

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

DIAGNOSTIKA FITNESS PROFILU V RÁMCI FITNESS  
Bakalářská práce

Autor: Jaroslav Herzán, učitelství pro 2. stupeň základní školy,  
Tělesná výchova – přírodopis se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Buben, Ph.D.

Olomouc 2014

<b>Jméno a příjmení autora:</b>	Jaroslav Herzán
<b>Název diplomové práce:</b>	Diagnostika fitness profilu v rámci fitness
<b>Pracoviště:</b>	Katedra sportu
<b>Vedoucí bakalářské práce:</b>	Mgr. Jiří Buben, Ph.D.
<b>Rok obhajoby bakalářské práce:</b>	2014

**Abstrakt:**

Práce se zabývá souhrnem informací o základních složkách fitness. Tyto složky jsou aerobní zdatnost, svalová síla a vytrvalost, složení těla a flexibilita. Popisuje prospěšnost a důležitost těchto složek pro každodenní činnosti v našem životě. Dále poukazuje na důležitost vstupní diagnostiky před tím, než začne samotný tréninkový program. Tato diagnostika se označuje jako fitness profil a slouží jako základní dokumentace o stavu klienta před zahájením tréninkového programu. Poté slouží jako průběžná a finální kontrola toho, jak vhodně jsme zvolili tréninkový program a jestli dochází k zlepšování jak fyzické kondice klienta, tak i jeho tělesné konstituce.

**Klíčová slova:** fitness, aerobní zdatnost, silová zdatnost, flexibilita, složení těla, diagnostika, fitness profil, testování

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovnických služeb.

<b>Author's first name and surname:</b>	Jaroslav Herzán
<b>Title of the master thesis:</b>	Diagnostic of fitness profile in Fitness
<b>Department:</b>	Department of sport
<b>Supervisor:</b>	Mgr. Jiří Buben, Ph.D.
<b>The year of presentation:</b>	2014

**Abstract:**

This thesis deals with summary of information about basic components of fitness. These components are aerobic fitness, muscular strength and endurance, body composition and flexibility. The thesis describes importance and benefits of these components for the activities in our everyday life. It also points out the importance of input diagnostics before the beginning of the training program itself. This diagnostic is called fitness profile and it is used as a documentation of the state of client's condition before he starts his training programme. It then serves as a final control of how suitably we have chosen the training program and if there are any improvements to the physical condition of the client, as well as his physique.

**Key words:** fitness, aerobic fitness, strenght fitness, flexibility, muscular dysbalance, body composition, diagnostic, fitness profile, testing

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Bakalářská práce byla vypracována v souladu s dlouhodobým záměrem Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Jiřího Bubna, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 1. června 2012

.....

## PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce panu Mgr. Jiřímu Bubnovi, Ph.D. za čas věnovaný při konzultacích, pomoc a cenné rady při vypracování diplomové práce.

## OBSAH

1	ÚVOD .....	8
2	PŘEHLED POZNATKŮ .....	9
2.1	Charakteristika fitness .....	9
2.2	Fitness profil .....	10
2.2.1	Aerobní zdatnost .....	11
2.2.2	Silová zdatnost .....	14
2.2.3	Somatické faktory .....	16
2.2.4	Flexibilita a svalové dysbalance .....	22
2.3	Další faktory související s filosofií fitness a zdravým životním stylem.....	24
2.3.1	Výživa a pitný režim .....	24
2.3.2	Regenerace a spánek .....	28
3	CÍLE.....	31
4	METODIKA .....	32
5	VÝSLEDKY .....	33
5.1	Diagnostika fitness profilu.....	33
5.1.1	Úvodní dotazník.....	33
5.1.2	Metody diagnostiky aerobní zdatnosti .....	34
5.1.3	Metody diagnostiky silové zdatnosti.....	40
5.1.4	Diagnostické metody tělesného složení .....	48
5.1.5	Diagnostika flexibility a svalových dysbalancí .....	59
5.2	Doporučení pro praxi.....	64
5.2.1	Ideální diagnostika .....	64
5.2.2	Diagnostické minimum .....	65
6	ZÁVĚRY .....	66
7	SOUHRN .....	68
8	SUMMARY .....	69

9	REFERENČNÍ SEZNAM .....	70
---	-------------------------	----

## 1 ÚVOD

V dnešní době se stále více setkáváme s pojmem civilizační choroby. Mezi ně například patří obezita, vysoký krevní tlak, cukrovka a další. Příčina těchto onemocnění je způsobena velmi pohodlným způsobem života a nezdravým stravováním. Pro naše předky naprosto přirozená věc, jakou je fyzická aktivita, se stala pro moderní společnost něčím nadstandardním. Přitom zákon přírody hovoří jasně, to co je zatěžované se bude rozvíjet, udržovat a podporovat a naopak, co se nepoužívá, zakrňuje, odumírá. Každý by si přál mít krásnou postavu, být zdravý, plný sil, ale málo kdo pro to něco udělá. Přitom není pochyb o tom, že pohybová aktivita je pro člověka podmínkou, pro udržení kvalitního zdraví, duševní svěžesti a životní aktivity do vysokého věku (Kolouch & Welburn, 2007).

Rozmach řady sportů, kolektivního cvičení, aerobních pohybových programů a dalších aktivit, zajistil, že stále více lidé přichází na to, že aktivní životní styl pro udržení vysoké kvality života nezbytný. Některým lidem však chybí vůle, mají špatnou zkušenost s osobními trenéry nebo se zvolenou pohybovou aktivitou. Největší chybou, která se ještě stále ve většině případů vyskytuje, je podcenění individuálního přístupu k zájemcům o pohybovou aktivitu. Chyba je v tom, že u nás není běžné sestavovat klientům jejich tzv. fitness profil a podle něj sestavit tréninkový program přesně na míru. Každý člověk má jinou rychlost metabolismu, jiný typ postavy, zdravotní komplikace, rozdílnou úroveň síly, svalové dysbalance. To vše hraje velmi důležitou roli v sestavení ideálního pohybového programu, který má za cíl, formovat člověka jako celek. Fitness profil slouží i jako zpětná vazba pro trenéra, který může průběžnou kontrolou sledovat, jestli dochází u klienta k zlepšení, jak zdravotní, tak i fyzické stránky. Je to i jistým způsobem ochrana, protože se může stát, že člověk, který se každý den vidí doma v zrcadle, a kouká na sebe příliš kriticky, neuvidí pokrok, jaký jeho tělo udělalo. V tomto případě se opět udělá stejná procedura diagnostiky fitness profilu a porovná se s hodnotami prvního měření. Pokud trenér empaticky a správně zvolil tréninkový program, klient uvidí při porovnání s původním stavem jasný progres. Dobré je také zmínit další faktory podporující lepší výsledky během tréninkového programu. Těmito faktory jsou zdravá výživa, regenerace a kvalitní spánek. Nastavení správného stravovacího režimu dne, výběr zdravějších potravin a zvolení adekvátní regenerace urychlí dosažení stanoveného cíle.



## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Charakteristika fitness

Co se týká historie, slovu fitness nejlépe odpovídá starořecký pojem „kalokagathia“, což v překladu znamená harmonie fyzické a duševní krásy. Označuje dosažení dobrého zdravotního stavu a vysokou úroveň fyzické zdatnosti jedince (Fořt, 2005).

Podle Stackeové (2008) většina lidí chápe pojem „fitness“ jako posilovací trénink ve fitness centru, jehož účelem je zvětšení objemu a definice svalstva. Ve skutečnosti jde však o systematická cvičení vedoucí k tvarování postavy, zvýšení fyzické výkonnosti a redukci podkožní tuku. Tato komplexní cvičení, zahrnují posilovací, aerobní a protahovací cvičení.

Obdobně, avšak poněkud obsáhleji popisuje pojem fitness i Barbara Bushman (2011), která uvádí, že fitness je rozděleno na složku schopnostní (skill-related components) a zdravotní (health-related components). Schopností složky, mezi které patří hbitost, koordinace, rovnováha, reakční rychlost, síla a rychlost, jsou využívány při každodenní činnosti. Sportovci rozvíjejí schopnostní složky především v tréninkovém procesu, souvisejícím s jejich sportem nebo sportovním zaměřením. Mohou však být využity i ve chvíli, kdy si to vyžádá daná situace, například při ztrátě rovnováhy, jak tomu bývá s přibývajícím věkem, nebo když v zimě uklouznete na zledovatělém chodníku. Zdravotními složkami fitness jsou aerobní zdatnost, silová zdatnost, flexibilita a složení těla. Rovnoměrný rozvoj všech čtyř složek je velmi důležitý pro udržení dobré fyzické kondice, která je výsledkem dobře zvolených pohybových aktivit pro danou osobu, která je pak schopná zvládat každodenní běžnou zátěž bez fyzických a zdravotních obtíží, a její tělo funguje ekonomičtěji, než u pohybově neaktivního jedince.

Účinky obou typů zatížení tj. aerobního a posilovacího, s sebou přinášejí pozitivní dopad na náš organismus, což je nespornou předností aktivního životního stylu (Tabulka 1). Cílem filozofie fitness by mělo být záměrné a cílené rozvíjení všech složek fitness. Při, během i po fyzické aktivitě, bychom měli mít dobrý pocit a uvědomovat si, jaká pozitiva nám pravidelný trénink přináší.

Tabulka 1. Zdravotní pozitiva pohybové aktivity podle Blahušové (2009).

Zdravotní pozitiva aerobního tréninku	Zdravotní pozitiva posilovacího tréninku
Posílení srdce a kosterních svalů	Pozitivní změny v svalové (svalová hypertrofie) a kosterní tkáni (větší hustota kostí)
Navýšení množství kapilár v organismu	Kontrola tělesné hmotnosti
Snížení krevního tlaku	Pomáhá odstraňovat stres a pocity úzkosti
Zlepšení funkcí plic	Prevence bolesti v bederní a krční oblasti páteře (vyrovnání svalových dysbalancí)
Lepší produkce ATP z tuků	Komplexní zlepšení tělesných funkcí
Redukce špatného cholesterolu LDL, zvýšení množství dobrého cholesterolu HDL	Prevence osteoporózy
Nižší riziko rakoviny	Zlepšení vzhledu a tvaru těla
Vliv na hladinu inzulinu u diabetiků	Prevence zranění v práci nebo při cvičení
Redukce podkožního tuku	
Zvýšení schopnosti odolávat únavě	
Pomáhá odstranit symptomy napětí a deprese	
Zlepšení kvality života	

## 2.2 Fitness profil

Fitness profil podává informace o aktuálním stavu organismu z pohledu všech čtyř složek fitness. Jedná se o aerobní zdatnost, silovou zdatnost, tělesné složení a flexibilitu. Je to souhrn výsledků získaných pomocí diagnostických metod. Výsledky z diagnostiky z jednotlivých složek se sjednotí a vytvoří se jakýsi „deník“, obsahující komplexní zhodnocení stávajícího stavu klienta. Fitness profil slouží jako vstupní diagnostika před zahájením pohybové aktivity, na jejímž základě je vytvořen tréninkový program. Ten je pro klienta bezpečný a určený přesně na míru. Velkou předností je individuální přístup, ke

každému klientovi zvláště, což je v praxi časově náročnější, ale pro sestavení kvalitního tréninkového plánu zásadní. Dále může diagnostika fitness profilu sloužit jako průběžná kontrola rozvoje a pokroků klienta. Časový úsek průběžných kontrol záleží na přání klienta nebo na rozhodnutí trenéra. Každou další diagnostiku zakládáme do „deníku“. Provede se úplně stejná diagnostika jako na začátku a výsledky se porovnají s první vstupní diagnostikou. Je také možné provést závěrečnou diagnostiku po ukončení jednoho velkého tréninkového cyklu (Bushman, 2011).

### **2.2.1 Aerobní zdatnost**

#### Kardiorespirační systém

Je zajišťován složitým komplexem srdečně-cévního systému, který je funkčně propojen s dýchacím systémem. Tento celek je označován jako kardio-respirační systém. Podílí se na řadě důležitých funkcí, k nimž patří přísun živin do pracujících svalů, odvod zplodin látkové přeměny, dále se podílí na termoregulaci a zajišťuje stálosti vnitřního prostředí (homeostázu), imunitu, atd. (Dovalil, 2009).

Kardiorespirační vytrvalost je tedy výsledkem činnosti srdce, cévního a plicního systému. Jejím úkolem je dodávat kyslík pracujícím svalům a orgánům během pohybové aktivity. Kardiorespirační vytrvalost je označována jako aerobní vytrvalost nebo aerobní fitness. Pojem aerobní vystihuje činnost, při které je během energetického krytí spotřebováván kyslík (Bushman, 2011).

#### Maximální spotřeba kyslíku $VO_2max$

$VO_2max$  je mezinárodně uznávanou zkratkou pro maximální spotřebu kyslíku a též bývá nazývána jako maximální aerobní kapacita. Je nejlepším ukazatelem při hodnocení aerobní kardiorespirační zdatnosti.  $VO_2max$  udává nejvyšší množství kyslíku, které je organismus schopný při tělesném zatížení přijmout za jednu minutu a používá se jako ukazatel kapacity transportního systému, který zajišťuje přenos energie do celého těla. Čím více kyslíku je vaše tělo schopno přijmout a využít pro tvorbu energie, tím větší máte předpoklady pro intenzivní a lepší vytrvalostní výkon, (Stejskal, 2004). Průměrné hodnoty  $VO_2max$  jsou pro dospělé muže 50ml/kg/min, a pro dospělé ženy 35 ml/kg/min. (Taussig, 2012).

## Aerobní vytrvalost

Mezi aerobní zdatnost patří především vytrvalostní aktivity, které provádíme delší dobu, v rozmezí od několika minut po hodiny, bez výraznějších časových přerušení. Je to jedna z nejdůležitějších složek fitness. Patří sem například běh, cyklistika, plavání, aerobik, kolektivní sporty a další. Vytrvalostní schopnosti definujeme jako „komplex předpokladů provádět činnost požadovanou intenzitou co nejdéle nebo co nejvyšší intenzitou ve stanoveném čase, tj. v podstatě odolávat únavě“ (Dovalil, 2009, 29).

Podle Blahušové (2009) je za vytrvalostní (aerobní) činnosti chápána taková pohybová aktivita, u níž se naše tepová frekvence pohybuje v tzv. aerobním pásmu, tj. od 60 % do 85 % maximální tepové frekvence po dobu alespoň 15 minut.

