7. DOBRÝ, L. Zvyšování pohybové aktivity je podmíněno záměrnou změnou chování. In V. Mužík, L. Dobrý, V. Süß (Eds.). *Tělesná výchova a sport mládeže v biologickém, psychologickém, sociálním a didaktickém kontextu*. Brno: Masarykova univerzita, 2008.
8. DOLEŽAL, M., JEBAVÝ R. *Přirozený funkční trénink*. Praha: Grada, 2013. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-4438-4.
9. DOVALIL, J. et al. *Výkon a trénink ve sportu*. 2. vyd. Praha: Olympia, a. s., 2002, 336 s. ISBN 978-80-7033-928-2.
10. DOVALIL, J., CHOUTKA, M. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha [i.e. Velké Přílepy]: Olympia, 2012. ISBN 978-80-7376-326-8.
11. DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN isbn978-80-247-1648-0.
12. FIALOVÁ, L., KRCH, F., D. *Pojetí vlastního těla: zdraví, zdatnost, vzhled*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2160-9.
13. FORDE, MURPHY, MEANEY. Comparison of Bioelectrical Impedance Analysis and Magnetic Resonance Imaging for the Quantification of Fat Mass [online]. 2015 [cit. 06. 06. 2021]. Dostupné z: <http://clinmedjournals.org/articles/ijp/international-journal-of-physiatry-ijp-1-003.pdf>

14. Garmin Forerunner 35 Optic Black - Garmin Česká republika. GARMIN.CZ - Garmin Česká republika [online]. Copyright © 2018 Garmin Česká republika [cit. 20. 04. 2021]. Dostupné z: <https://www.garmin.cz/garmin-forerunner-35-optic-black/78578>
15. HELMERHORST, H. JF, S. BRAGE, J. WARREN, H. BESSON, U. EKELUND. A systematic review of reliability and objective criterion-related validity of physical activity questionnaires. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity [online]. 2012, 9(1) [cit. 05. 01. 2021]. ISSN 1479-5868. Dostupné z: doi:10.1186/1479-5868-9-103
16. HENDL, J., DOBRÝ L. Zdravotní benefity pohybových aktivit: monitorování, intervence, evaluace. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-2000-8
17. InBody. Tělesná diagnostika - InBody [online]. Dostupné z: <https://www.inbody.cz/produkty/12-inbody> [cit. 05. 01. 2021].
18. KUČERA, M., DYLEVSKÝ I. Sportovní medicína. Praha: Grada, 1999. ISBN isbn: 80-7169-725-7.
19. KUDLÁČEK, M., FRÖMEL, K. Sportovní preference a pohybová aktivita studentek a studentů středních škol: aktivní či inaktivní životní styl středoškoláků. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3128-4.
20. LÁCHOVÁ, J., DAŇKOVÁ, Š. Evropské výběrové šetření o zdravotním stavu v ČR – EHIS CR: Index tělesné hmotnosti, fyzická aktivita, spotřeba ovoce a zeleniny [European health interview survey in CR – EHIS CR: Body Mass Index, physical activity, consumption of fruits and vegetables]. Aktuální informace Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky, 2010, 70, 1–11.
21. LEHNERT, M., NOVOSAD, J., NEULS, F. Základy sportovního tréninku I. Vyd. 1. 2001, Olomouc: Hanex. 89 s. ISBN 80-857-8333-9.
22. MÁČEK, M., RADVANSKÝ J. Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-695-3.
23. MAGER, J. R., S. D. SIBLEY, T. R. BECKMAN, T. A. KELLOGG, C. P. EARTHMAN. Multifrequency bioelectrical impedance analysis and bioimpedance spectroscopy for monitoring fluid and body cell mass changes after gastric bypass surgery. Clinical Nutrition [online]. 2008, 27(6), 832-841 [cit. 05. 01. 2021]. ISSN 02615614. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2008.06.007
24. MACHOVÁ, J., KUBÁTOVÁ, D. Výchova ke zdraví. Praha: Grada, 2009. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2715-8.
25. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY, Zpráva o zdraví obyvatel České republiky 2014. ISBN 978-80-85047-49-3

26. NOVOTNÁ, V., ČECHOVSKÁ, I., BUNC, V. Fit programy pro ženy: průvodce kondiční přípravou: 258 ilustrovaných cviků: 12 komplexních pohybových programů. Praha: Grada, 2006. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-1191-5.
27. NOVOTNÝ, J. System approaches'18 [online]. University of Economics, Prague, Nakladatelství Oeconomica, 2018 [cit. 05. 01. 2021].
28. OECD/European Union, Health at a Glance: Europe 2010, OECD Publishing, Paris, [https://doi.org/10.1787/health\\_glance-2010-en](https://doi.org/10.1787/health_glance-2010-en).
29. PLÍCE A IMUNITA: Řízená detoxikace. Řízená detoxikace [online]. Copyright © 2012 Všechna práva vyhrazena. [cit. 26. 04. 2021]. Dostupné z: <https://www.rizenadetoxikace.com/news/plice-a-imunita/>
30. PULEO, J, MILROY, P. Běhání - anatomie. 1. vyd. Brno: CPress, 2014, 182 s. ISBN 978-80-264-0358-6.
31. ROSS, R., JANISZEWSKI, M., P. Is weight loss the optimal target for obesity-related cardiovascular disease risk reduction? Canadian Journal of Cardiology [online]. 2008, 24, 25D-31D [cit. 05. 01. 2021]. ISSN 0828282X. Dostupné z: doi:10.1016/S0828-282X(08)71046-8
32. SIGMUND, E., FRÖMEL, K., NEULS, F. Physical activity of youth: Evaluation guidelines from the viewpoint of health support. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 2005, 35(2), 59–68.
33. SIGMUND, E., SIGMUNDOVÁ, D. Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244- 2811-6.
34. STEFFNY, H., PRAMANN, U. Běh pro zdraví. Vyd. 1. V Praze: Ikar, 2003, 223 s. ISBN 80-249-0163-3.
35. STRAZNICKY, N. E., LAMBERT G. W., MCGRANE M. T., et al. Weight Loss May Reverse Blunted Sympathetic Neural Responsiveness to Glucose Ingestion in Obese Subjects With Metabolic Syndrome. Diabetes [online]. 2009, 58(5), 1126-1132 [cit. 2021-5-1]. ISSN 0012-1797. Dostupné z: doi:10.2337/db08-1595
36. THE DANISH NATIONAL BOARD OF HEALTH AND THE DANISH COMMITTEE FOR HEALTH EDUCATION. Recommendations for children and adolescents (5-17 years old) [online]. In: The Danish National Board of Health and The Danish Committee for Health Education, 2014 [cit. 05. 01. 2021]. Dostupné z: <http://sundhedsstyrelsen.dk/en/health/physicalactivity/recommendations/recommendations-for-children-and-adolescents>

37. TOD, D., THATCHER, J., RAHMAN, R. Sport psychology. 2010, London: Palgrave Macmillan
38. TVRZNÍK, A., SOUMAR, L. Běhání. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 192 s. ISBN 978-80-247-3934-2.
39. TVRZNÍK, A., SOUMAR, L. Běhání: od joggingu po maraton. 1. vyd. Praha: Grada, 1999, 113 s., [6] s. barev. Obrazových příloh. ISBN 80-7169-858-x.
40. VILIKUS, Z., BRANDEJSKÝ, P., NOVOTNÝ, V. Tělovýchovné lékařství. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, s. 162-166. ISBN 80-246-0821-9.
41. WHO, Obesity: Preventing and managing the global epidemic. [online]. 2000, [cit. 28. 04. 2021]. Dostupné z: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42330/1/WHO\\_TRS\\_894.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42330/1/WHO_TRS_894.pdf?ua=1)
42. World Health Organization (WHO). Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva: 2004. Author.
43. ZEMÁNKOVÁ, M. Pohyb nad zlato: [pracovní učebnice pro výuku tělesné výchovy pro ZŠ]. Olomouc: Hanex, 1996. ISBN 80-85783-11-8.





## Informační formulář - testování DP

1. Rozplánujte si 3x týdně alespoň 30 min. běh (individuálně klidně více dle aktuální kondice) a alespoň 1x jinou (kompenzační) aktivitu dle vlastního výběru trvající alespoň 45-60 min.
2. V prvních dnech si změříte (Chodecký test 2km). Vyberete si rovný přesně změřený úsek např. 200 (nebo 400m atletickou dráhu), vzdálenost můžete kontrolovat i s hodinkami. Ujděte v co možná nejvyšším tempu, submaximálním až maximálním úsilím 2 kilometry s přesností na 10m. Ihned po dosažení 2 km vzdálenosti zaznamenejte čas a vaši tepovou frekvenci.
3. První 4 dny po obdržení hodinek je mějte na ruce během spánku a zaznamenejte si svojí ranní tepovou frekvenci (dále jen RTF) hned po probuzení. Tu poté zprůměrujete a dosadíte do vzorce pro výpočet vaší tréninkové tepové frekvence. Ta by se během pohybové aktivity měla pohybovat mezi 60-75% vaší maximální TF.

RTF	
1.den	
2.den	
3.den	
4.den	

4. Stáhnout si do mobilního telefonu aplikaci Garmin Connect. Spárovat si telefon s hodinkami přes Bluetooth. Přidat si mě, abych mohl sledovat vaše aktivity (Více-Připojení-Vyhledat-Standa Velík-Připojit).
5. Po každé uložené aktivitě zapněte na svém mobilním telefonu Bluetooth a spárujte ho s hodinkami – tím nahrajete aktivitu do aplikace. Využijte hodinky i pro zaznamenání chodeckého testu.
6. Všechny běhy absolvujte ve vašem tréninkovém pásmu 60-75% max TF. Snažte se držet alespoň předepsaných temp v daném týdnu. V případě lepší kondice může být tempo samozřejmě i vyšší, ale pouze v případě rozmezí TF mezi 60-75% vaší TFmax.

### Vzorec pro výpočet vaší (TF):

TFmax = 230 – věk =

TF základní = TFmax – RTF =

TF tréninková = TF základní x 0,6 a TF základní x 0,75 = trén. pásmo

60 – 75% =

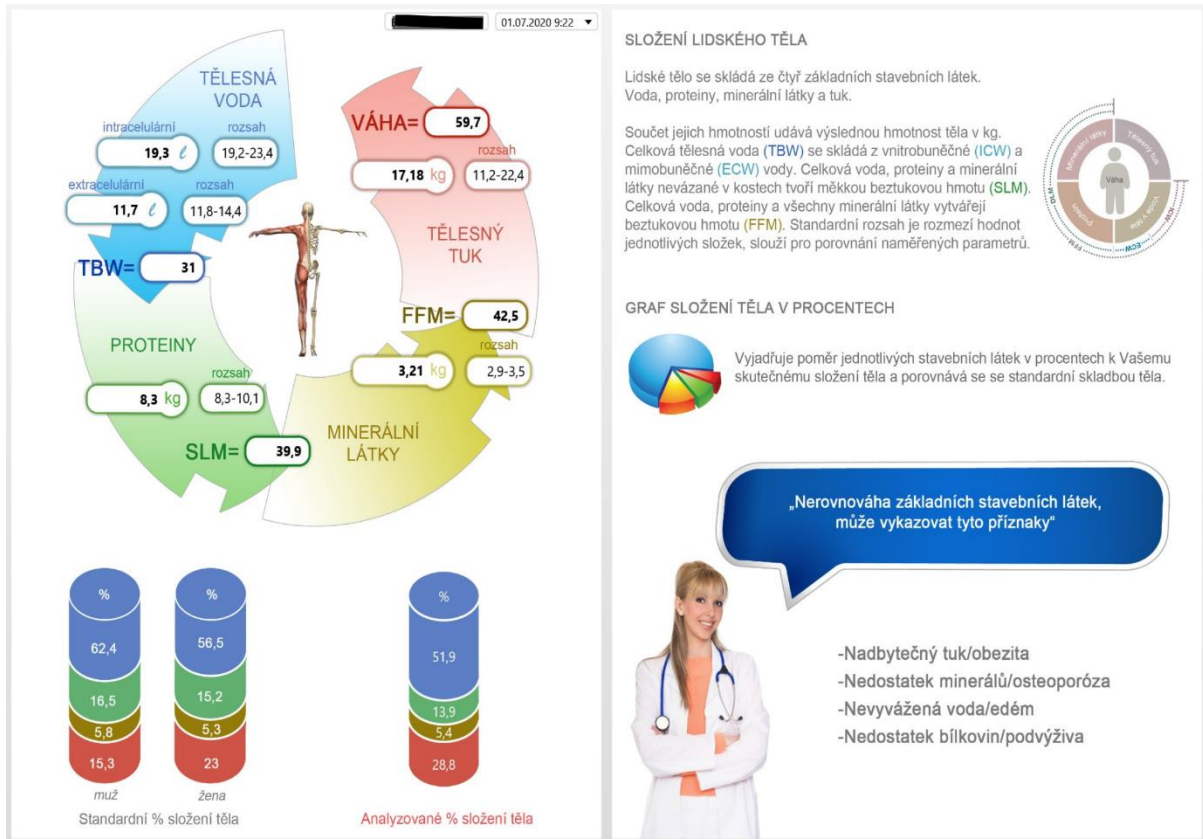
### Chodecký test 2km:

Dosažený čas (min):

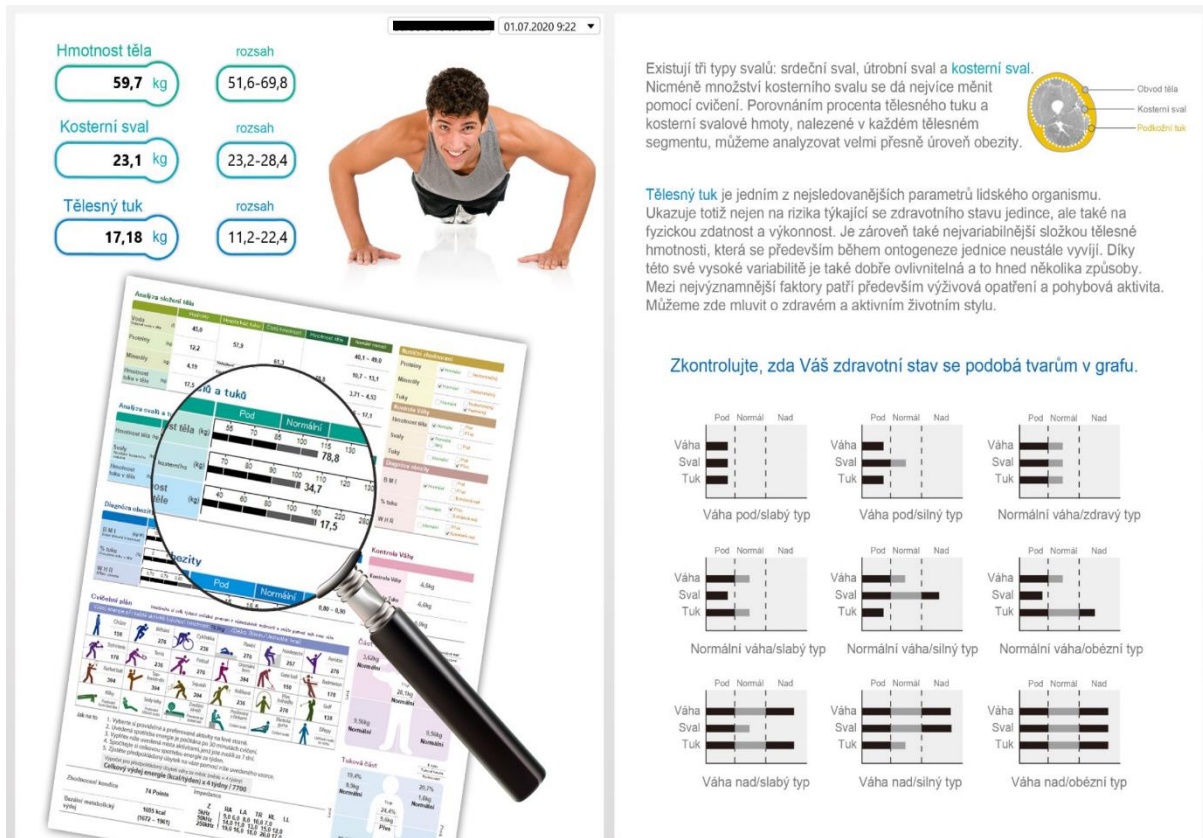
Tepová frekvence:

Jméno:		PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
1.týden	7:15 min/km							
2.týden								
3.týden	7:00 min/km							
4. týden								
5. týden	6:30 min/km							
6. týden								
7.týden	6:15 min/km							
8.týden	6:00-6:15 min/km							
9.týden								
10. týden	6:00 min/km							
11. týden	5:30-6:00 min/km							
12. týden								

Příloha 3 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 01

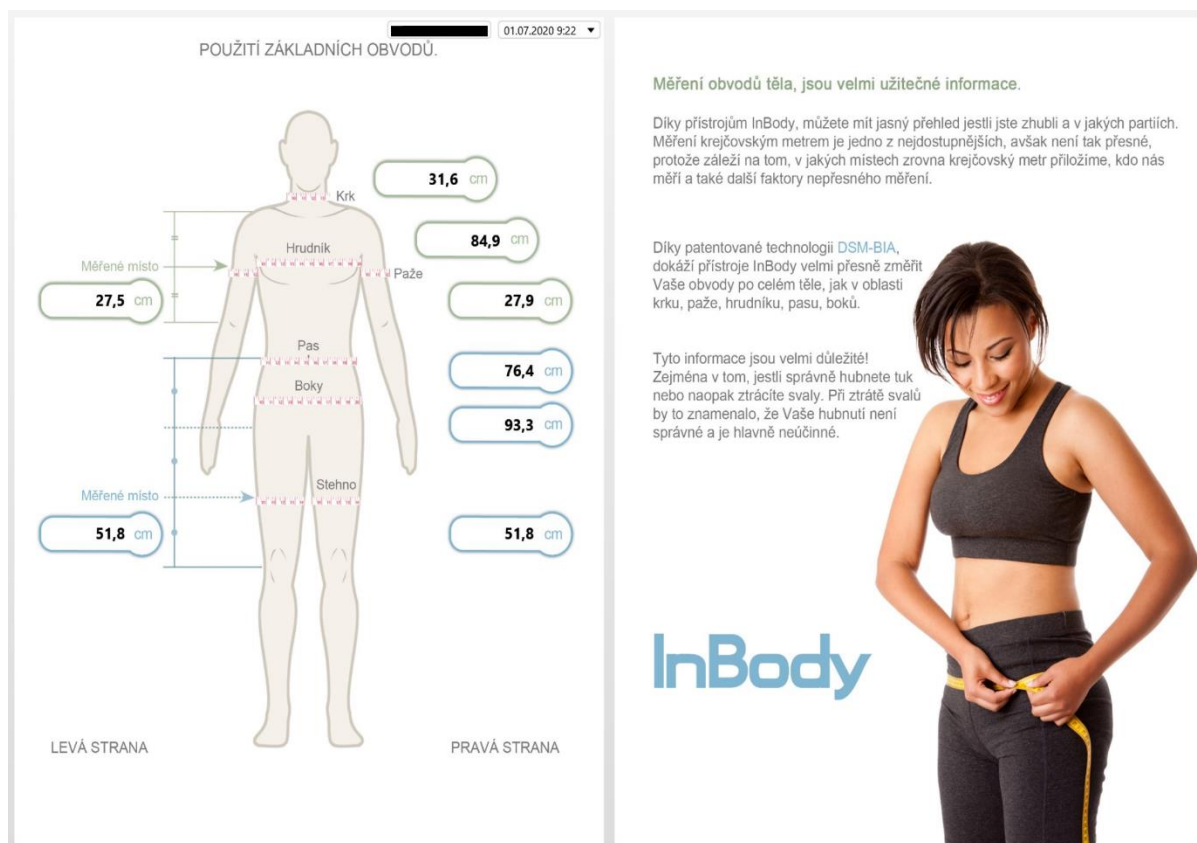


Příloha 4 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 02

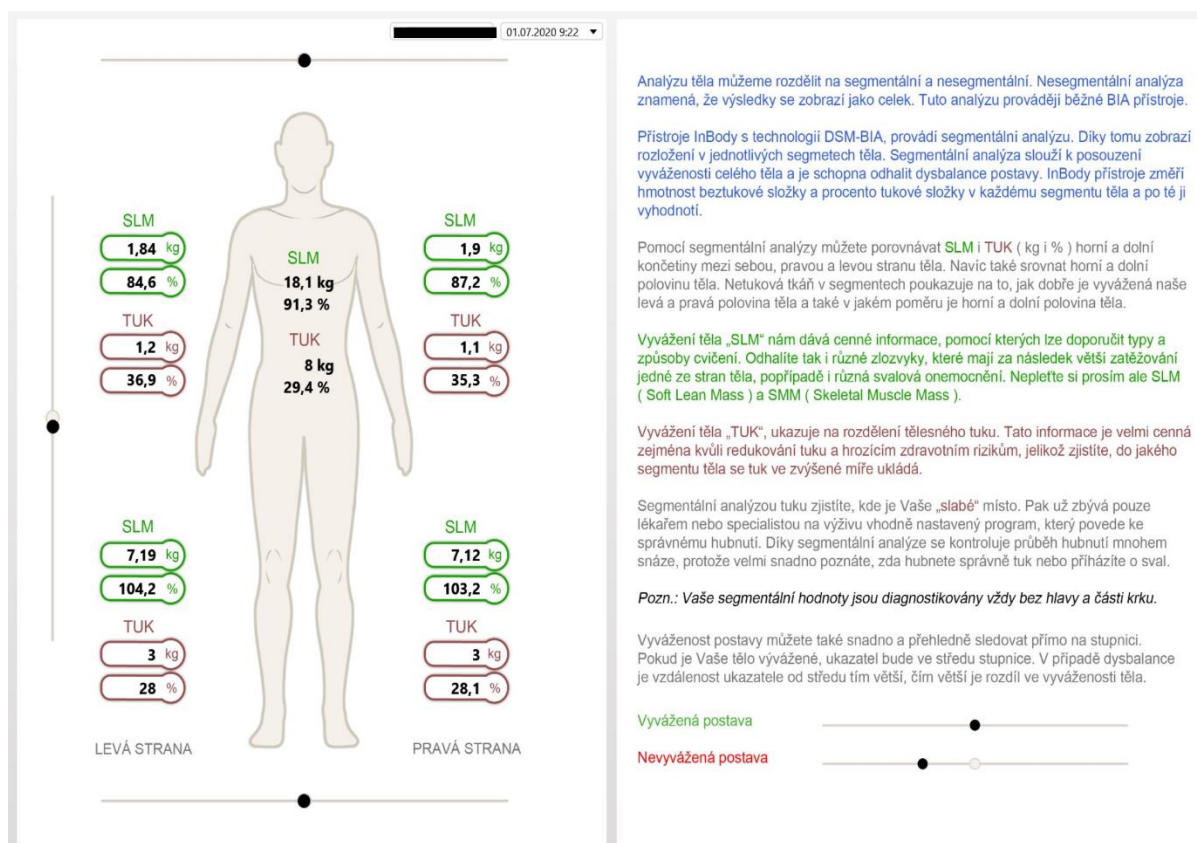




Příloha 5 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 03



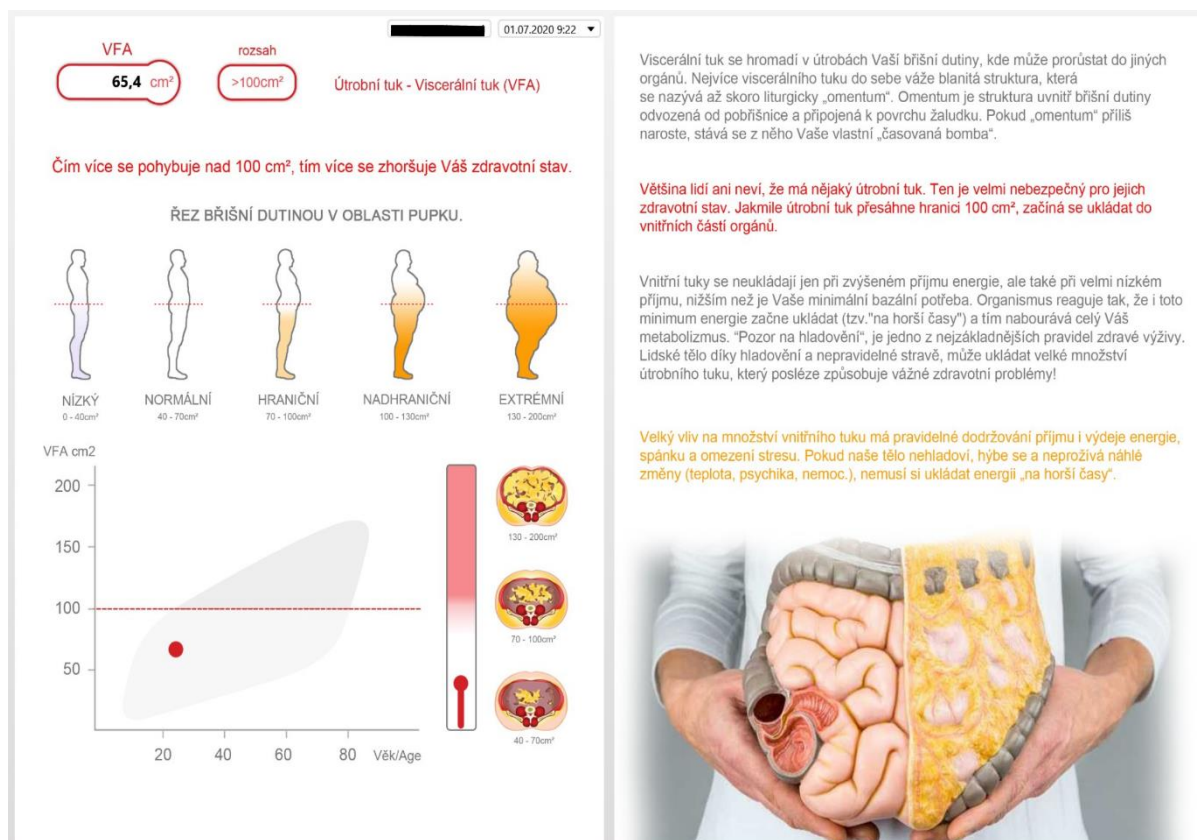
Příloha 6 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 04







Příloha 9 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 07



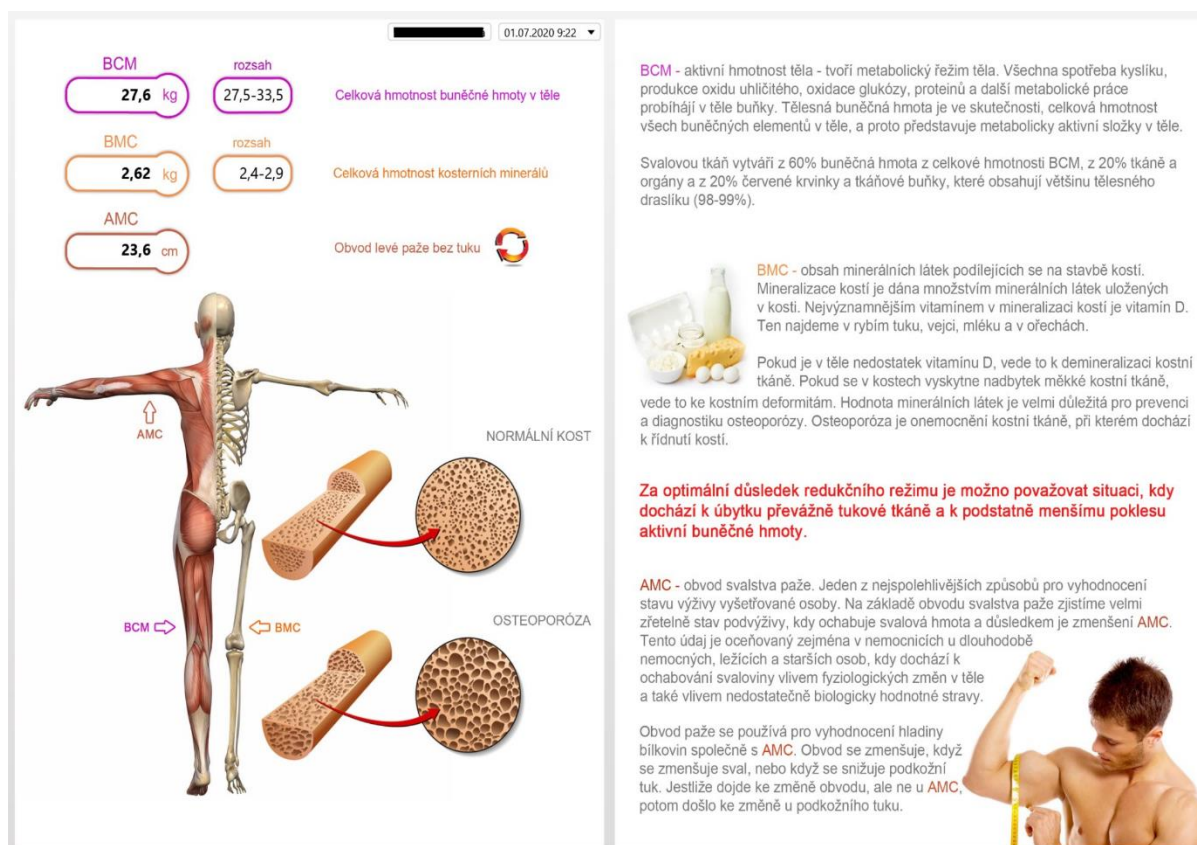
Viscerální tuk se hromadí v útroběch Vaší břišní dutiny, kde může prorůstat do jiných orgánů. Nejvíce viscerálního tuku do sebe váže blanitá struktura, která se nazývá až skoro liturgicky „omentum“. Omentum je struktura uvnitř břišní dutiny odvozená od pobříšnice a připojená k povrchu žaludku. Pokud „omentum“ příliš naroste, stává se z něho Vaše vlastní „časovaná bomba“.