## Druhy vytrvalosti

Podle Dovalila (2009) je vytrvalost rozdělena:

- Dlouhodobá vytrvalost – při odpovídající intenzitě můžeme tuto pohybovou činnosti vykonávat relativně dlouhou dobu, většinou déle než 10 minut. Toto zatížení je nejúčinnější na redukci podkožního tuku. Hlavní energetické krytí je aerobní glykolýza – spotřeba glykogenu, později i tuků.
- Střednědobá vytrvalost – intenzita odpovídá nejvyšší možné spotřebě kyslíku, tj. asi 8-10 minut. Je limitována individuálně nejvyšší možnou aerobní možností organismu. Energetické krytí je zajišťováno aerobní glykolýzou i pomocí LA systému – anaerobní glykolýzou.
- Krátkodobá vytrvalost – je aktivita, vykonávaná co nejvyšší intenzitou po dobu 2-3 min. Energetické krytí je zajišťováno především anaerobní glykolýzou, tj. štěpení glykogenu bez přístupu kyslíku.
- Rychlostní vytrvalost – je pohybová činnost, vykonávaná absolutně nejvyšší intenzitou, jaké je organismus schopen do 20-30 s. Energetické krytí je zajišťováno ATP-CP systémem – štěpení kreatinfosfátu bez využití kyslíku.

Aerobní trénink by měl být konstruován podle přesně dané struktury (zahřátí, hlavní kondiční fáze, uklidnění), aby se zachovala bezpečnost, účinnost, stejně tak jako prožitek z pohybu.

### Krevní tlak

Krevní tlak, neboli TK, je tlak působící na stěnu tepen. Při měření se hodnoty TK, vyjadřují v mmHg (milimetry na rtuťovém sloupci). Měří se dvě hodnoty, systolický a diastolický tlak. Systolický tlak (vyšší) probíhá v době, kdy při srdečním stahu srdce vypuzuje krev ven do krevního řečiště, naopak diastolický tlak probíhá, když se srdce plní krví a sval je relaxován (Fiala, 2004).

Zjištění krevního tlaku u klientů, chystajících se začít s pravidelnou pohybovou aktivitou, je velmi důležité, protože jak nízký, tak vysoký tlak ovlivňují určitá specifika tréninku. Aktuální stav krevního tlaku je také důležitý pro sledování, jestli správně zvolenou pohybovou aktivitou, dosahujeme zlepšení krevního tlaku a posunu blíže, nebo přímo do normálních až optimálních hodnot.

### Hypertenze

Arteriální hypertenze (zvýšený krevní tlak) je ve vyspělých zemích jednou z nejzávažnějších zdravotních komplikací. Společně s obezitou, cukrovkou, kouřením je jedním z nejrizikovějších faktorů pro cévní mozkové příhody, ischemické choroby srdeční a ischemické choroby tepen dolních končetin (Špička & Špičková, 2012).

### Primární prevence arteriální hypertenze

Mezi hlavní preventivní opatření patří dosažení ideální váhy, omezení příjmu energie a tuků (hlavně nasycených mastných kyselin), omezit nadměrný příjem sodíku, alkoholu a zcela vyloučit kouření, doporučuje se pravidelný příjem čerstvého ovoce a zeleniny, a také zvýšení fyzické aerobní aktivity (Špička & Špičková, 2012).

Krevní tlak lze snížit až o 10-15 mmHg prostřednictvím pohybové aktivity. Doporučují se aktivity dynamického aerobního charakteru v rozmezí intenzity 50-85% z maxima. Ideální frekvence aerobní činnosti je 3-5x týdně 40-60 minut, (Pastucha, 2011).

## Hypotenze

Hypotenze (nízký tlak), je opakem hypertenze. Není ale zdaleka tak nebezpečná pro naše zdraví, jako vysoký tlak. U nízkého tlaku dochází k nedostatečnému dokrvení a tím pádem nedostatečnému okysličení mozku. To je příčinou motání hlavy, závratěmi, mžitků před očima až poruchami vědomí. Nízkým tlakem trpí především ženy, mladí a subtilní lidé. Při cvičení s osobami s nízkým tlakem si musíme dávat pozor na přechod z nižších poloh do stoje, kdy může dojít k již zmíněným příznakům. Je doporučováno na chvíli setrvat ve dřepu, než se zvedneme do stoje, nebo ve stoji zkřížit nohy. Zkřížení noh ve stoji zvýší krevní tlak o 10 až 15 mmHg (Arndt, 2014).

### 2.2.2 Silová zdatnost

#### Síla

Síla je podle Dovalila (2009, 26) „pohybová schopnost překonat, udržet nebo brzdit určitý odpor“.

Síla je základní pohybovou schopností, bez které není možný žádný pohyb. Je charakterizována stupněm napětí, které vyvíjejí svaly při kontrakci. Svalovou silou rozumíme sílu potřebnou k natažení svalu kontrahovaného, nebo ke kontrakci svalu nataženého. Vyjadřuje se hmotností břemene, které sval zvedne, důležitou roli v rozvoji síly tedy hraje gravitace (Stackeová, 2008, 16).

#### Faktory ovlivňující silové schopnosti

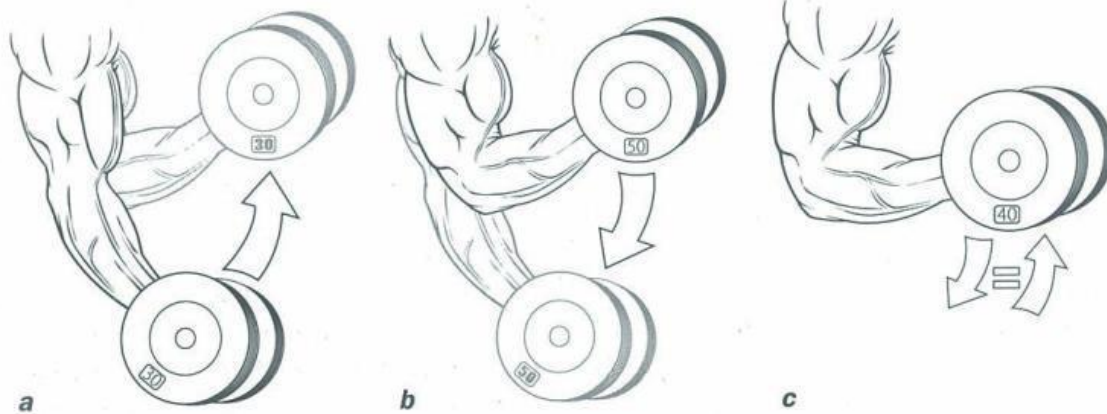
Svalová síla závisí na několika faktorech. Mezi hlavní patří: celkový počet svalových vláken a jejich příčný průřez (tréninkem roste jejich počet i velikost), na celkovém počtu aktivních svalových vláken (tzv. nitrosvalová koordinace, protože na činnosti svalu se nikdy neúčastní všechna svalová vlákna) a na spolupráci s ostatními svalovými skupinami (tzv. mezsvalová koordinace) synergisté x antagonisté (Dovalil, 2009).

Síla je také z velké části ovlivněna genetickým předpokladem. Avšak správným posilovacím tréninkem ji můžeme zvýšit, a to jak maximální sílu, tak i svalovou vytrvalost. Fyziologický účinek posilování je nárůst svalové hmoty, který se nazývá svalová hypertrofie. Naopak, ztráta svalové hmoty, se nazývá atrofie. Riziko atrofie stoupá s přibývajícím věkem, pohybovou neaktivitou i špatnou výživou (Ratamess, 2012).

## Druhy svalové činnosti

Během posilovacího tréninku dojde k desítkám až stovkám svalových stahů (kontrakcí). Ať už zvedáme vlastní tělo nebo činky, většinou opakujeme 3 typy svalových kontrakcí (Obrázek 1), které se mění v závislosti na typu tréninku, volbě cviků nebo našich cílů (Stoppani, 2006).

- Koncentrická kontrakce – nastane, pokud je svalová síla větší než zátěž, kterou zvedáme. Pohybem v kloubu dochází ke zkrácení svalu neboli jeho kontrakci. Tento typ kontrakce je také označován jako pozitivní fáze opakování. Příkladem může být bicepsový zdvih s jednoručkami.
- Excentrická kontrakce – nastane, pokud je svalová síla menší než zátěž, kterou překonáváme. Pohybem v kloubu dochází k natažení svalu, což je také označováno jako negativní fáze opakování. Jde o kontrolování pohybu do výchozí polohy pomocí svalové síly, ačkoliv se sval natahuje, je neustále v kontrakci. Příkladem může být pohyb směrem dolů při bicepsovém zdvihu s jednoručkami.
- Izometrická kontrakce – nastává, když je svalová síla stejně velká jako břemeno, které překonává. K této kontrakci dochází, když držíte zátěž nebo vlastní tělo v jedné neměnné poloze. Nemění se délka svalu a sval je v neustále kontrakci (Stoppani, 2006).



Obrázek 1. Hlavní typy svalové činnosti – (a) koncentrická kontrakce, (b) excentrická kontrakce, (c) izometrická kontrakce (Stoppani, 2006, 15)

### Druhy silových schopností

Dovalil (2009) rozděluje silové schopnosti takto:

- Absolutní síla – jde o překonání nejvyššího možného odporu při dynamické, excentrické nebo statické svalové činnosti.
- Výbušná síla – jde o překonání nemaximálního odporu v co nejrychlejším časovém úseku převážně při dynamické svalové činnosti.
- Vytvrlostní síla – jde o opakování pohybu s nemaximálním odporem po určitou dobu (dynamická svalová činnost) nebo udržení nemaximálního odporu po delší dobu (statická svalová činnost).

### 2.2.3 Somatické faktory

#### Výška a hmotnost těla

Tělesná výška je daná geneticky a sama o sobě nemá velkou vypovídací hodnotu o stavu našeho těla, často se však používá v různých indexech nebo vzorcích jako důležitý parametr. Mnoho lidí používá výšku k orientačnímu odhadu vhodné hmotnosti těla takto: jaká hodnota je nad 100 cm výšky, tak by se měla pohybovat jejich váha. Jde však opravdu pouze o odhad a je důležité zohlednit další faktory.



Hmotnost těla je pro lidi základním měřítkem obezity. Je ale důležité si uvědomit, že hmotnost těla zahrnuje celé jeho složení. Proto je vhodné použít přesnější metodu a zjistit, jak je naše hmotnost rozložena mezi aktivní tělesnou hmotnost (kostra, svaly, orgány) a pasivní (tukové zásoby), (Blahušová, 2009).

Nejjednodušším způsobem jak určit ideální váhu je stanovení BMI indexu. Tento index však nebere v potaz poměr mezi tukovou a tukuprostou hmotou (svaly, kostra, orgány). Pro má při stejné váze a výšce mohou mít stejnou hodnotu BMI, jak obézní jedinec, tak svalově vyvinutý jedinec. Pro je při použití tohoto indexu nutná interpretace odborníka na tuto problematiku (Pařízková 1962).

„zdravá hmotnost je definována jako tělesná hmotnost, ve které se člověk cítí dobře a nemá zdravotní problémy“ (Blahušová, 2009, 46).

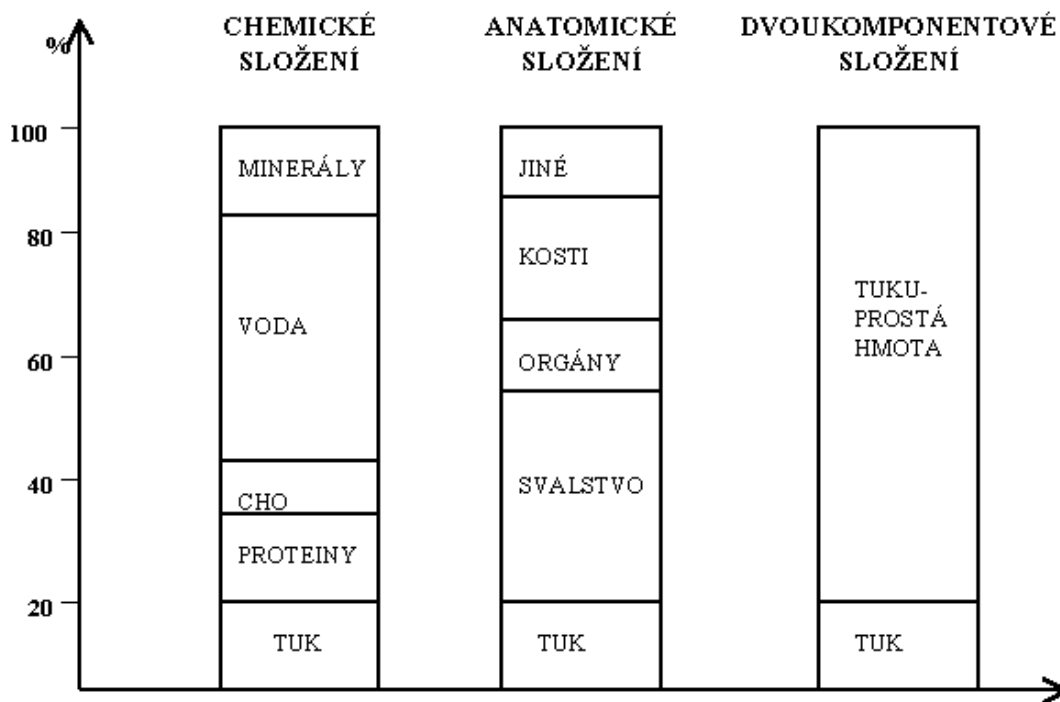
### Složení těla

Složení těla je jednou z nejdůležitějších součástí vstupní diagnostiky. Většina lidí začíná cvičit především proto, aby zlepšili vzhled své postavy a přeformovali své tělo ve prospěch aktivní tělesné hmotnosti – především svalové tkáně na úkor tkáně tukové.

Jak uvádí Pařízková (1973) tělesné složení představuje jednu z nejproměnlivějších charakteristik lidského těla. Liší se podle pohlaví a podléhá změnám v průběhu celého života. Závisí na stupni vývoje či stárnutí, ale především na hormonální stabilitě, kalorické rovnováze a úrovni i rychlosti metabolismu. Toto je určováno hlavně výživou, pohybovou aktivitou (tj. svalovou prací) a zdravotním stavem organismu.