**Většina lidí ani neví, že má nějaký útrobní tuk. Ten je velmi nebezpečný pro jejich zdravotní stav. Jakmile útrobní tuk přesáhne hranici 100 cm<sup>2</sup>, začíná se ukládat do vnitřních částí orgánů.**

Vnitřní tuky se neukládají jen při zvýšeném příjmu energie, ale také při velmi nízkém příjmu, nižším než je Vaše minimální bazální potřeba. Organismus reaguje tak, že i toto minimum energie začne ukládat (tzv. „na horší časy“) a tím nabourává celý Váš metabolismus. „Pozor na hladovění“, je jedno z nejzákladnějších pravidel zdravé výživy. Lidské tělo díky hladovění a nepravidelné stravě, může ukládat velké množství útrobního tuku, který posléze způsobuje vážné zdravotní problémy!

**Velký vliv na množství vnitřního tuku má pravidelné dodržování příjmu i výdeje energie, spánku a omezení stresu. Pokud naše tělo nehladoví, hybe se a neprožívá náhlé změny (teplota, psychika, nemoc.), nemusí si ukládat energii „na horší časy“.**

Příloha 10 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 08



## Priloha 11 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 09

01.07.2020 9:22

**BMR**

**1287** kcal

rozsah

**1263-1462**

Bazální metabolický výdej

**BMA**

**38,9** roků

Metabolický věk

**ABSI**

**0,077** index

rozsah

**0,077**

Index tvaru těla / zdraví

**Bazální metabolický výdej** je množství energie vydané v klidovém stavu v teplotně neutrálním prostředí na lačno. Výdej energie v tomto stavu, je dán pouze prací (fungováním) životně důležitých orgánů, jako je srdce, plíce, mozek a zbytek nervového systému, jater, ledvin, pohlavních orgánů, svalů a kůže.