### Modely tělesného složení

V praxi se podle použité metody nebo techniky využívá dvou-, tří- nebo čtyřkomponentový model stavby těla. Jak uvádí Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, (2006) je z klinického a praktického hlediska nejpoužívanějším modelem dvoukomponentový. Ten rozděluje tělo na dvě základní komponenty – tuk (FM, fat mass) a tukuprostou hmotu (FFM – fat-free mass). Behnke (1963) zavedl pojem aktivní tělesná hmotnost (ATH), neboli lean body mass (LBM). Tříkomponentový model rozlišuje tělo na tuk, vodu a sušinu (bílkoviny, minerály). Pro praxi je tento model zjednodušen na určení podílů tuku, svalstva a kostní tkáně v organismu. Čtyřkomponentový model rozděluje tělo takto – tuk, extracelulární tekutina, buňky, minerály (Riegerová, et al., 2006).



Obrázek 2. Chemický, anatomický a dvoukomponentový model tělesného složení (Riegerová et al., 2006)

Wang et al. (1992) vytvořil pětistupňový model složení těla fungující jako jeden celek. Organismus je rozdělen na úroveň atomickou, molekulární, celulární, tkáňovou a celotělovou (Obrázek 3). Tento model poskytuje matice pro tvorbu explicitních rovnic tělesného složení.

#### Atomická úroveň

Základní stavební kameny lidského organismu jsou atomy nebo prvky. Z 98 % je tělo tvořeno šesti prvky: kyslík, uhlík, vodík, dusík, vápník a fosfor. Dalších 44 prvků tvoří zbylá 2 % (Wang et al., 1992).

#### Molekulární úroveň

Jako součást molekul je 11 základních prvků. Ty tvoří chemické sloučeniny, které jsou obsaženy v lidském těle. Tělesné složení na molekulární úrovni je tvořeno: lipidy, proteiny, glykogenem, vodou, minerály (Wang et al., 1992).

#### Buněčná úroveň

Z jednotlivých složek molekulární úrovně se skládají buňky, které se spojují a vytváří tak živý organismus. Do popředí zde vstupuje pojem extracelulární tekutina (ETC) = plazma

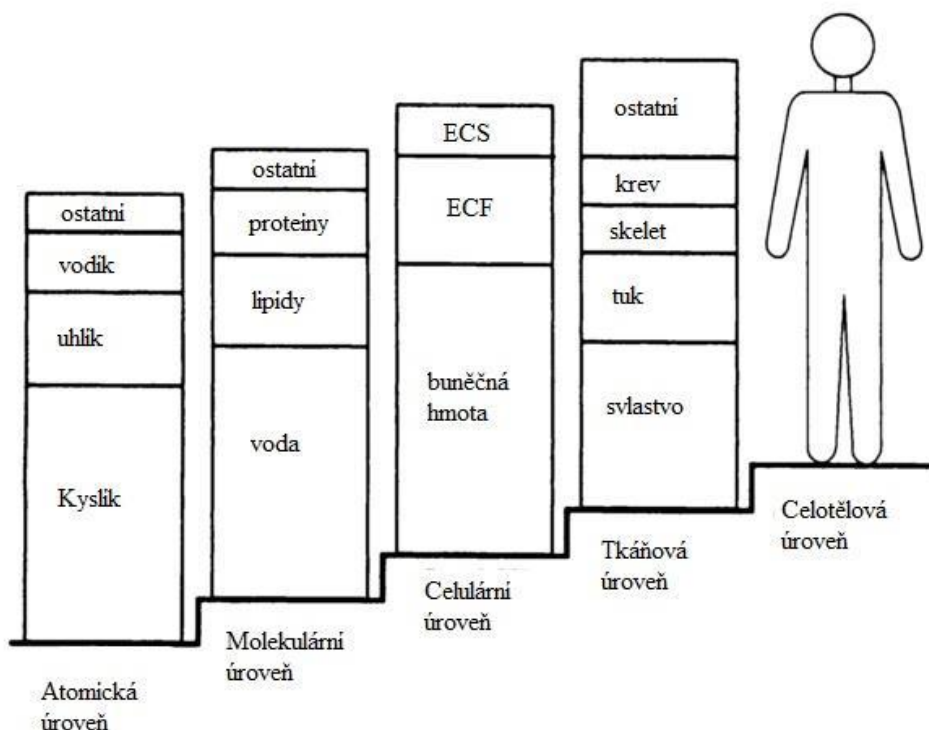
+ intersticiální tekutina – (904 % tvoří voda, zbytek další organické a neorganické komponenty). Hmotnost těla = tuková tkáň + BM (svalové, pojivové, epiteliální, nervové buňky) + ECT (plazma + intersticiální tekutina) + ECPL (organické a anorganické látky), (Riegerová, et al., 2006).

### Tkáňově-systémová úroveň

Buňky jsou dále organizovány do celků zvané tkáně – kostní, svalové a tukové. Tyto tkáně tvoří přibližně 75 % tělesné hmotnosti (Wang et al., 1992). Hmotnost těla = muskuloskeletální + kožní + nervový + respirační + oběhový + zaživací + vyměšovací + reprodukční + endokrinní systém (Riegerová, et al., 2006).

### Celotělová úroveň

Vychází z antropometrických metod měření tělesného složení. Zjišťované parametry jsou: tělesná výška, hmotnost, hmotnostně-výškové indexy, délkové, šířkové, obvodové rozměry, kožní řasy, objem těla a z něho vypočtená denzita těla, která určuje aktivní tělesnou hmotu a depotní tuk (Riegerová et al., 2006; Wang et al., 1992).



Obrázek 3. Pětistupňový model složení těla (Celulární = buněčná, ECS = extracelulární tekutiny, ECF = extracelulární pevné látky), (Wang et al., 1992).

## **Základní komponenty tělesného složení**

### **Tělesný tuk (BFM)**

Tuková tkáň je jedna z nejvariabilnějších komponent lidského těla. Celkové množství tukové tkáně lze snad korigovat pohybovou aktivitou společně se správnou a pravidelnou stravou. Určité množství tuku je však pro tělo z fyziologického hlediska nutné a pro zdraví nepostradatelné. Tuky jsou součástí buněčných membrán, lipoproteiny zajišťují transport lipidů a cholesterolu, lipidy slouží jako prekurzory steroidních hormonů, za pomoci tuků tělo vstřebává určité vitamíny – rozpustné v tucích (Riegerová, et al., 2006).

Celkový tuk v těle lze rozdělit na tuk zásobní a základní. Zásobní tuk je uložen převážně v podkoží a slouží jako zásobárna energie a izolace proti chladu. Základní tuk má spíše mechanickou funkci tj. tvoří obaly orgánů, je součástí kostní dřevě, periferních nervů, svalů apod. (Havličková, 1999).

### **Tukuprostá hmota (FFM)**

Je to heterogenní komponenta. Skládá se z těchto složek – kostra, svaly a orgány. Jejich vzájemný poměr závisí na mnoha faktorech např. věk, pohlaví, pohybová aktivita apod. FFM je tvořena z 60 % svalovou hmotou, z 25 % kosti a pojivové tkáně a z 15 % vnitřními orgány (Riegerová, et al., 2006).

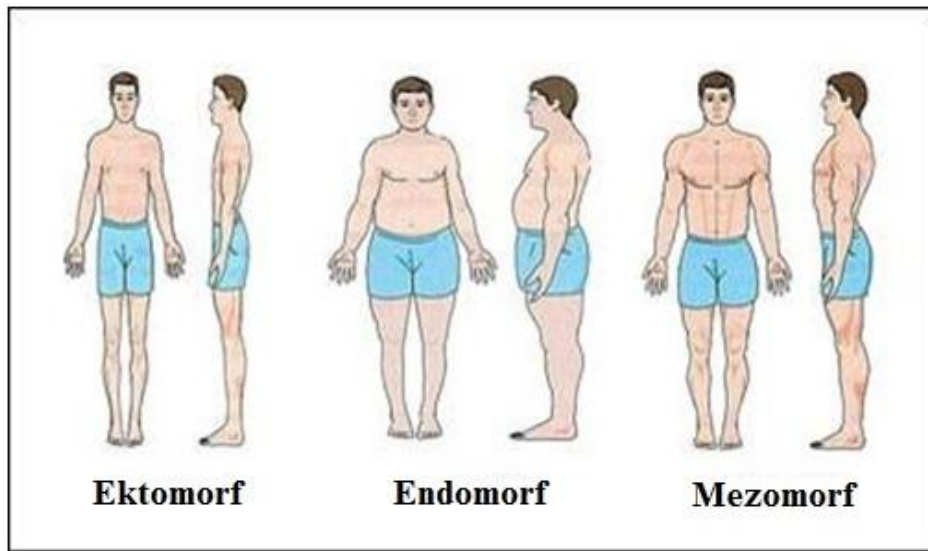
### **Celková tělesná voda (TBW)**

Voda je základním prvkem každého živého organismu a plní řadu důležitých funkcí viz kap. 2.2.1. Výživa a pitný režim. Celkové množství tělesné vody závisí na těchto faktorech – věk, pohlaví a tělesná hmotnost. U obézních jedinců je zastoupení vody nižší, asi 45%, než u průměrných dospělých – muži 63 %, ženy 53 %. Tuková tkáň totiž obsahuje mnohem méně vody než např. kůže, svaly nebo kůže.

TWB v těle je rozdělena na intracelulární a extracelulární. Intracelulární (ICW – nitrobuněčná) tekutina tvoří asi 66 % veškeré vody v organismu. Extracelulární (ECW – mimobuněčná) tekutina se ještě dále rozděluje na intravazální (krev, plazma) a intersticiální (tkáňový mok). Specifické postavení mezi ICW a ECW má tzv. transcelulární tekutina, tj. extracelulární tekutina se specifickými funkcemi, která zahrnuje mozkomíšni mok, nitrooční tekutinu, nitrokloubní tekutinu a sekrety trávicích žláz (Rokyta, 2000).

## Tělesný typ

Tělesný typ neboli somatotyp označuje kvantitativní popis kompozice a stavby lidského těla. Termín somatotyp byl poprvé použit Williamem H. Sheldonem, zakladatelem somatotypologie, který rozdělil tvar lidského těla do třech základních somatotypů (endomorf, mezomorf, ektomorf) už v roce 1940. Každý člověk je pak originální kombinací těchto různých typů.



Obrázek 4. Rozdělení somatotypů (upraveno podle [www.fitbuff.com](http://www.fitbuff.com), 2008)

### Endomorf

Endomorf má široký pas i boky, má tendenci k nadváze, je rozložitý, tělesné tvary jsou oblé. Má nižší energetický výdej. Rychle nabírá na tělesné váze, má potenciál k nabírání svalové hmoty ale i se současným nabíráním tuku, kterého se zbavuje obtížněji. Vyskytuje se u něj vyšší riziko obezity, cukrovky i kardiovaskulárních chorob. Pro tento tělesný typ je důležité dodržování správných stravovacích návyků, pravidelné cvičení a kladený důraz na aerobní aktivity. Má předpoklady pro vzpírání, zápas a vodní sporty.

### Mezomorf

Takzvaný ideální tělesný typ. Je svalnatý, se silnou kostrou. Boky jsou úzké a ramena široká. Má středně rychlý energetický výdej. Dobře nabírá svalovou hmotu bez výrazných přírůstků tukové tkáně. Má předpoklady pro gymnastiku, sprinty, kulturistiku.

Ektomorf

Je štíhlý vysoký tělesný typ, málo rozvinuté svalstvo, kostra je lehčí a slabší. Má velmi rychlý energetický výdej a málo tukových buněk. Obtížněji nabírá svalovou hmotu – potřebují specifický trénink a zvýšený příjem kvalitní energie. Má předpoklady pro vytrvalostní disciplíny, skok vysoký, volejbal a basketbal (Vítek, 2012).

## 2.2.4 Flexibilita a svalové dysbalance

Flexibilita

„Flexibilita neboli kloubní pohyblivost je schopnost těla provádět pohyb bez potíží v optimálním rozsahu a pomáhá předejít poškození kloubů, vazů a svalů.“ (Blahušová, 2009,34)

Správná flexibilita je důležitá nejen v řadě sportů (např. golf, plavání, tancování, gymnastika apod.), ale i v běžných denních aktivitách jako jsou ohýbání, otáčení, natahování, apod. (Bushman, 2011).

Kloubní pohyblivost se dá poměrně dobře zlepšit speciálními typy cvičení zvané strečink (Ratamess, 2012).

Agonistické a antagonistické svaly

Nejprve je důležité si objasnit, co jsou to agonistické a antagonistické svaly a jak pracují. Většina kloubů v našem těle dokáže vykonat více než jeden pohyb. Například v kolenním kloubu můžeme provést jak extenzi (natažení), tak skrčení (flexi). Extenze v kolení je způsobena kontrakcí čtyřhlavého svalu stehenního (přední strana stehna), flexe je výsledkem kontrakce skupiny hamstringových svalů (zadní strana stehna). Při extenzi kolena čtyřhlavý sval stehenní aktivně vykovává pohyb, zatímco hamstringové svaly relaxují a protahují se. V tomto případě má čtyřhlavý sval stehenní funkci agonisti a hamstringové svaly mají funkci antagonistů. Agonista je tedy vždy sval, který svou kontrakcí způsobuje pohyb v kloubu, zatímco antagonist je sval, který relaxuje, protahuje se, a působí proti agonistickému svalu (Blahušová, 2009).

## Strečink

„Strečink je nejúčinnější formou protahovacích cvičení k rozvoji kloubní pohyblivosti. Strečinkové techniky jsou založené na neurofyziologickém jevu – strečinkovém nebo myopatickém obranném reflexu, který chrání svaly před poškozením“ (Blahušová, 2009, 35).

Strečinkové techniky jsou rozděleny na tři základní typy: 1. Nejstarší a málokdy využívaný balistický strečink; 2. Nejběžnější statický strečink + je dynamická alternativa – dynamický strečink; 3. Nejnovější skupina strečinkového cvičení PNF techniky.

## Balistický strečink

Je založen na švihových pohybech, které jsou vyvolané opakovanou kontrakcí agonistických svalů, což způsobuje rychlé protažení antagonistických svalů. Využívá se především před dynamickou pohybovou aktivitou. Tento strečink by měl následovat až po bezpečném protažení statickým strečinkem (Blahušová, 2009).

## Statický a dynamický strečink:

- Statický strečink – je jedním s nejúčinnějších a nejběžnějších forem protahování. Jedná se o pomalý kontrolovaný pohyb do pozice, kde začnete cítit napětí. V tu chvíli vydržíte po dobu 15-60 sekund. Nikdy byste neměli protahovat do velké bolesti. Jakmile cítíte při protažení napětí, setrvejte v dané pozici, vyčkejte, až napětí pomine a sval vás postupně pustí dál a dál. Každý strečink jednoho svalu by měl být opakován 1-4krát (Bushman, 2011).
- Dynamický strečink – zahrnuje pohyby těla prostřednictvím komplexních pohybů v plném rozsahu (kroužení, otáčení, kývání, apod.), s postupným zvětšováním rozsahu i rychlosti provedení. Pozor, do dynamického strečinku nepatří trhavé pohyby ani poskakování (Bushman, 2011).

## PNF technika

PNF ( Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) strečinkové techniky jsou založeny na různých kombinacích kontrakce – relaxace svalů. Během fáze relaxace je antagonist (sval na jedné straně kloubu) relaxován a pasivně protahován, zatímco je agonista (sval na opačné straně kloubu) v maximální

izotonické kontrakci. V každé synergistické svalové skupině (antagonista a agonista) způsobuje kontrakce agonisty relaxační reflex v antagonistickém svalu, umožňuje jeho protažení a ochraňuje ho před zraněním. PNF technikami lze jednoduše uvolnit a protáhnout svaly, ale nevýhodou je delší doba potřebná k provedení a přítomnost partnera, který pomáhá při pasivním strečinku. Využívá se zejména v rehabilitaci a ve sportovním tréninku (Blahušová, 2009, 40).

## Svalové dysbalance

Při opakované nadměrné a jednostranné činnosti může docházet k svalové nerovnováze neboli svalové dysbalanci (Haník, Vlach et al., 2008). Při těchto dysbalancích nedochází pouze k poruchám v periferních strukturách pohybového systému, ale jedná se o poruchy řízeného pohybu (Dostálová, 2007).

Při fyziologických funkcích je systém posturálních a fázických svalu vyvážený. Během jakékoliv pohybové aktivity se vede neustálý boj o rovnováhu mezi posturálním a fyzickým svalstvem. Nastane-li nepoměr na jedné či druhé straně, výsledkem je svalová dysbalance, která je charakterizovaná tendencí posturálních svalů ke zkrácení nebo tendencí fázických svalů k oslabení (Haník, Vlach et al., 2008)

Podle Dostálové (2007), můžeme příčiny vzniku svalových dysbalance rozdělit do těchto tří skupin:

- malá aktivita, nedostatečné zatěžování nebo hypokinéza;
- přetížení nebo chronické přetěžování dané nedostatečnou kvalitou a silou svalu;
- asymetrické zatěžování bez využití kompenzace.

## 2.3 Další faktory související s filosofií fitness a zdravým životním stylem

### 2.3.1 Výživa a pitný režim

„Nežijeme proto, abychom jedli, jíme proto, abychom žili“ (Fořt, 2003, 19).

Ze stravy přijímáme všechny důležité látky, které potřebujeme k životu, pro správný růst a vývoj. Základní složky potravy jsou sacharidy (složené i jednoduché cukry), proteiny (bílkoviny), lipidy (tuky), vitaminy, minerály a voda. Jmenované složky potravy plní tyto tři

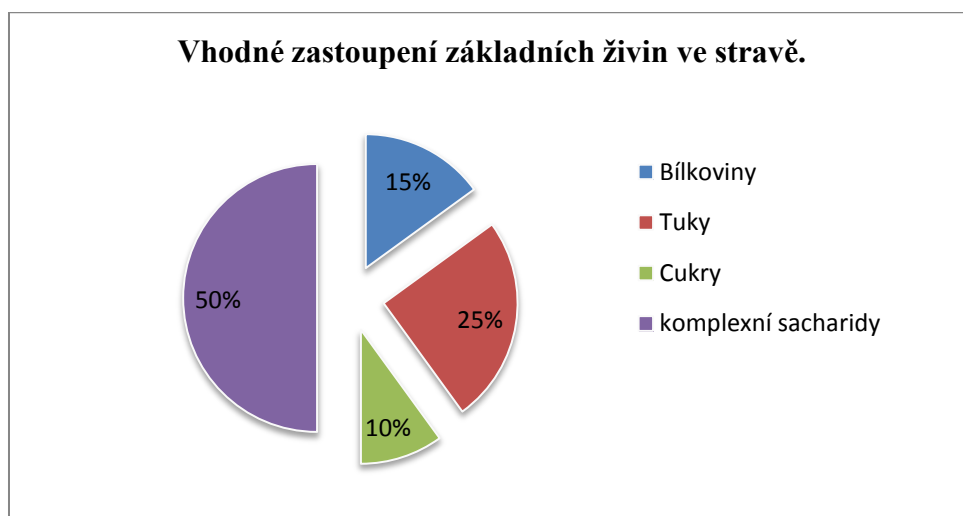


hlavní funkce: dodávají energii, udržují, obnovují a staví tělesné tkáně, regulují tělesné funkce (Blahušová, 2009).

Dobrá a kvalitní strava v kombinaci s vyváženým a pravidelným tréninkovým programem je jeden s nejlepších kroků, které můžeme udělat pro udržení dobrého zdravotního stavu, správné tělesné konstituce a prevenci civilizačních chorob (Bushman, 2011).

Výživa má spoustu přívlastků např. zdravá, racionální, správná. Každé z těchto slov udává specifika pro danou oblast. Optimální však je, je-li výživa zdravá a zároveň je dodržen správný stravovací režim a stravovací návyky. Neexistují špatné potraviny, ale nezdravými je dělá způsob přípravy, nesprávný stravovací režim nebo nadměrná konzumace vybraných potravin (Piřha et al., 2009).

Podle Klimešové & Seltzera, (2013) by se bílkoviny, sacharidy a tuky měly přijímat potravou v tzv. trojpoměru živin. Celkové množství energie, kterou denně naše tělo přijme, by mělo pocházet 15-20 % z bílkovin, 20-30 % z tuků, 50-60 % z komplexních sacharidů a 10 % z jednoduchých cukrů (Obrázek 5).



Obrázek 5. Vhodné zastoupení základních živin ve stravě podle Klimešové & Seltzera (2013)

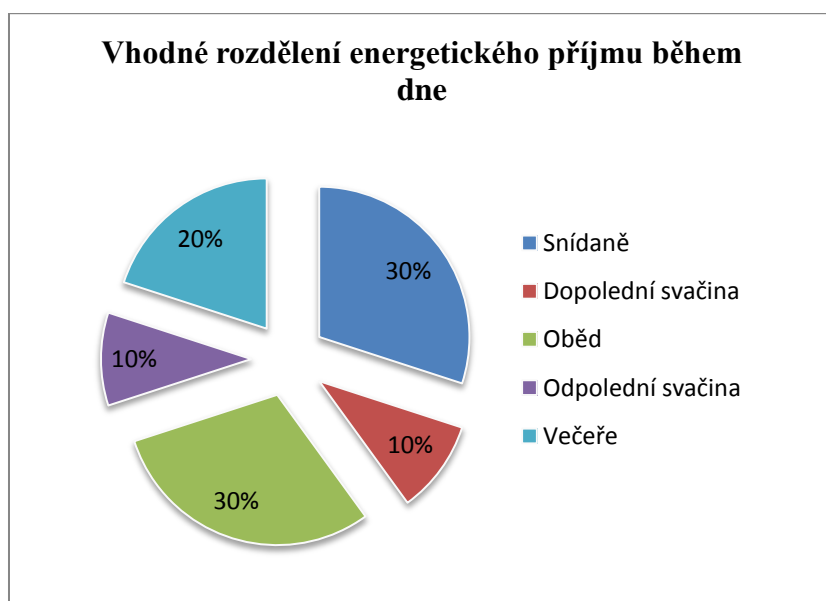
Množství jídla, které během dne zkonsumujeme, by se mělo řídit potřebou, která je závislá na pohlaví, věku a fyzické aktivitě daného jedince. Příjem energie by se měl rovnat jejímu výdeji a strava by měla být pestrá. Pokud je však naším cílem rozvoj tělesné hmotnosti, musí být energetický příjem vyšší než výdej a při snižování tělesné hmotnosti naopak. Pořád je však důležité, aby dodávaná energie pocházela kvalitních a vhodných zdrojů podle tzv. výživové pyramidy (Obrázek 6). Základ pyramidy tvoří potraviny, které by měly být

zastoupeny v našem jídelníčku v největším množství, a směrem k vrcholu pyramidy by měla spotřeba daných potravin postupně klesat (Klimešová & Seltzer, 2013).



Obrázek 6. Výživová pyramida (Schweitzer, 2012)

Celkové množství energie v potravě, kterou denně přijímáme, by mělo být rozděleno do více menších porcí. Standardní doporučení je tak, aby snídaně tvořila 30 %, dopolední svačina 10 %, oběd 30 %, odpolední svačina 10 % a večeře 20 % (Obrázek 7).



Obrázek 7. Vhodné rozdělení energie během dne podle Klimešové & Seltzera (2013)

Jedna věc je teorie, ale v praxi je to daleko složitější a spousta lidí nedodrží ani ty základní principy správného stravovacího režimu.

Podle Kalmana et al. (2011) patří mezi nejčastější špatné stravovací návyky tyto prohřešky.

- Vynechání snídaně nebo nedostatečně vydatná snídaně. Snídaně je jedním z nejdůležitějších jídel dne. Správná snídaně nastartuje metabolismus a dodá energii po noci, kdy tělo nedostává žádné živiny. Vynechávání snídaně může být jedna z příčin vzniku obezity, poruch metabolismu nebo kognitivních funkcí mozku.
- Nedostatečná konzumace čerstvé zeleniny a ovoce. Každý den se má sníst 500 g zeleniny ve formě salátů či zeleniny šetrně tepelně upravené (Klimešová et al., 2013). Podle WHO, (2004) by se mělo denně zkonsumovat 2-3 porce ovoce a zeleniny. Konzumace ovoce a zeleniny, jakožto zdroje celého spektra vitamínů a minerálních látek se současně nízkou energetickou hodnotou, je významným faktorem z hlediska prevence obezity (Pařízková, 2010).
- Konzumace sladkostí, jídel z fast-foodů a dalších pochutin. Příjem těchto potravin je jednou z nejčastějších příčin obezity a vzniku cukrovky. Tyto energeticky velmi bohaté ale výživově málo hodnotné potraviny narušují správný stravovací režim a nahrazují tak hodnotnější i zdravější potraviny. Nejhorší kombinací je nedostatečná pohybová aktivita spojená s konzumací těchto potravin (Babinská, Vitáriušová, & Rosinský, 2007). Ve vyspělých zemích jsou tyto potraviny ve velké míře příčinou vzniku obezity a zhoršováním zdravotního stavu obyvatelstva (Jurkovičová, 2005).
- Konzumace slazených nápojů. Touto cestou se zbytečně zvedá příjem jednoduchým cukrů. Konzumace slazených nápojů společně se sladkými nezdravými jídly má za následek zvýšené vyplavení inzulínu s následným rychlým poklesem glykemie, což může způsobovat poruchu pozornosti a únavu

(Mrdjenovic & Levitsky, 2003). Slazené nápoje se taktéž nemalou měrou podílejí na zvyšování nadváhy a obezity (St-Onge et al., 2003).

### Pitný režim

Voda tvoří nejméně polovinu hmotnosti našeho těla. Lidé trpící nadváhou mívají procento tělesné vody nižší, oproti lidem s normálním množstvím tukové tkáně. U špičkových sportovců dosahuje procento vody dokonce až 75% z jejich hmotnosti (Skolnik & Chernus, 2010).

Voda pomáhá udržovat správnou tělesnou teplotu, přivádí živiny do buněk, z buněk odvádí metabolické zplodiny ve formě odpadních látek a je nutná pro činnost celého organismu. Z vody nezískáváme žádnou energii (Clark, 2000).

Dále je voda nezbytná pro zajištění trávicích, oběhových, a sekrečních funkcí a také jako přenašeč ve vodě rozpustných vitamínů (Balch & Balch, 1997).

I přesto, že voda nedodává žádnou energii, přesto má nezastupitelnou úlohu při tvorbě energie. Abychom měli v těle dostatek vody, musíme ji pravidelně doplňovat (Kleiner, 2010).

Množství tekutin, které bychom měli za den přijmout, se udává mezi 2–3 l tekutin. Příjem tekutin je však závislý především na jejich výdeji. Významně je příjem tekutin ovlivněn množstvím a skladbou potravy (např. konzumace zeleniny a ovoce snižuje potřebu příjmu tekutin a naopak příjem zvýšeného množství výrazně sladké, nebo slané potravy ji zvyšuje) a pohybovým režimem. Význam vody není jenom v přísunu tekutin, ale slouží také jako zdroj biologicky aktivních látek. Minerální látky a stopové prvky obsažené ve vodě, jsou pro člověka výborně vstřebatelné a využitelné. Příjem tekutin během dne by měl být rovnoměrný a regulovaný podle fyzické zátěže a potřeby (Klimešová & Seltzer, 2013).

### 2.3.2 Regenerace a spánek

#### Pojem regenerace

Regenerace je proces, který zahrnuje veškeré děje vedoucí k obnově tělesných a psychických sil, jejichž klidová rovnováha byla narušena fyzickou nebo duševní činností a organismus byl posunut do určitého stupně únavy (Stackeová, 2008).

Schematicky můžeme tento proces znázornit takto:

Zátěž → únava → zotavení neboli regenerace (Stackeová, 2008).

„Základní známkou únavy je postupné snižování výkonnosti. K tomu přistupují poruchy koordinace přesného jednání, změny psychických funkcí, horší ekonomika pohybových funkcí, nápadné mohou být změny mimického svalstva a drobných svalů ruky (v podobě třesu)“ (Riegerová & kol., 2007, 86).

Jakmile se objeví první viditelné příznaky únavy, je to vážný důvod a předpoklad pro zahájení regeneračního zásahu. Únava může být dvojího typu: 1) Centrální (duševní) a 2) Periferní (svalová). Centrální únava je nezávislá na svaly, jde spíše o duševní vyčerpání při učení, práci s lidmi apod. Periferní únava je zapříčiněna přímou únavou svalů, vyčerpáním energetických zásob glykogenu, ztrátou elektrolytů, zvýšenou koncentrací laktátu a ztrátou vody (Riegerová & kol. 2007).