Výše hodnoty bazálního metabolismu je tedy množství energetického příjmu potřebných pro pokrytí denních pohybových aktivit. Bazální výdej tvoří přibližně 60 až 70 % celkového denního energetického výdeje.

BMR se snižuje s věkem a s úbytkem svalové hmoty. Naopak se zvyšuje díky aerobnímu cvičení a nárůstu svalové hmoty. Klidový energetický výdej může ovlivnit i jídlo, které během dne konzumujeme, nápoje a také množství stresu.

**Pokud se Váš bazální metabolický výdej pohybuje pod normálním rozsahem, tak se doporučuje zvýšit svalovou hmotu pomocí silového cvičení.**

BMR se také používá pro výpočet denního celkového energetického výdeje (TEE), vynásobením koeficientu fyzické aktivity 1.3, která je založena na nízké aktivitě.  
Příklad: BMR 1200kcal. TEE doporučené je 1200x1.3 = 1560kcal

**BMA neboli metabolický věk je v dnešní době poměrně nový údaj. Vyjadřuje se jím číslo vypočítané jako srovnání hodnoty Vašeho (BMR) s průměrnou hodnotou této veličiny u lidí stejného věku. Pokud je číslo příliš vysoké, nepanikařte a poraďte se s poradcem či lékařem.**




**BMR** je minimální množství energie pro udržení základních životních funkcí pro srdce, mozek, plíce a pro termoregulaci. Jestliže bude hmotnost a výška stejná u různých osob, osoba s více svaly, bude mít vyšší BMR. Z tohoto důvodu bude potřebovat pro udržení životních funkcí více energie a je možné, že bude mít i hodnotu vyšší než je normální rozsah v závorkách.

**ABSI - A BODY SHAPE INDEX.**

**ABSI - Index tvaru těla.** Je daleko přesnější než všeobecně používaný index BMI. ABSI totiž zohledňuje také obvod pasu. Může také informovat o množství VFA tuků v těle. Dokáže odlišit, do jaké míry se na Vaši hmotnosti podílí tuk a do jaké svaly. Díky tomu Vám může určit míru rizika onemocnění na nemoci spojené s obezitou.

V rozsahu naleznete průměrné riziko onemocnění populace na nemoci spojené s obezitou. V případě, že je Váš výsledek nižší, riziko je menší.  
**Vyšší výsledek znamená vyšší riziko onemocnění.**

**ABSI = obvod pasu / BMI<sup>2/3</sup> x výška<sup>1/2</sup>**



**vyváženost** (zelenina, ovoce, mléko, jídlo, cvičení, hubnutí, poradenství, hamburger)

## Priloha 12 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 10

01.07.2020 9:22

BMR 1000-1500 Kcal

**Základem je pravidelná a bohatá strava. Ukláza jít může vypadat, je zde.**

**PONDĚLÍ**

- Chléb celozrnný fit 2 plátky (56 g), sýr Cottage (150 g), paprika (30 g), rajčata (30 g)
- Jogurt Activia bílá s bifidokulturou (120 g), jahody (90 g), Knäckebrot s vlákninou (20 g)
- Kufecí prsíčka s broskvemi (150 g), vařené brambory (80 g), ananasový kompot (80 g)
- Hrozny (120 g)
- Dalaťmánek (60 g), Flora (5 g), šunka kufecí (40 g), okurka (80 g)

**ÚTERÝ**

- Mléko 0,5 % tuku (100 ml), müsli sypané 0 % přidaného cukru a tuku (Emco) (50 g), Broskev (120 g)
- BeBe Dobré ráno ořískové 2 plátky (25 g), čerstvá šťáva z pomeranče 100ml
- Pečený pstruh s bylinkami (150 g), bagety graham k dopěkání (80 g), salát okurkový s rajčaty (150 g)
- Jogurt Activia Lehká a Fit Ananas (120 g), jablko (80 g)
- Sýr Mozzarella light (100 g), rajčata (60 g), olivový olej (3 ml), celozrnný chléb Fit 2 plátky (56 g)

**STŘEDA**

- Ovofit tvaroh (140 g), celozrnný toast Racio kulatý (30 g) = 3 plátky
- Kefírový nápoj více (480 ml), meruňky (100g) = 3 kusy
- Hovězí na houbách 100g, rýže (60g v suchém stavu), mandarinkový kompot 80g
- Mrkvový salát (100 g), Knuspi grahamový (20g)
- Soyjový rohlík (60 g), Lučina sýr Linie s vlákninou (40 g), kedlubna (100 g)

**ČTVRTEK**

- Celozrnný rohlík (60 g), Flora (5 g), kufecí šunka (40 g), salátový okurek (80 g)
- Pomeranč (100 g), BeBe Dobré Ráno 2 ks (25 g)
- Zapečená brokolice (150 g) se sýrem do 30 % tuku v sušíně (30 - 40 g), rohlíčky Active (25 g)
- Kýška (400 ml)
- Tuňák ve vlastní šťávě (100 g), rajčata (70 g), celozrnný dalaťmánek (60 g)

**PÁTEK**

- Jogurt Activia Lehká a Fit Malina (120 g), Broskev (120 g), chléb slunečnicový (62 g)
- Mandle (25 g), jahody (90 g)
- Makrela uzená (150 g), dušená zelenina míchána (190 g)
- Meloun vodní (235 g)
- Čočkový salát s jemnou zálivkou (1 porce)

### JSTE HLADOVÝ?

**VÁŠ ŽALUDEK MÁ OPRAVDU SVOU MYSL.**

Zaživací systém obsahuje síť s miliony nervovými buňkami, která funguje jako autonomní druhý mozek. Tento tzv. „střevní mozek“, normálně známý jako **střevní nervový systém**, pomáhá kontrolovat svalové kontrakce a střevní sekrece. Rovněž vyrovnává pocit hladu a nasycení, nebo pocit přeplnění a předává tyto informace do mozku.

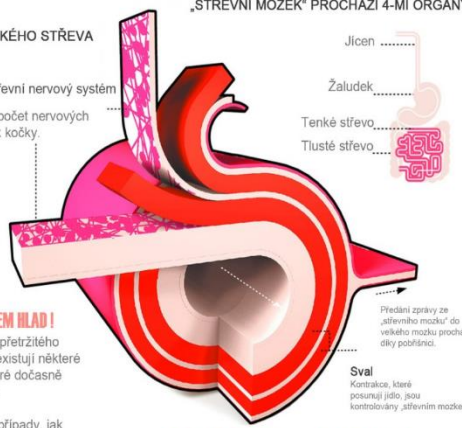
**„STŘEVNÍ MOZEK“ PROCHÁZÍ 4-MI ORGÁNY**

**NÁHLED TENKÉHO STŘEVA**

Střevní nervový systém

Střevo má stejný počet nervových buněk jako mozek kočky.

Jícen .....  
Žaludek .....  
Tenké střevo .....  
Tlusté střevo .....



**JSEM TADY A JSEM HLAD!**  
Tělo je v pozici nepřetržitého pocitu hladu. Ale existují některé faktory sytosti, které dočasně pocit hladu utišují.

Tady jsou nějaké případy, jak střevní mozek předává informace velkému mozku o plnosti.

**SNÍŽOVÁNÍ PEPTIDU**  
„Střevní mozek“ pocítí přítomnost živin v gastrointestinálním traktu a to stimuluje snižování peptidů do krve.

**ROZTAHOVÁNÍ ŽALUDKU**  
Po vstupu jídla do žaludku se žaludek roztáhne a „střevní mozek“ pošle zprávu do velkého mozku.