### Členění regeneračních forem

Základní členění regeneračních forem je na aktivní a pasivní. „Pasivní regenerace je spontánní aktivita organismu vedoucí k zotavení. Aktivní regenerací rozumíme všechny vnější zásahy. V tréninkové praxi se snažíme maximálně zkrátit regenerační dobu dostupnými prostředky aktivní regenerace“ (Stackeová, 2008, 87).

### Regenerační prostředky

Podle Riegerové & kol. (2007) dělíme regenerační prostředky na 4 základní skupiny:

- Pedagogické prostředky – souvisí s tréninkovým procesem a respektují biorytmus.
- Psychologické prostředky – je to péče o vlastní psychické ladění a emoční napětí, jde o využívání kladného vlivu prostředí, hospodaření s časem, trénování psychické odolnosti, umění relaxovat, umění řešení konfliktů (vnitřních x vnějších, využívání relaxačních technik apod.
- Farmakologické prostředky – léčiva apod.
- Biologické prostředky – a) racionální výživa, dehydratace, remineralizace  
b) fyzikální a balneologické prostředky +  
regenerace pohybem

## Spánek

Zdravý a kvalitní spánek je nedílnou součástí regeneračních pochodů. Spánek můžeme definovat jak stav snížené duševní i fyzické aktivity, z důvodu obnovy psychických a fyzických sil. Během spánku dochází k velkým změnám v mozku, které vedou ke snížení reaktivity na podněty v našem okolí, a objevuje se specifická mentální aktivita zvaná sny. (Espa-Červená & Práško & Závěšická, 2004). Většina lidí potřebuje 7–8 hodin spánku, což se uvádí jako ideální hodnoty (Blahušová, 2009).

### 3 CÍLE

Hlavním cílem práce je seznámit s průběhem diagnostiky fitness profilu a vytvořit přehled metod využívaných jako podklad pro sestavení vhodného tréninkového programu.

Dílčí cíle:

1. Přiblížit význam vstupní anamnézy a uvést jednu z jejích možných provedení.
2. Popsat jednotlivé metody využívané při diagnostice dílčích složek fitness profilu.
3. Navrhnout ideální a minimální možnosti diagnostiky akceptovatelné pro sestavení individuálního tréninkového programu.

## 4 METODIKA

Jako zdroj informací a poznatků k vypracování této práce, sloužily především zahraniční i domácí odborné publikace, webové stránky, časopisy a databázové články. Vypracovaný přehled diagnostických metod doporučuje jejich vhodnou posloupnost, kterou by měla kompletní diagnostika zahrnovat. Diagnostika fitness profilu v této práci je určeno pro dospělé osoby ve věkovém rozmezí 20-65 let.

U metod diagnostiky aerobní zdatnosti a faktorů s tím souvisejících je uveden popis, nutné vybavení a tabulka na porovnání výsledků.

Testování silové zdatnosti je rozděleno na horní a dolní část těla. Pro každou část je uveden jeden test na zjištění maximální síly, vhodný pro trénovanější a zdatnější jedince a jeden test silově-vytrvalostní vhodnější pro úplné začátečníky, popřípadě starší klienty. Provedení cviku je opatřeno popisem správného provedení, obrázkem, a tabulkou na porovnání a vyhodnocení výsledků.

U diagnostických metod tělesného složení jsou uvedeny základní indexy pro posouzení obezity (BMI) a distribuce tuku (WHR). U indexů jsou výsledky vyhodnocovány podle uvedených tabulek či hodnot. Pro přesnější vyhodnocení tělesného složení jsou zde uvedeny další vybrané metody, z kterých si může každý, kdo bude diagnostiku fitness profilu provádět, vybrat pro něj nejdostupnější a pro klienty nejvhodnější metodu.

Diagnostika flexibility a svalových dysbalancí zahrnuje testy opatřené popisem správného provedení a upozorněním na možné chyby. Dále je v kapitole 5.1.5. odkaz na literaturu, v které v případě potřeby najdete obrázkové ukázky uvedených cviků.



## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Diagnostika fitness profilu

Před zahájením jakékoliv pravidelné pohybové aktivity, ať už za účelem zvýšení fyzické kondice nebo zlepšení zdraví, by mělo být na prvním místě sestavení fitness profilu klienta. Podle výsledků zjištěných v jednotlivých procedurách se sestaví ideální tréninkový program pro klienta. Vzhledem k podkladům z diagnostiky, by měl být plán sestaven tak, aby došlo k omezení zdravotních rizikových faktorů a naopak k navýšení pozitivních účinků pohybové aktivity na organismus. Poté tuto diagnostiku v pravidelných intervalech opakujeme a zjišťujeme, jestli námi zvolený tréninkový program působí přesně tam, kde je třeba. Nespornou výhodou je i to, že si klient může sám ověřit, zda jeho čas, úsilí i peníze byli investovány správně a plnohodnotně. Ještě než začneme s diagnostikou, doporučuje se provést vstupní anamnézu. Díky ní se ujistíme, že během testování a následného tréninkového programu nebude v ohrožení klientovo zdraví a život. V případě, že klient bez problému projde přes vstupní anamnézu, může začít samotná diagnostika. V podstatě je jedno, která složka se začne diagnostikovat jako první. Posloupnost si může zvolit každý podle sebe. Z diagnostických metod určených pro danou složku fitness si ten, kdo bude diagnostiku uskutečňovat, vybere procedury nejvhodnější pro daného klienta. Poté už jen proběhne samotné testování a zaznamenávání výsledků podle uvedených škál.

#### 5.1.1 Úvodní dotazník

I když je pohybová aktivita bezesporu přínosem pro naše zdraví, může být cvičení spojeno s jistými riziky. Lidé, kteří mají jakékoliv zdravotní komplikace, kterých si jsou vědomi, by se měli poradit se svým lékařem před zahájením tréninkového programu. Všeobecně by měli s lékařem poradit muži starší 40 let a ženy starší 50 let. Bez ohledu na věk a zdravotní komplikace, se všem zájemcům o pravidelný tréninkový program doporučuje odpovědět na několik níže uvedených otázek (Blahušová, 2009).

Otázky k bezpečnosti při cvičení

1. Řekl vám někdy lékař, že máte problémy se srdcem?
2. Cítíte někdy bolest na hrudníku v srdeční krajině?

3. Jsou na vás často mdloby nebo máte závratě?
  4. Řekl vám někdy lékař, že máte vysoký krevní tlak?
  5. Řekl vám lékař, že cvičení by mohlo zhoršit problémy s kostmi a klouby (osteoporóza, artróza)?
  6. Je nějaký důvod, proč vám lékař nedoporučuje cvičení, přestože chcete cvičit?
- Pokud na některou otázku odpovíte „Ano“, poraďte se před zahájením cvičení se svým lékařem (Blahušová, 2009, 17).

### **5.1.2 Metody diagnostiky aerobní zdatnosti**

K diagnostice aerobní zdatnosti využíváme metody sloužící k zjištění hodnot  $VO_2\max$ . Pro tréninkové potřeby vyhodnocujeme klidovou, maximální a cílovou tepovou frekvenci pro dané zóny zatížení. V rámci této diagnostiky probíhá měření krevního tlaku, jako dalšího faktoru hodnotící stav kardiovaskulárního systému. Hodnota krevního tlaku je důležitá, protože ovlivňuje jak sestavení tréninkového programu, tak zdraví klienta.

### **Metody diagnostiky aerobní kapacity ( $VO_2\max$ )**

#### 1) Laboratorní testy

Nejpřesnější metodou k získání přesné hodnoty  $VO_2\max$  jsou laboratorní testy ve fyziologických laboratořích. Umožňují získat i více různých měření. Jedná se o náročnou proceduru, která neumožňuje měřit více lidí najednou, proto se v praxi stále zkouší určit hodnota  $VO_2\max$  pomocí jednodušších terénních testů. Navíc technické vybavení pro laboratorní testy je velmi finančně nákladné a samotný test také nepatří mezi nejlevnější záležitosti. Příkladem laboratorních testů je např. ergometrie, dvoustupňová ergometrie, a spiroergometrie (Pastucha, 2011).

#### 2) Terénní testy

##### Chůze na 2 km

Pomocí tohoto testu hodnotíme aerobní schopnosti organismu. Z údajů získaných tímto testem, lze vypočítat odhad ukazatele maximální aerobní kapacity ( $VO_2\max$  – maximální spotřeba kyslíku). Hodnota  $VO_2\max$  se udává jako spotřeba kyslíku v ml na kg váhy za

minutu. Tento test je vhodný i pro méně zdatné jedince a je relativně bezpečný i pro starší osoby. Je tedy určen pro širokou kategorii v rozpětí 20-65 let.

#### Pomůcky

Jakýkoliv rovný a pevný povrch s naměřenou vzdáleností 2 km (atletický ovál, silnice, cyklostezka, apod.), stopky.

#### Provedení

Podle Stejskala (2004) je vhodné test provádět za vhodných klimatických podmínek. Teplota prostředí by neměla být vyšší než 25°C a nižší než 0°C, bez studeného, silného větru nebo deště. U testovaného nejprve zjistíme věk a hmotnost. Poté se testovaný snaží ujít co nejrychleji danou vzdálenost 2 km a pokouší se držet celou dobu rovnoměrné tempo, nesmí však běžet. Čas je měřen s přesností na 1 sekundu. Bezprostředně po ukončení testu měříme u testovaného srdeční frekvenci po dobu 15 sekund a vynásobíme ji 4x. Odhad VO<sub>2</sub>max poté vypočítáme podle níže uvedeného vzorečku.

Muži =  $186,6 - (5,32 \times \text{čas v minutách}) - (0,22 \times \text{TF}) - (0,32 \times \text{věk}) - (0,24 \times \text{hmotnost v kg})$

Ženy =  $124,2 - (2,81 \times \text{čas v minutách}) - (0,12 \times \text{TF}) - (0,16 \times \text{věk}) - (0,24 \times \text{hmotnost v kg})$

TF – tepová frekvence (Taussig, 2012).

#### Vyhodnocení

Neměřené hodnoty porovnáme s tabulkou 2, pro českou populaci nebo s hodnotami světového průměru pro muže a ženy uvedeném v kap. 2.1.2. aerobní zdatnost, kapitola maximální spotřeba kyslíku (VO<sub>2</sub>max).

Tabulka 2. Průměrné hodnoty VO<sub>2</sub>max (ml/min.kg) pro českou populaci (Seliger & Bartůňek, 1976)

Věk / Zdatnost	Hluboce podprůměrná		podprůměrná		průměrná		Vytrvalostně-trénovaní	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
20	37,5	30,5	41,5	33,5	45,5	36,2	53,5	42,2
25	35,5	28,9	39,5	31,9	43,2	34,8	51,2	40,7
30	33,2	27,3	37,3	30,3	41,2	33,2	49,2	39,1
35	31,3	25,7	35,3	28,7	39,3	31,6	47,3	37,5
40	29,6	24,1	33,5	27,0	37,5	30,0	45,5	35,9
45	27,8	22,5	31,8	25,5	35,8	28,4	43,8	34,3
50	26,2	20,9	30,2	23,9	34,2	26,8	42,2	32,7
55	24,6	19,3	28,6	22,3	32,6	25,2	40,6	31,1
60	23,0	17,7	27,0	20,7	31,0	23,6	39,0	29,5

### Balke VO<sub>2</sub>max test

Pomocí tohoto testu opět zjišťujeme terénní odhad VO<sub>2</sub>max. Tento test klade vyšší nároky na kardiovaskulární systém, a proto je vhodnější pro zdatnější jedince a pro mladší kategorie klientů. Před tímto testem je důležité být v dobrém zdravotním stavu a nepodcenit dostatečné rozcvičení a zahřátí organismu.

### Pomůcky

Atletický ovál, stopky, pomocník.

### Provedení

Test opět provádíme ve vhodných klimatických podmínkách (bezvětrí, teplota vzduchu, apod.), po řádném rozcvičení a zahřátí běží testovaný po oválu 15 minut s cílem uběhnout co největší vzdálenost, pomocník pomáhá zaznamenávat uběhnutou vzdálenost s přesností na 25 metrů. Vyhodnocení proběhne po dosazení do níže uvedené rovnice.

$$VO_2\max = (((\text{uběhnutá vzdálenost v metrech} : 15) - 133) \times 0,172) + 33,3 \text{ (Taussig, 2012).}$$

## Vyhodnocení

Neměřené hodnoty porovnáme s tabulkou 2., pro českou populaci nebo s hodnotami světového průměru pro muže a ženy uvedeném v kap. 2.1.2. aerobní zdatnost, kapitola maximální spotřeba kyslíku ( $VO_2\max$ ).

## Určení klidové, maximální a cílové tepové frekvence

Pro tréninkové potřeby stanovíme dle níže uvedených postupů maximální, klidovou a cílovou tepovou frekvenci

### Klidová tepová frekvence ( $TF_{klid}$ )

Dýrová et al. (2008) uvádí, že normální hodnoty klidové tepové frekvence pro běžnou populaci jsou 60-80 tepů za minutu. Javorka (2008) považuje za normální hodnoty rozmezí 60-90 tepů za minutu. U trénovaných jedinců mohou hodnoty klesnout pod 60 tepů za minutu. Tento jev se nazývá bradykardie, což je způsobeno adaptací na fyzickou zátěž. Bradykardie je pro nás velmi přínosný jev, protože šetří naše srdce. Naopak, hodnoty nad 90 tepů za minutu jsou tzv. tachykardie. Ta klade vyšší nároky na práci srdce. Většinou je to příznak nějakého onemocnění, např. kardiovaskulárního, respiračního nebo endokrinního systému. U zdravých jedinců může být tachykardie způsobena fyzickou, duševní nebo emoční zátěží.

Jak uvádí Hnízdil, Kirchner a Novotná (2006), klidovou tepovou frekvenci měříme nejlépe ráno po probuzení. Den předtím by neměla být provozována žádná těžká pohybová aktivita. Nejčastěji měříme palpačně na zápěstní tepně nebo na levé straně krku na krční tepně. Tep měříme 10s a násobíme šesti, nebo 15s a násobíme čtyřmi. K měření můžeme využít i různé druhy sporttestrů.