**ILEÁLNÍ BRZDA**  
Pokud je v žaludku velké množství tuků, které mají být vstřebány, během tzv. ileální brzdy vyšle „střevní mozek“ zprávu do velkého mozku o přesytnosti.

Přidání zprávy ze „střevního mozku“ do velkého mozku prochází díky pobídnutí.  
Sval Kontrakce, které posunují jídlo, jsou kontrolovány „střevním mozkiem“.



Příloha 13 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 11

01.07.2020 9:22

**KREVŇNÍ TLAK** rozsah

0 mmHg >139 Systolický ( maximální ) krevní tlak

0 mmHg >89 Diastolický ( minimální ) krevní tlak

0 tep/m Průměrný tep srdce

**GLUKÓZA** rozsah

mmol/L 3,9-7,8 Hladina glukózy v krvi

Pokud hodnoty opakovaně kolísají mezi 8,2-10, jedná se o poruchu glykemické tolerance, poraďte se svým poradcem nebo lékařem.

**Je velmi důležité udržovat normální hladinu glukózy v krvi.**

Normální hladina glukózy v krvi

Nadměrná hladina glukózy v krvi

### Zkontrolujte si Váš graf krevního tlaku!

BPBIO320 profesionální monitor krevního tlaku.

Normální cirkulace Hypertenze

**Normální krevní oběh / Typ Labuť**

**Špatný krevní oběh / Typ Plochý**

**Nadměrný krevní oběh / Typ Žebřík**

**Nadměrný krevní oběh / Typ Právý Trojúhelník**

**Špatný krevní oběh / Typ Oligohemia**

**Špatný krevní oběh / Typ B**

**Nadměrný krevní oběh / Typ Dva Vrcholy**

**Negativní Typ**

Svaly spalují tuk a glukózu na energii, ale mozek přijímá jen glukózu. Tyto nejmenší stavební kameny uhlohydrátů totiž velice rychle dodávají buňkám energii. Přesně na to jsou mozek a nervy odkázány. Musují často bleskově reagovat na různé stresové faktory.

Glukóza se spaluje velmi snadno a rychle oproti tuku. Obzvláště rychle se odbourává v žaludku a ve střevěch a „jako krevní cukr“ se dostává do krve. Pokud je koncentrace cukru v krvi na zdravé úrovni (někde mezi 80 a 105 mg glukózy na 100 ml krve), jsou mozek a nervy energií dobře zásobeny.

Pokud je glukózy nadbytek, hovoříme o hyperglykémii. Pokud je glukózy nedostatek, hovoříme o hypoglykémii.

**Oba případy prosím konzultujte se svým lékařem!**

Příloha 14 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 12

01.07.2020 9:22

**31** BMR 1000-1500 Kcal

**Základem je pravidelná a bohatá strava. Ukláza jít může vypadat, je zde.**

**PONDĚLÍ**

- Chléb celozrnný fit 2 plátky (56 g), sýr Cottage (150 g), paprika (30 g), rajčata (30 g)
- Jogurt Activia bílá s bifidokultúrou (120 g), jahody (90 g), Knäckebröt s vlákninou (20 g)
- Kufecí prsíčka s broskvemi (150 g), vařené brambory (80 g), ananasový kompot (80 g)
- Hrozny (120 g)
- Dalaťmánek (60 g), Flora ( 5 g), šunka kufecí (40 g), okurka (80 g)

**ÚTERÝ**

- Mléko 0,5 % tuku (100 ml), müsli sypané 0 % přidaného cukru a tuku (Emco) (50 g), Broskev (120 g)
- BeBe Dobré ráno ořískové 2 plátky ( 25 g), čerstvá šťáva z pomeranče 100ml
- Pečený pstruh s bylinkami (150 g), bagety graham k dopěkání (80 g), salát okurkový s rajčaty (150 g)
- Jogurt Activia Lehká a Fit Ananas (120 g), jablko (80 g)
- Sýr Mozzarella light (100 g), rajčata (60 g), olivový olej (3 ml), celozrnný chléb Fit 2 plátky (56 g)

**STŘEDA**

- Ovofit tvaroh (140 g), celozrnný toast Racio kulatý (30 g) = 3 plátky
- Kefírový nápoj víceň (480 ml), meruňky (100g) = 3 kusy
- Hovězí na houbách 100g, rýže (60g v suchém stavu), mandarinkový kompot 80g
- Mrkvový salát (100 g), Knuspi grahamový (20g)
- Soyjový rohlík (60 g), Lučina sýr Linie s vlákninou (40 g), kedlubna (100 g)

**ČTVRTEK**

- Celozrnný rohlík (60 g), Flora (5 g), kufecí šunka (40 g), salátkový okurek (80 g)
- Pomeranč (100 g), BeBe Dobré Ráno 2 ks (25 g)
- Zapečená brokolice (150 g) se sýrem do 30 % tuku v sušíně (30 - 40 g), rohlíčky Active (25 g)
- Kýška (400 ml)
- Tuňák ve vlastní šťávě (100 g), rajčata (70 g), celozrnný dalaťmánek (60 g)

**PÁTEK**

- Jogurt Activia Lehká a Fit Malina (120 g), Broskev (120 g), chléb slunečnicový (62 g)
- Mandle (25 g), jahody (90 g)
- Makrela uzená (150 g), dušená zelenina míchána (190 g)
- Meloun vodní (235 g)
- Čočkový salát s jemnou zálivkou (1 porce)

## JSTE HLADOVÝ?

**VÁŠ ŽALUDEK MÁ OPRAVDU SVOU MYSL.**

Zaživací systém obsahuje síť s miliony nervovými buňkami, která funguje jako autonomní druhý mozek. Tento tzv. „střevní mozek“, normálně známý jako **střevní nervový systém**, pomáhá kontrolovat svalové kontrakce a střevní sekrece. Rovněž vyvolává pocit hladu a nasycení, nebo pocit přeplnění a předává tyto informace do mozku.

**„STŘEVNÍ MOZEK“ PROCHÁZÍ 4-MI ORGÁNY**

**NÁHLED TENKÉHO STŘEVA**

Střevní nervový systém

Střevo má stejný počet nervových buněk jako mozek kočky.

Jícen .....  
Žaludek .....  
Tenké střevo .....  
Tlusté střevo .....

**JSEM TADY A JSEM HLAD!**

Tělo je v pozici nepřetržitěho pocitu hladu. Ale existují některé faktory sytosti, které dočasné pocit hladu utišíjí.

Tady jsou nějaké případy, jak střevní mozek předává informace velkému mozku o plnosti.

**SNÍŽOVÁNÍ PEPTIDU**

„Střevní mozek“ pocití přítomnost živin v gastrointestinálním traktu a to stimuluje snížování peptidů do krve.

**ROZTAHOVÁNÍ ŽALUDKU**

Po vstupu jídla do žaludku se žaludek roztáhne a „střevní mozek“ pošle zprávu do velkého mozku.