### Maximální tepová frekvence ( $TF_{max}$ )

Maximální tepová frekvence je převážně závislá na věku a pohlaví jedince. Nezohledňuje trénovanost a s věkem klesá. Její význam je při zjišťování pásma intenzity zatížení, kterou chceme zvolit pro náš trénink s určitým cílem (Hnízdil, Kirchner a Novotná, 2006). Nejpřesněji lze  $TF_{max}$  a ideální intenzitu zatížení zjistit pomocí zátěžových testů. Zátěžové testy se provádí na ergometru (kolo) nebo na běžeckém pásu. Tyto testy provádějí zdravotnická zařízení nebo jiná zařízení věnující se sportu. Tyto testy nejsou zadarmo a

nehradí je pojišťovna, některé na ně ale přispívají. Odhad  $TF_{max}$  lze i podle všeobecně známého a používaného vzorečku: Muži:  $220 - \text{věk}$  a Ženy:  $226 - \text{věk}$ , (Dýrová et al., 2008).

Barbara Bushman (2011) uvádí, že podle novějších studií je přesnější vzoreček pro zjištění  $TF_{max}$  následující:  $206.9 - (\text{věk} \times 0,67)$ .

Je pak pouze na vás, který z následujících způsobů zvolíte.

### Cílová tepová frekvence

Cílová tepová frekvence se odvíjí od toho, co je naším cílem a jaká je naše fyzická zdatnost. Při využívání sporttestrů jsou pásma intenzit zatížení zabudovaná přímo v softwarovém vybavení sporttestru. Při dosazení našich parametrů (věk, váha, výška apod.) nám sporttestr sám spočítá naše zóny zatížení, a pak už je jen na nás, v jaké zóně budeme trénovat. Né vždy však máme po ruce sportestr s takovými funkcemi, navíc každý výrobce může mít zóny rozděleny jinak, a né každému mohou sednout nebo vyhovovat. Rozhodně je dobré vědět jak si určit pomocí  $TF_{max}$  a  $TF_{klid}$  své zóny zatížení. Každý z nás má své zóny rozdělené individuálně. Úplný začátečník bude mít své zóny zatížení rozděleny jinak, než trénovanější jedinec.

Podle Taussiga (2012) použijeme k zjištění cílových zón Karvonenovu metodu. K ní potřebujeme znát  $TF_{max}$  a  $TF_{klid}$ . Tato metoda patří k nejpřesnějším a v praxi pro amatérské sportovce naprosto dostačující. Pokud bychom chtěli ještě přesnější výsledky, museli bychom absolvovat laboratorní zátěžový test. Zde je vzoreček Karvonenovy metody:

$$(TF_{max} - TF_{klid}) \times \text{intenzita \%} + TF_{klid} = \text{tréninkové pásmo}$$

Výpočet zóny provedete tak, že vezmete dolní hranici vámi zvolené intenzity zatížení (tabulka 3), z tabulky viz níže, dosadíte spolu s  $TF_{max}$  a  $TF_{klid}$  do vzorečku a spočítáte dolní hranici tréninkové zóny a to samé zopakujete pro horní hranici tréninkové zóny. Výsledek bude tréninkové pásmo, v kterém by se měla pohybovat vaše TF.

Tabulka 3. Pracovní zóny pro efektivnost cvičení (upraveno dle Pastucha, 2011)

Pracovní zóny	
Zóna	% z $TF_{max}$
Zdravotní zóna – pohyb pro zdraví	50-60
Aerobní zóna – regulace hmotnosti	60-70
Aerobní zóna – rozvoj kondice	70-80
Aerobní/Anaerobní zóna – zvyšování výkonnosti	80-90
Maximální zatížení - závodní	90-100

## Krevní tlak

### Hodnota krevního tlaku

Krevní tlak změříme pomocí rtuťového tlakoměru, fonendoskopu a nafukovacího systému nebo využijeme pohodlnější metodu - digitální tlakoměr (pažní nebo zápěstní). Digitální tlakoměry se staly velmi oblíbené a používají se i při domácím měření. Jak uvádí i Špínar, Vítovec, Zicha & kol. (1999) nejpřesnější metodou je využití rtuťového tlakoměru. Doporučuje se používat přednostně přístroje s manžetou přikládanou na paži, zápěstní nebo prstní měření není tak přesné. U měření je důležité zvolit správnou šířku manžety na obklopující paži. U osob se silnější paží má použití menší manžety za následek vyšší hodnoty krevního tlaku. Naopak u osob s hubenou paží má použití široké nebo normální manžety za následek falešně nízké hodnoty krevního tlaku (Widimský & kol., 2008).

### Technika měření krevního tlaku

Je prováděna nejčastěji v sedu, po zhruba 10minutovém zklidnění měřené osoby. Měření je nejlepší provádět za vhodných klimatických podmínek a v klidu. Důležité je zvolit vhodnou velikost manžety. Paže je podepřena v úrovni srdce a měření probíhá převážně na pravé paži. Opakujeme jej 3x v intervalu 1-2 minuty od předchozího měření (Widimský & kol., 2008). Výsledek vyhodnotíte podle tabulky 4.

Tabulka 4. Definice a klasifikace jednotlivých kategorií krevního tlaku v mm Hg (Špička & Špičková, 2012)

Kategorie	Systolický tlak	Diastolický tlak
Optimální	< 120	< 80
Normální	120–129	80–84
Vysoký normální	130–139	85–89
Hypertenze 1. stupně (mírná)	140–159	90–99
Hypertenze 2. stupně (středně závažná)	160–179	100–109
Hypertenze 3. stupně (závažná)	> 180	> 110
Izolovaná systolická hypertenze	>> 140	< 90

### 5.1.3 Metody diagnostiky silové zdatnosti

Diagnostika silové zdatnosti může být dvojího typu. Prvním typem je testování maximální svalové síly, druhým testování svalové vytrvalosti. Při testování maximální svalové síly je nutné zjistit 1RM (one-repetition maximum – jedno opakovací maximum). Pomocí % z 1RM vypočítáváme vhodnou zátěž pro odpovídající trénink. Zjišťování 1RM je vhodné spíše u pokročilých cvičenců nebo sportovců. Co se týče začátečníků, je lepší využít testování svalové vytrvalosti, kde jako odpor používáme pouze hmotnost jejich těla. Pro začátečníky je to mnohem šetrnější metoda než zjišťování jejich maximální síly. Navíc v praxi se může stát, že procentuálně zjištěný odpor z 1RM, pro určité množství opakování v daném tréninku, nebude začátečník schopen adekvátně odcvičit. Proto je u úplně začínajících jedinců lepší intuitivně, citlivě a systematicky zvyšovat zátěž.

#### Testy maximální síly

Jak již bylo uvedeno, testy maximální síly využijeme spíše v trenérském prostředí u sportovců, nebo u klientů, kteří už nějakou dobu cvičí a mají zájem o rozvoj své maximální síly. Před testem maximální síly je vždy důležité se pořádně rozcvičit s lehčí vahou daného



cviku po 5-10 opakování. Po asi minutě až dvou udělejte ještě 2 série po 3-5 opakování s těžší vahou. Poté 2-4 minuty odpočívejte a proveďte pokus s maximální zátěží (Taussig, 2012).

## Bench press

Správná pozice těla a provedení (Obrázek 8)

Zády se položíme na lavici, trup by měl ležet celou svou plochou na lavici tak, aby se ramena, lopatky, bedra i hýždě dotýkaly lavice. Nohama se zapřete pevně o podlahu. Pokusíme se zabránit zvedání beder a hýždí z lavice, protože poté se nám ohnisko zatížení přesouvá na spodní část prsního svalu a zkracuje se dráha pohybu.

Umístění rukou: ideální úchop je na šířku ramen nebo o trochu širší. Při moc úzkém úchopu zapojujeme převážně vnitřní stranu prsního svalu a příliš zapojujeme tricepsy. Naopak při širším úchopu se zapojuje převážně vnější strana prsního svalu.

Dráha pohybu: tyč by se měla pohybovat vertikálně nahoru a dolů od spodní části prsního svalu mírně šikmo nad oblast horní části prsního svalu.

Rozsah pohybu: tyč by se měla lehce dotknout spodní části prsního svalu (neodrážet od hrudníku) a pohyb je ukončen v horní poloze před propnutím loktů, za současného udržení napětí v prsních svalech (Evans, 2007).



Obrázek 8. Správné provedení bench pressu

## Hodnocení

Zapište si maximální zvednutou váhu. Vypočítejte si, jaký je poměr mezi vaší zvednutou vahou a vaší váhou. Poté údaj srovnajte s hodnotami v tabulce 5 nebo 6. Je dobré si zaznamenávat maximální váhy a sledovat svůj silový rozvoj.

Tabulka 5. Bench press maximální zátěž pro 1 opakování – muži (upraveno podle Bushman, 2011, převzato z The Cooper Institut, Dallas, Texas).

Výkon/Věk	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
mimořádný	> 1.63	> 1.35	> 1.20	> 1.05	> 0.94
vynikající	1.32-1.62	1.12-1.34	1.00-1.19	0.90-1.04	0.82-0.93
velmi dobré	1,14-1,31	0.98-1,11	0,88-0,99	0,79-0,89	0,72-0,81
průměrný	0,99-1,13	0,88-0,97	0,80-0,87	0,71-0,78	0,66-0,71
slabý	0,88-0,98	0,78-0,87	0,72-0,79	0,63-0,70	0,57-0,65
velmi slabý	< 0.87	< 0.77	< 0.71	< 0,62	< 0,56

Tabulka 6. Bench press maximální zátěž pro 1 opakování – ženy (upraveno podle Bushman, 2011, převzato z The Cooper Institut, Dallas, Texas).

Výkon/Věk	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
mimořádný	> 1.01	> 0.82	> 0.77	> 0.68	> 0.72
vynikající	0.80-1.00	0.70-0.81	0.62-0.76	0.55-0.67	0.54-0.71
dobry	0,70-0,79	0,60-0,69	0,54-0,61	0,48-0,54	0,47-0,53
průměrný	0.59-0.69	0.53-0.59	0.50-0.53	0.44-0.47	0.43-0.46
slabý	0.51-0.58	0.47-0.52	0.43-0.49	0.39-0.43	0.38-0.42
velmi slabý	< 0.50	< 0.46	< 0.42	< 0,38	< 0,37

## Legpress

### Správná pozice těla a provedení (Obrázek 9)

Zádová opěrka a sedátko svírají úhel 90°, opěrka pro chodidla je posazena kolmo proti zádové opěrce. Při tomto nastavení usedáme na legpress.

Umístění chodidel: ideální umístění chodidel je uprostřed opěrky pro chodidla, vzdálenost chodidel od sebe je na šířku ramen. To postavení zajistí rovnoměrné zatížení dolních končetin. Do opěrky na nohy tlačíme rovnoměrně celými chodidly.

Dráha a rozsah pohybu: po odjištění legpressu jsou nohy natažené, pomalu spouštíme váhu dolů, dokud není koleno v pravém úhlu. Poté plynule odtlačíme závaží směrem nahoru do natažených, ne propnutých nohou (Evans, 2007).



Obrazek 9. Správné provedení leg pressu

#### Hodnocení

Zapište si svou maximální zvednutou váhu. Vypočítejte si, jaký je poměr mezi vaší zvednutou vahou a vaší váhou. Poté údaj srovnajte s hodnotami v tabulce 7 nebo 8.

Tabulka 7. Leg press maximální zátěž pro 1 opakování – muži, (upraveno podle Bushman, 2011, převzato z The Cooper Institut, Dallas, Texas).

Výkon/Věk	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Vysoce nadprůměrný	> 2.27	> 2.07	> 1.92	> 1.80	> 1.73
Nadprůměrný	2.05-2.26	1.85-2.06	1.74-1.91	1.64-1.79	1.56-1.72
průměrný	1.91-2.04	1.71-1.84	1.62-1.73	1.52-1.63	1.43-1.55
Podprůměrný	1.74-1.90	1.59-1.70	1.51-1.61	1.39-1.51	1.30-1.42
Vysoce podprůměrný	< 1.73	< 1.58	< 1.50	< 1.38	< 1.29

Tabulka 8. Leg press maximální zátěž pro 1 opakování – ženy, (upraveno podle Bushman, 2011, převzato z The Cooper Institut, Dallas, Texas).

Výkon/Věk	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Vysoce nadprůměrný	> 1.82	> 1.61	> 1.48	> 1.37	> 1.32
Nadprůměrný	1.58-1.81	1.39-1.60	1.29-1.47	1.17-1.36	1.13-1.31
průměrný	1.44-1.57	1.27-1.38	1.18-1.28	1.05-1.16	0.99-1.12
Podprůměrný	1.27-1.43	1.15-1.26	1.08-1.17	0.95-1.04	0.88-0.98
Vysoce podprůměrný	< 1.26	< 1.14	< 1.07	< 0.94	< 0.87

### Testování silově-vytrvalostních schopností

Tyto testy jsou vhodnější pro úplné začátečníky nebo pro slabší jedince, jejichž prioritou je nejprve zpevnit tělo a až potom se pustit do těžkých cviků. U těchto cviků hodnotíme nejen kvantitativní výkon ale taky kvalitu provedení. Jestli klient nebude schopen zaujmout a vydržet ve správném postavení pro klik, nemusí ani cvičit. Už v tu chvíli víme, že bude zapotřebí zapracovat na základním zpevnění tzv. core – tělesného jádra a síle paží, mezilopatkových a prsních svalů. To samé u dřepu. Tam kontrolujeme, zda je klient schopen udělat správný dřep a má dobrou pohyblivost a stabilitu všech svalových skupin potřebných pro uskutečnění dřepu.

### Kliky

Správné provedení: Muži dělají tzv. vojenský klik. Klik ve vzporu ležmo, paže jsou na podložce v šíři ramen nebo o jednu vzdálenost dlaně vedle ramen, nohy u sebe, špičky se dotýkají též podložky. Trup je propnutý rovný, břicho i hýždě zpevněné, hlava v prodloužení těla. Pohybem je veden dolů, kde se musí hrudník dotknout podložky a klik je ukončen v horní poloze nataženými rukama (Obrázek 10). Pro ženy platí to samé, jen místo špičkami se podložky dotýkají jejich kolena = klik ve vzporu klečmo (Obrázek 11), (Taussig, 2007).



Obrázek 10. Klik ve vzporu ležmo pro muže



Obrázek 11. Klik ve vzporu klečmo pro ženy

Hodnocení: počet správně provedených kliků porovnejte s hodnotami v tabulce 9 pro muže a v tabulce 10 pro ženy viz níže a zaznamenejte do diagnostiky.