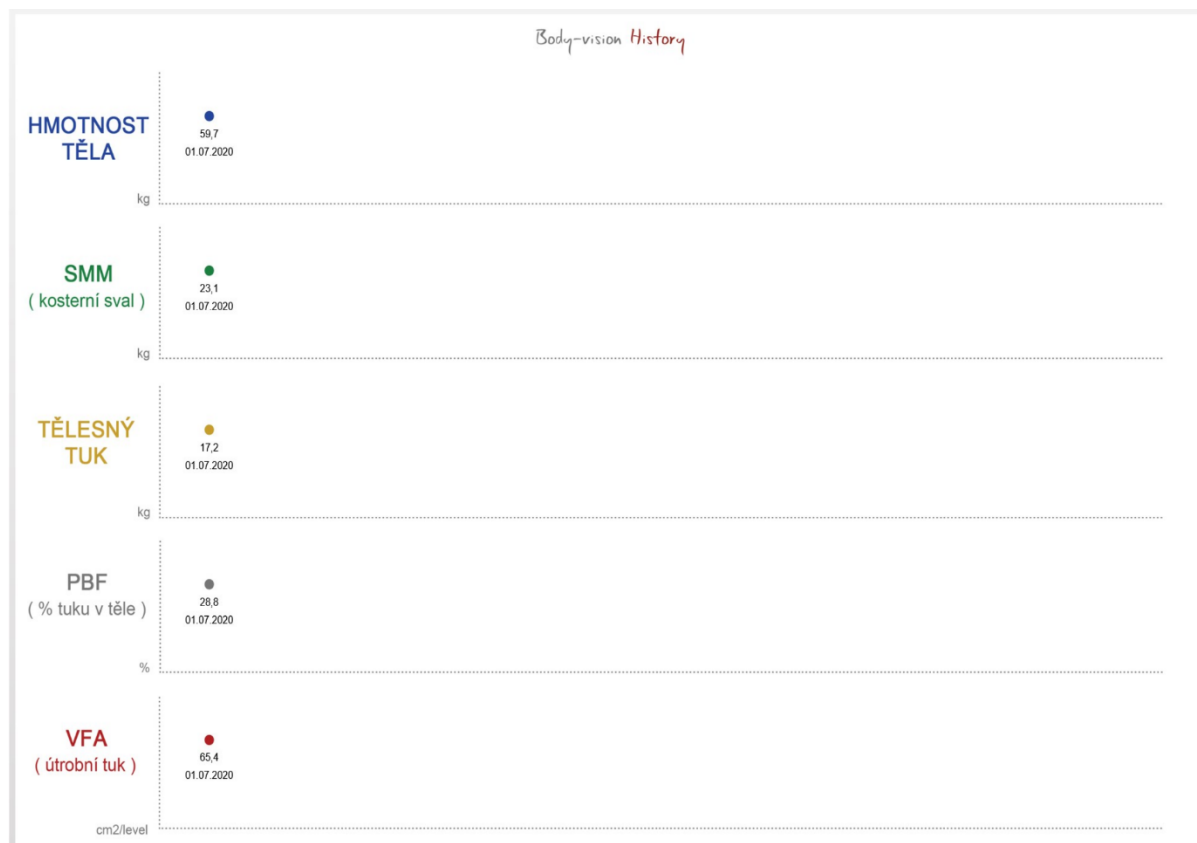
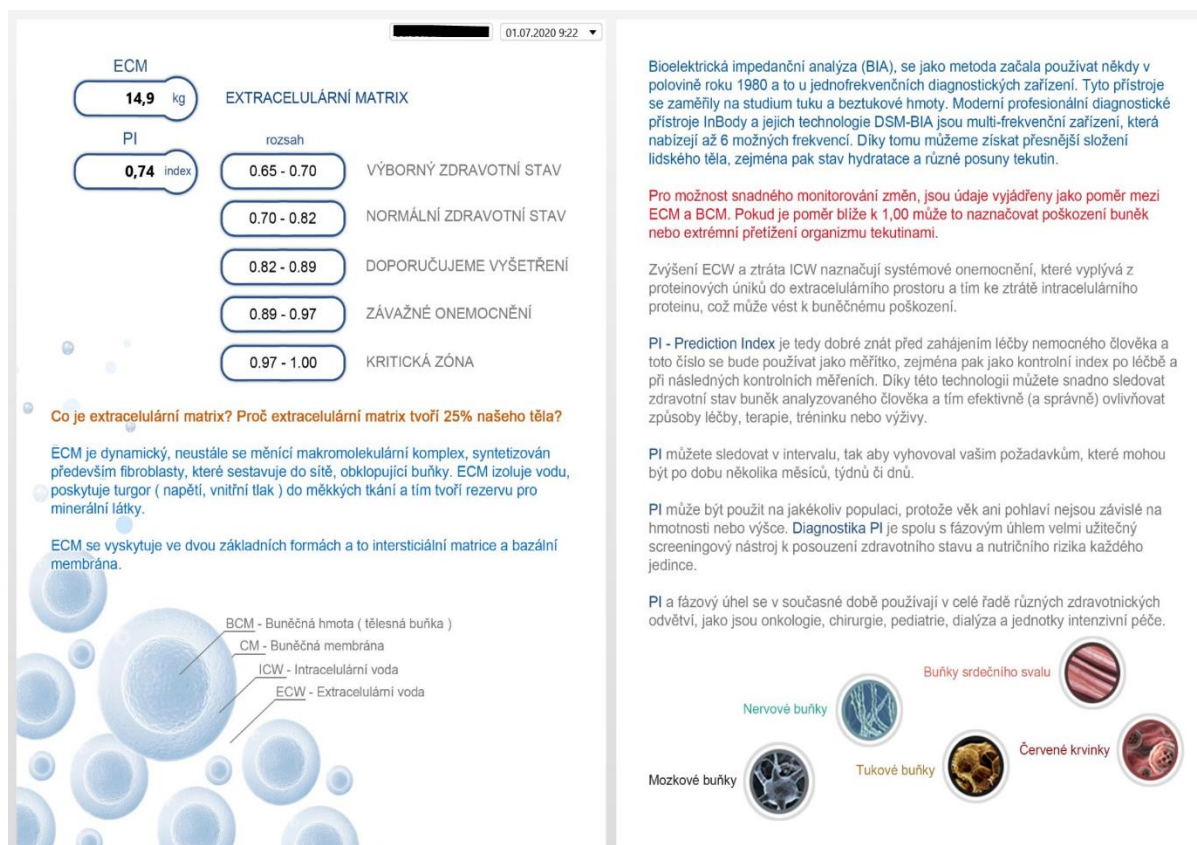
**ILEÁLNÍ BRZDA**

Pokud je v žaludku velké množství tuků, které mají být vstřebány, během tzv. ileální brzdy vyšle „střevní mozek“ zprávu do velkého mozku o přesytnosti.

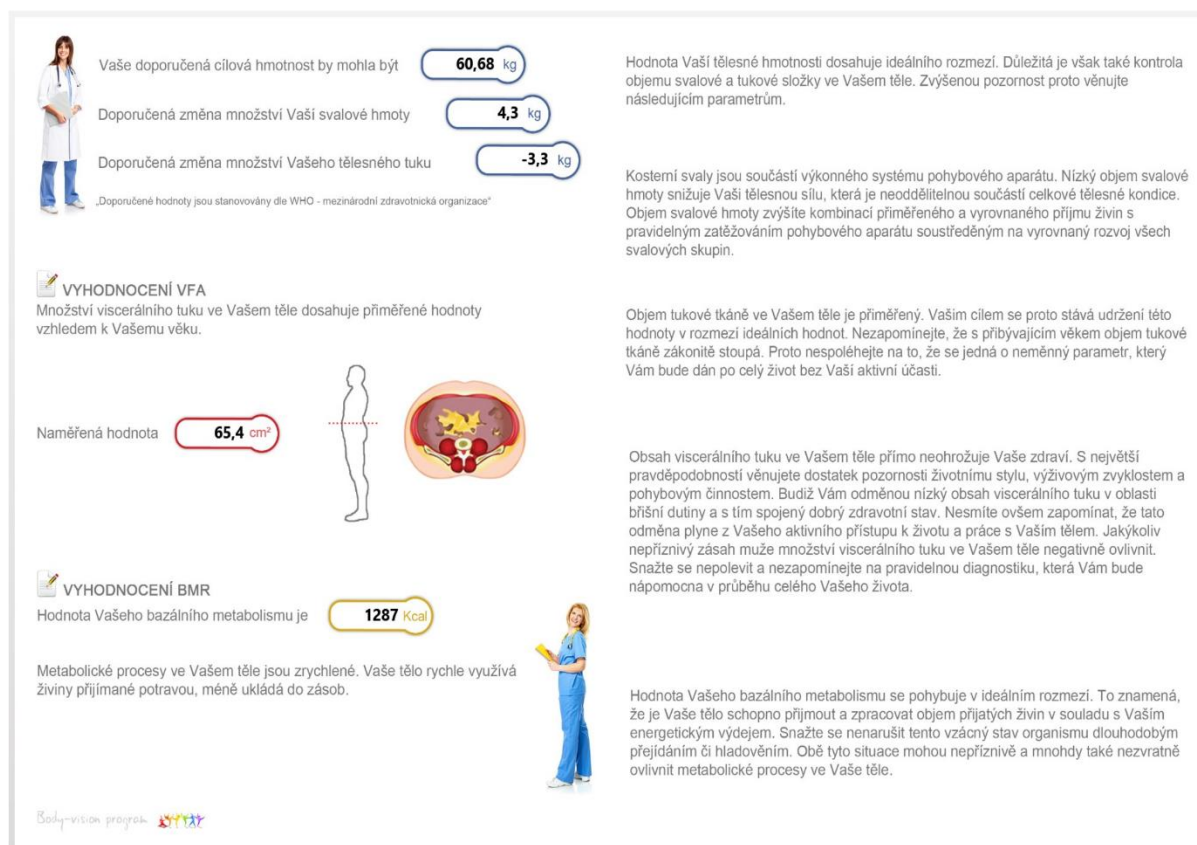
Přidání zprávy ze „střevního mozku“ do velkého mozku prochází díky pobídnutí.

Sval Kontrakce, které posouvají jídlo, jsou kontrolovány „střevním mozkiem“.

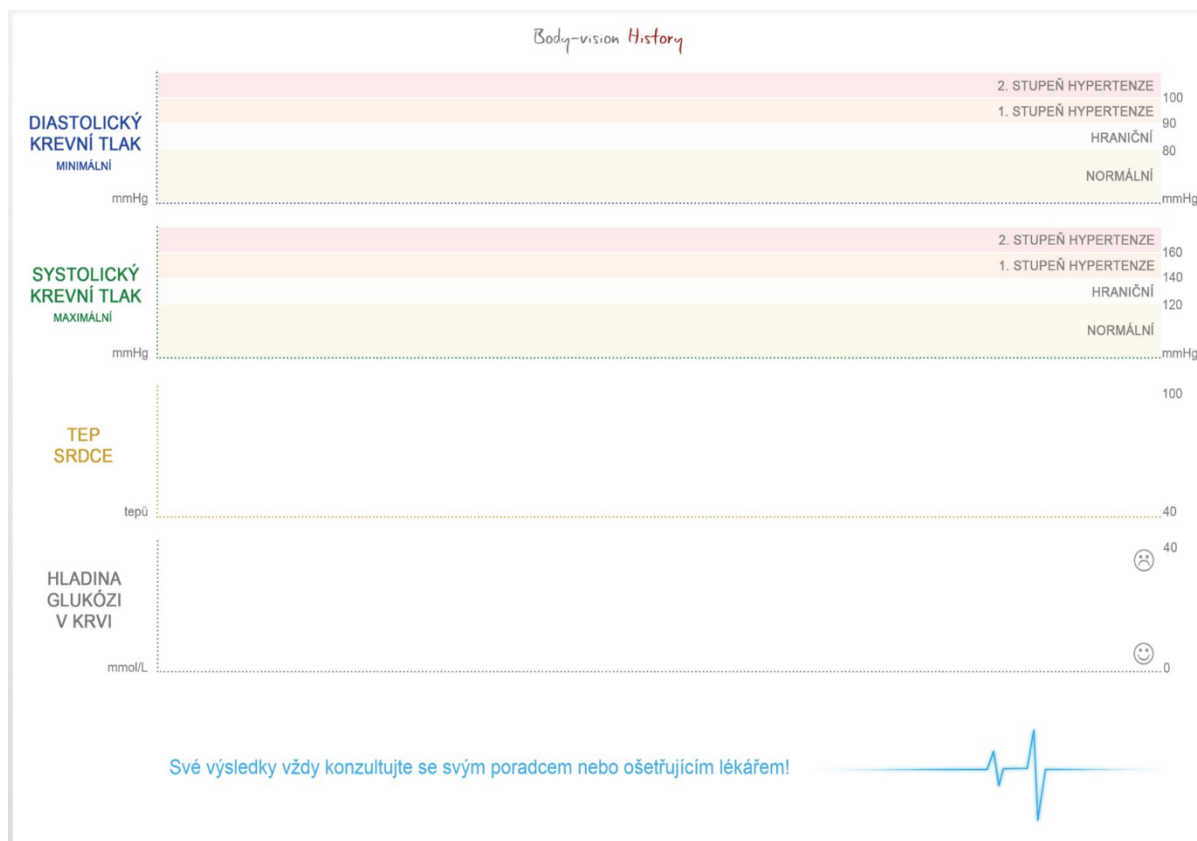




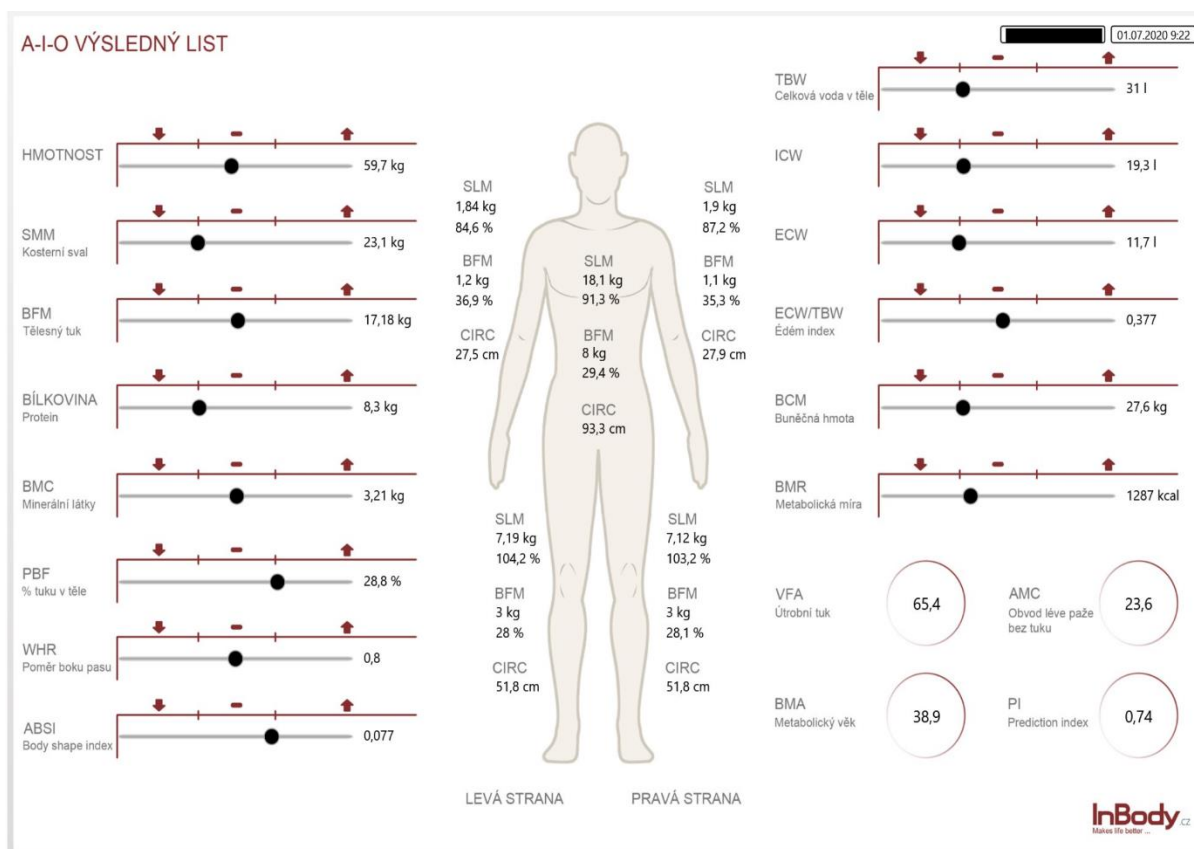
## Příloha 17 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 15



## Příloha 18 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 16



Příloha 19 Složení lidského těla InBody - History Proband č. 1 17



Příloha 20 Garmin Forerunner 35