Tabulka 9. Hodnocení výkonnosti v klikách – Muži (upraveno podle Taussiga, 2007)

Výkon/Věk	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
výborné	> 56	> 47	> 41	> 34	> 31	> 30
velmi dobré	47-56	39-47	34-41	28-34	25-31	24-30
nad průměrné	35-46	30-39	25-33	21-28	18-24	17-23
průměrné	19-34	17-29	13-24	11-20	9-17	6-16
pod průměrné	11-18	10-16	8-12	6-10	5-8	3-5
slabé	4-10	4-9	2-7	1-5	1-4	1-2
velmi slabé	< 4	< 4	< 2	0	0	0

Tabulka 10. Hodnocení výkonnosti v klikách – Ženy (upraveno podle Taussiga, 2007)

Výkon/Věk	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
výborné	> 35	> 36	> 37	> 31	> 25	> 23
velmi dobré	27-35	30-36	30-37	25-31	21-25	19-23
nad průměrné	21-27	23-29	22-30	18-24	15-20	13-18
průměrné	11-20	12-22	10-21	8-17	7-14	5-12
pod průměrné	6-10	7-11	5-9	4-7	3-6	2-4
slabé	2-5	2-6	1-4	1-3	1-2	1
velmi slabé	0-1	0-1	0	0	0	0

## Dřepy

Správné provedení testu: Stoj na šíři ramen, špičky rovně nebo mírně do strany. Následuje dřep a vztyk do natažených nohou. Při dřepu můžeme využít židli nebo nějakou

podložku, které se hýždě lehce dotknou. Židle nebo podložka by měla být v takové výši, aby se při mírném dotyku hýždí dostala kolena na úroveň kyčelního kloubu nebo ideálně mírně pod něj. Rozsah pohybu musí být stejný v obou případech (Obrázek 12).



Obrázek 12. Správná dolní pozice dřepu

Hodnocení: počítáme počet správně provedených dřepů bez přestávky, výkon opět porovnáme s tabulkami 11 pro muže, 12 pro ženy a zaznamenáme do diagnostiky.

Tabulka 11. Hodnocení výkonnosti v dřepích – Muži (upraveno podle Taussiga, 2012)

Výkon/Věk	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Výborné	> 49	> 45	> 41	> 35	> 31	> 28
Dobré	44-49	40-45	35-41	29-35	25-31	22-28
Nad průměrné	39-43	35-39	30-34	25-38	21-24	19-21
Průměrné	35-38	31-34	27-29	22-24	17-20	15-18
Pod průměrné	31-34	29-30	23-26	18-21	13-16	11-14
Slabé	25-30	22-28	17-22	13-17	9-12	7-10
Velmi slabé	< 24	< 21	< 16	< 12	< 9	< 7



Tabulka 12. Hodnocení výkonnosti v dřepch – Ženy (upraveno podle Taussiga, 2012)

Výkon/Věk	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Výborné	> 43	> 39	> 33	> 27	> 24	> 23
Dobré	37-43	33-39	27-33	22-27	18-24	17-23
Nad průměrné	33-36	29-32	23-26	18-21	13-17	14-16
Průměrné	29-32	25-28	19-22	14-17	10-12	11-13
Pod průměrné	25-28	21-24	15-18	10-13	7-9	5-10
Slabé	18-24	13-20	7-14	5-9	3-6	2-4
Velmi slabé	< 17	< 12	< 6	< 4	< 2	< 1

#### 5.1.4 Diagnostické metody tělesného složení

Základním, nejjednodušším a nejčastěji používaným prostředkem ke zjištění stavu těla je hmotnostně-výškový index - BMI tzv. Body Mass Index. Jde o poměr mezi tělesnou výškou a druhou mocninou hmotnosti těla. Sám o sobě BMI nemá moc dobrou vypovídací hodnotu, lze použít pouze orientačně a spíše u pohybově méně až středně aktivní populace. Jeho největší nevýhodou je, že nezohledňuje poměr mezi aktivní tělesnou hmotou a tukovou tkání. Pokud tedy vedle sebe postavíme dvě osoby stejného pohlaví, se stejnou výškou i tělesnou hmotností, je jasné, že tyto osoby budou mít stejnou hodnotu BMI. Problém je následně ten, že oba jedinci mohou mít vizuálně naprosto odlišné postavy, což BMI nezohlední (Pařízková & Lisá et al., 2007). Proto pro odhad tělesného složení využíváme přesnější metody. Z níže uvedených metod budou ve výsledcích uvedeny dvě metody, které jsou nejlépe využitelné v praxi.

Pro zhodnocení tělesného složení je vhodné zkombinovat hodnoty BMI a WHR indexu společně s alespoň jednou metodou analýzy tělesného složení. Pro analýzu tělesného složení jsem vybral dvě, pro širší veřejnost nejvhodnější metody.

#### Body mass index (BMI)

$$\text{BMI} = \text{hmotnost v kg} / \text{výška}^2 \text{ v metrech}$$

Hmotnost se váží s přesností na desetinu kilogramu a výška s přesností na 1 centimetr (Stejskal, 2004). Výslednou hodnotu srovnáme s tabulkou 13.



Tabulka č. 13. Klasifikace BMI pro dospělé osoby podle WHO (2004)

BMI	Klasifikace
< 18,5	Podváha
18,5-24,99	Optimální váha
25-29,99	Nadváha
30-34,99	Obezita prvního stupně
35-39,99	Obezita druhého stupně
> 40	Obezita třetího stupně

#### Waist/hip ratio index (WHR)

WHR = poměr pas/boky

Tento index slouží k posouzení distribuce tuku na těle. Z hlediska zdravotních rizik rozlišujeme dva typy obezity:

- Gynoidní typ – (tvar hrušky), tuk se převážně ukládá v oblasti hýždí a stehen, tvar těla proto připomíná „hrušku“. Tento typ obezity se vyskytuje převážně u žen, kde zřejmě souvisí s vyšší sekrecí estrogenů a poruchami menstruačního cyklu. Je zde však nižší riziko kardiovaskulárních chorob oproti druhému typu (Pastucha, 2011).
- Androidní typ – (tvar jablka), tuk se převážně ukládá v oblasti hrudníku a břicha, tvar těla připomíná „jablko“. Tento typ obezity je častější u mužů a zvyšuje riziko kardiovaskulárních chorob, vysokého krevního tlaku, cukrovky a cévních mozkových příhod (Pastucha, 2011).

Stejskal (2004) uvádí, že „Správná hodnota WHR by měla být u mužů menší než 0,8, a u žen menší než 0,7. Hodnoty větší než 1,0 u mužů a 0,9 u žen jsou hodnoty rizikové.“

## **Analýza tělesného složení – vybrané biofyzikální a biochemické metody**

### Denzitometrie (hydrodenzitometrie)

Jde o takzvané podvodní vážení. Tato metoda využívá pro zjištění hustoty organismu měření objemu těla pomocí Archimédova principu vážením subjektů pod vodou, pokud možno se současným nebo alespoň následným změřením objemu vzduchu v plicích a dýchacích cestách. Procento tuku se pak zjišťuje z hodnoty tělesné hustoty pomocí speciální rovnice. Výsledky z této metody jsou stále uváděny jako zlatý standard tělesného složení. Je však zapotřebí značné spolupráce s měřenou osobou. Hlavní nevýhodou pro praxi je strach z potopení pod hladinu, vybavení pro tuto metodu a odborně proškolený personál (Pařízková & Lisá et al., 2007).

### Bioimpedanční analýza

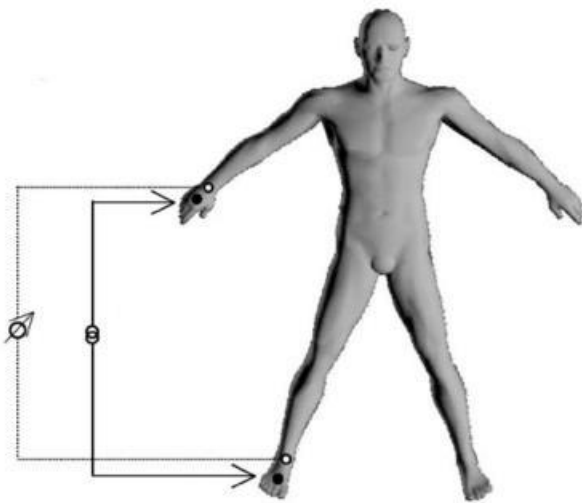
Bioimpedanční analýza (BIA) je v posledních letech jednou z komerčně nepropagovanější a nejpoužívanější metodou na měření tělesného složení. Je to celkem snadno finančně dostupná, pro práci i zaučení personálu jednoduchá a v dnešní době už poměrně přesná metoda (Pařízková & Lisá et al., 2007). Jak uvádí Riegerová et al., (2006) i Kyle et al.(2004) BIA pracuje na principu rozdílné vodivosti tělesných tkání při průchodu slabého elektrického proudu. Jak již bylo uvedeno, tělem prochází pouze slabý proud o nízké intenzitě a určité frekvenci (nejčastěji 20, 50, 100, 500 kHz), a podle celkového odporu tzv. impedance, kterou tělo proudu klade, je měřicí zařízení schopno stanovit množství jednotlivých tělesných složek. Např. tkáň obsahující hodně vody, jako jsou kosterní svaly – kladou nízký odpor, jsou tedy dobrým vodičem. Naopak tělesný tuk je dobrý izolant – tudíž je velice špatný vodič a klade největší odpor. Metoda BIA je velice citlivá na stav hydratace organismu, což může být značnou výhodou nebo naopak nevýhodou. Pro dosažení optimálních hodnot a pro minimalizaci nepřesností doporučují již uvedení autoři tato opatření:

- ideální je testování hned ráno.
- Nejíst ani nepít 4 hodiny před testováním.
- Nevykonávat náročnou pohybovou aktivitu 12 hodin před testováním.
- 30 minut před testem vyprázdnit močový měchýř.
- Nepožívat alkoholické nápoje 48 hodin před testováním.
- Neužívat žádné diuretické léky 7 dní před testováním.
- Netestovat ženy v době menstruace.

- Provádět měření v místnosti s optimální teplotou vzduchu.

BIA lze rozdělit na dvě hlavní metody: a) jedno frekvenční a za b) multifrekvenční.

a) Jedno frekvenční BIA (Single frequency BIA – SF-BIA) – využívá při své analýze těla nižší frekvence v rozmezí od 0 do 50 kHz. Nejčastěji však 50 kHz. Na tomto principu pracuje například bodystat 1500 (Obrázek 14). Proud prochází do těla přes diody, které jsou většinou umístěné na ruce a nohou (obrázek 13). Některé přístroje mohou mít rozmístění diod rozdílné. Tato metodu umožňuje zjistit odhad procentuálního podílu aktivní tělesné hmoty a celkovou hmotnost aktivní tělesné hmoty (svalstvo, orgány, kostra), procentuální podíl vody v těle a celkovou hmotnost tělesné vody, a také procentuální podíl tělesného tuku v těle a celkovou hmotnost tuku. Z důvodu nízké frekvence nedokáže tato technologie proniknout buněčnou membránou a rozlišit tak zastoupení intracelulární a extracelulární tekutiny (Kyle et al., 2004; Riegerová et al., 2006).

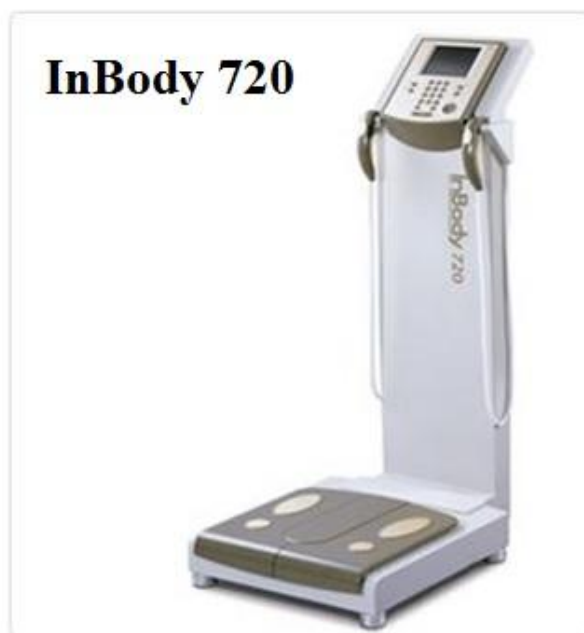


Obrázek 13. Umístění elektrod pro SF-BIA a MF-BIA podle Kyle et al. (2004)



Obrázek 14. Příklad přístroje Bodystat 1500 - Jedno frekvenční BIA (www.bodystat.cz, 2013)

b) Multifrekvenční BIA (Multi-frequency BIA – MF-BIA) – pracuje obdobně, jako jedno frekvenční analýza, využívá však místo jediné frekvence několik frekvencí (0, 1, 5, 50, 100, 200 do 500 kHz). Díky tomu dokáže multifrekvenční analýza mnohem přesněji rozčlenit jednotlivé složky našeho těla. Co přináší navíc, oproti jedno-frekvenční analýze, je rozlišení na extra a intracelulární tekutinu, dále dokáže zhodnotit množství minerálních látek v organismu + přesně zjistit množství čisté svalové hmoty (Kyle et al., 2004 Riegerová et al., 2006). Na tomto principu pracuje např. přístroj InBody 720 (Obrázek 15).



Obrázek 15. Příklad přístroje InBody 720 - Multifrekvenční BIA (upraveno podle www.inbody.cz, 2009)

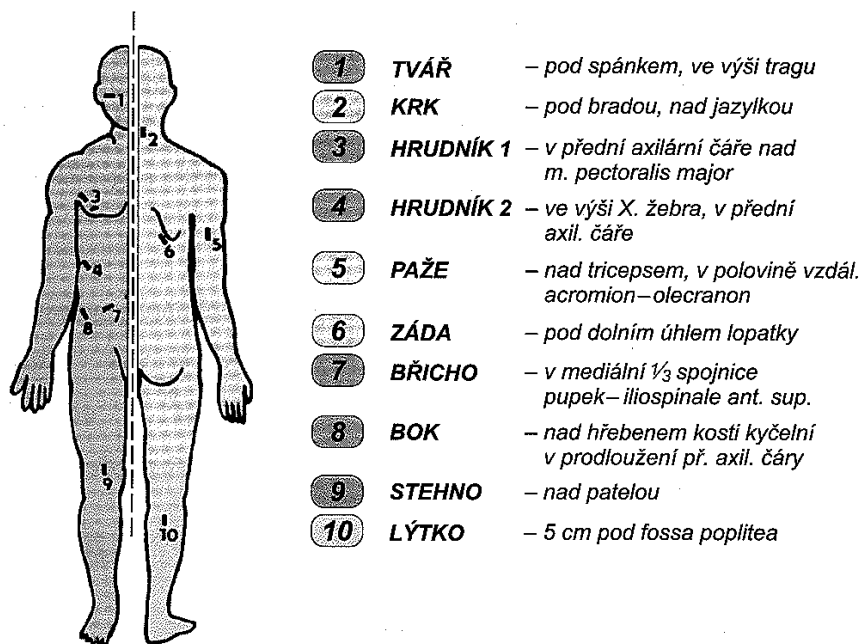
### Dexa (dual energy x-ray absorptiometry)

Je to jedna z nejnovějších metod měření tělesného složení. Tato metoda snímá a měří diferenciální zeslabení dvou rentgenových paprsků při jejich průchodu tělem. Pomocí toho se odlišuje kostní minerály od měkkých tkání, které dokáže ještě přesněji rozlišit na tuk, tukuprostou hmotu a aktivní tělesnou hmotu. Kromě přesného složení těla dokáže tato metoda stanovit skladku jednotlivých segmentů těla, což je podstatnou výhodou ve srovnání s ostatními metodami (Pařízková & Lisá et al., 2007). Nevýhodou této metody je poměrně vysoká cena zařízení, dlouhá doba měření, obtížnější měření značně vysokých nebo obézních jedinců a riziko z vystavení rentgenovému záření (Riegerová et al., 2006).

### **Analýza tělesného složení – vybrané antropometrické metody**

#### Odhad tělesného složení podle Pařízkové

Při této metodě se využívají různé typy kaliperů (Harperdanský typ, best aj.) Kaliper je speciální zařízení na měření tloušťky kožních řas. Tato metoda vychází z měření deseti kožních řas, které početně zpracováváme dle regresních rovnic stanovených pro věkové skupiny 9-12, 13-16 a 17-45 let pro každé pohlaví zvlášť. Měřením podkožního tuku získáme absolutní i relativní hodnoty tělesného tuku, a poté dle výpočtů určíme i absolutní a relativní hodnoty tukuprosté hmoty (Tabulka 14). Měření provádíme na pravé straně, dáváme přitom pozor na správnou lokalizaci (Obrázek 16) a uchopení kožní řasy. Kožní řasa nesmí obsahovat žádné ostatní nežádoucí tkáně, především svalstvo. Tato technika je poměrně náročná na zaškolení personálu a osvojení si správné techniky a práce s kalibrem. Finančně to však není příliš náročná metoda, ale ne každému klientovi bude vyhovovat. Podle výzkumu Riegerové a Přidalové z roku 1996 je patrné, že výsledky antropometrických metod, zejména kaliperace, a výsledky z měření BMI do sebe plně zapadají (Riegerová et al., 2006).



Obrázek 16. Lokalizace a průběh kožních řas podle Riegerová, et al., (2006, 30)

Tabulka 14. Výpočet tuku podle Pařízkové (upraveno dle Riegerová, et al. 2006)

Věk (roky)	Pohlaví	Rovnice
9-12	chlapci	$y = 1,180 - 0,069 \cdot \log x$
	dívky	$y = 1,160 - 0,061 \cdot \log x$
13-16	chlapci	$y = 1,205 - 0,078 \cdot \log x$
	dívky	Dtto
17-45	chlapci	$\%T = 28,96 \cdot \log x - 41,27$
	dívky	$\%T = 35,572 \cdot \log x - 61,25$

*Vysvětlivky:* % T – procento tuku tělesné hmotnosti, x – součet deseti kožních řas, y denzita

Výpočet % tuku z denzity:  $\%T = (4,201/y - 3,813) \times 100$

Podíl tukuprosté hmoty (FFM) určíme v návaznosti na měření podkožního tuku a stanovení procenta tuku takto:

$$\%FFM = 100 - \% \text{ tuku}$$

$$\text{kg FFM} = \text{tělesná hmotnost} - \text{tuk kg}$$

$$\text{tuk kg} = \text{hmotnost} \times \% \text{ tuku}/100$$

(Riegerová, et al., 2006).

## Odhad tělesného složení podle Matiegky

Matiegkova metoda rozděluje hmotnost těla na 4 složky: hmotnost kostry (O – ossa), hmotnost kůže a hmotnost podkožní tkáně (D – derma), hmotnost kosterního svalstva (M – musculi) a hmotnost zbytku (R – rezidua). Pro výpočet hmotnosti kostry naměříme šířkové parametry. Hmotnost kůže a podkožní tukové tkáně vypočteme z parametrů odebraných kožních řas a vypočteného povrchu těla. Svalstvo je vypočteno korigovanými průměry segmentů končetin a výškou těla. Zbytek získáme odečtením všech získaných složek od celkové hmotnosti těla (Riegerová et al., 2006). Velkou předností této metody je fakt, že je neinvazivní, časově nenáročná, terénně dostupná a relativně levná. Dále výhodou je, že pro naši populaci, je k dispozici dostatek kvalitních referenčních standardů ve věkovém spektru od 3 do 70 let (Pařízková & Lisá et al., 2007).

Matiegkovy rovnice pro stanovení tělesného složení:

$$W = O + D + M + R$$

W – tělesná hmotnost

O – podíl kostry v gramech

D – podíl kůže a podkožní tukové složky v gramech

M – podíl kosterního svalstva v gramech

R – podíl zbytku

Podíl hmotnosti kostry (O):

$$O = o^2 \times H \times k_1 \quad o = o_1 + o_2 + o_3 + o_4 / 4$$

$o_1$  – šířka distální epifyzy humeru

$o_2$  – šířka zápěstí

$o_3$  – šířka distální epifyzy femuru

$o_4$  – šířka kotníku

H – tělesná výška

$k_1$  – 1,2

(všechny rozměry jsou v centimetrech)

Podíl hmotnosti kůže a podkožní tukové vrstvy (D):

$$D = d \times S \times k_2 \quad S = 71,84 \times W^{0,425} \times H^{0,725}$$

$$d = 1/2 \times d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 / 6$$

d – výsledný součet kožních řas v centimetrech

d<sub>1</sub> – tloušťka kožní řasy nad bicipsem (paže uvolněná)

d<sub>2</sub> – tloušťka kožní řasy volární straně předloktí (v místě největšího obvodu)

d<sub>3</sub> – tloušťka kožní řasy na stehně nad čtyřhlavým svalem (v poloviční vzdálenosti od rozkroku ke kolenu)

d<sub>4</sub> – tloušťka kožní řasy na lýtku mediální (v nejširším místě lýtkového svalu)

d<sub>5</sub> – tloušťka kožní řasy na hrudníku 2 (v průsečíku 10. Žebra a přední axilární čáry)

d<sub>6</sub> – tloušťka kožní řasy na břicho (v místě 1/3 vzdálenosti pupek – horní přední kyčelní trn)

S – povrch těla v centimetrech (Dubois)

W – hmotnost v kilogramech

H – tělesná výška v centimetrech

k<sub>2</sub> – 0,13

Tloušťka kožních řas v centimetrech (měříme kalibrem typu Best, při použití kaliperu typu Harpenden je nutné použít převodní tabulku).

Podíl hmotnosti kosterního svalstva (M):

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

r<sub>1</sub> až r<sub>4</sub> – poloměr konkrétního obvodu v centimetrech

H – tělesná výška v centimetrech

k<sub>3</sub> – 6,5

Obvody musí být korigovány o tloušťku kožní řasy v místě obvodu. Vzorec pro výpočet poloměru obvodu korigovaného o tloušťku kožní řasy (r<sub>x</sub>):

$$r_x = Cr_x - 3,1416 \times \text{kožní řasa} / 2 \times 3,1416$$

Cr<sub>x</sub> – obvod k poloměru x

Cr<sub>1</sub> – obvod paže relaxované v centimetrech

Cr<sub>2</sub> – maximální obvod předloktí v centimetrech

Cr<sub>3</sub> – odvod stehna střední (v poloviční vzdálenosti od rozkroku ke kolenu) v centimetrech

Cr<sub>4</sub> – odvod lýtky maximální v centimetrech

Podíl hmotnosti reziduálu (R):

$$R_1 = b \times H \times k_4 \quad b = b_1 + b_2 + b_3 / 6 + b_4 / 2$$

$$R_2 = W - (O + D + M)$$



$$R_{\text{Matiegka}} = W \times 0,206R$$

Možnosti výpočtu:

$R_1$  – reziduál vypočtený v gramech (upravený vzorec)

$R_2$  – reziduál dopočtený

$R_{\text{Matiegka}}$  – reziduál vypočtený podle Matiegky (1921)

H – tělesná výška v centimetrech

$k_4$  – 0,34

$b_1$  – biakromiální šířka v centimetrech

$b_2$  – bikristální šířka v centimetrech

$b_3$  – transverzální průměr hrudníku v centimetrech

$b_4$  – sagitální průměr hrudníku v centimetrech

(upraveno dle Pařízkové & Lisé et al., 2007).

K důkladnější analýze tělesného složení, je tedy kromě indexů BMI a WHR, je zapotřebí přesnějších metod, které dokážou rozlišit poměr jednotlivých složek našeho těla (tukuprostá hmota, tuk). Jako nejvhodnější metodu k všestrannému použití bych zvolil bioimpedanční analýzu (jednofrekvenční – bodystat, nebo multifrekvenční - Inbody). Tyto přístroje jsou dražší, ale jejich nespornou výhodou je časová nenáročnost, poměrně vysoká přesnost (především u multifrekvenční analýzy), jednoduché zaškolení obsluhy a přehledně graficky uspořádané výsledky a hodnoty měření. Toto měření je dostupné v každém větším městě ať už ve fitness, wellness centru nebo v lékařském středisku, popřípadě na sportovních univerzitách.

Jako druhou nejlepší alternativu odhadu tělesného složení zvolím antropometrické metody dle Pařízkové nebo dle Matiegky viz kap. 2.4.3. Metody odhadu tělesného složení. K antropometrickému měření je také nutné mít nebo si obstarat základní vybavení, mezi které patří: antropometr (měření tělesné výšky, délkové parametry), váha, pelvimetr, velké a malé dotykové měřítko (šířkové parametry na trupu a na hlavě), posuvné měřítko originální a modifikované (šířkové parametry na končetinách), pásová míra (obvodové parametry na trupu a na končetinách), pro kaliperační metodu nějaký typ kaliperu (typ Best, Harpenden, Somet...). Každý trenér si může vybrat metodu podle svého uvážení, není problém využít jednu z antropometrických metod namísto BIA. Přesnost u obou typů odhadu tělesného složení je velice podobná, jak již bylo uvedeno. Největší nevýhodou těchto metod je

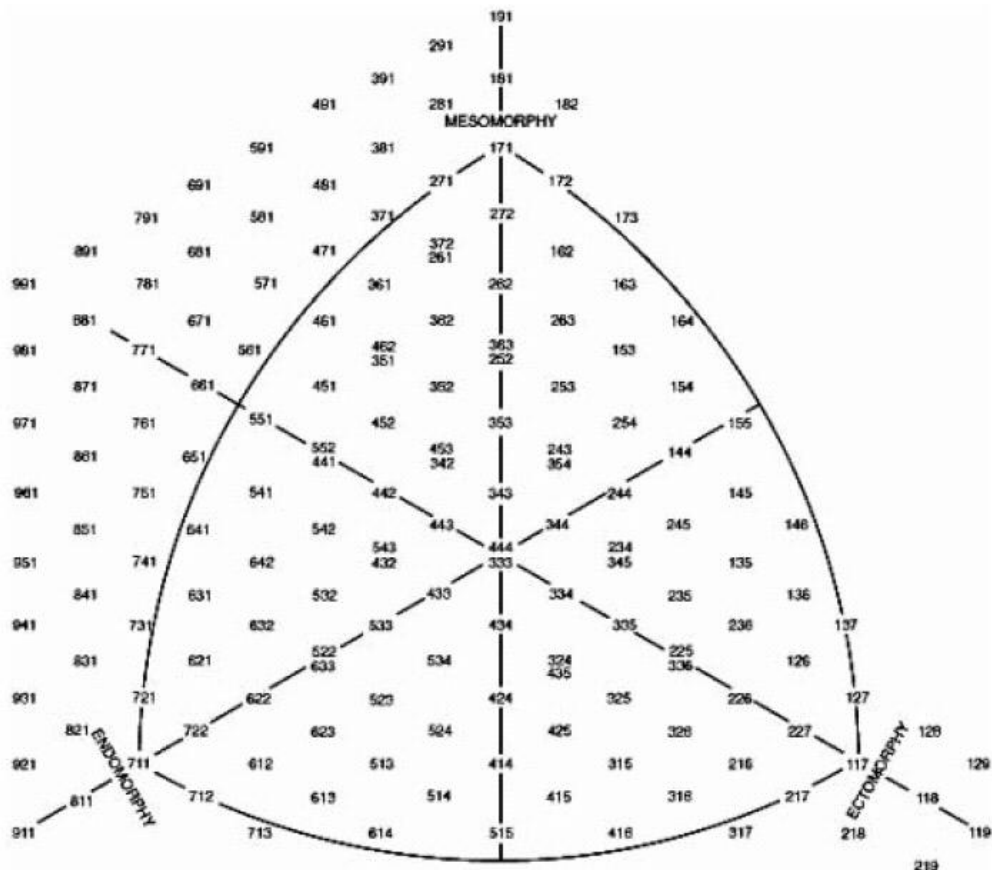
zdlouhavější procedura, která nemusí být klientům příjemná, především pak stydlivým nebo obézním jedincům, kteří se za svůj vzhled stydí.

#### Stanovení somatotypu

Somatotyp určuje následujících 10 specifických antropometrických parametrů:

- Tělesná výška
- Tělesná hmotnost
- Obvod bicepsu
- Obvod lýtky
- Biepikondylární rozměr kosti pažní
- Biepikondylární rozměr kosti stehenní
- Kaliperem měřená tloušťka kožních řas nad tricepsem, pod lopatkou, nad trnem kyčelním a na lýtku

Data zpracuje speciální počítačový program a výsledkem je přiřazení dat vyšetřovaného jedince do somatografu (Obrázek 17), se stanovením převažující komponenty somatotypu. Poté se somatotyp stanovuje na základě třech číselných hodnot. První hodnota interpretuje endomorfní, druhé izomorfní a třetí ektomorfní komponentu. Stupnice pro komponenty je od 0 do 9. Za nízké hodnoty komponenty se považují hodnoty do 2,5, od 3,0 do 5,0 jsou hodnoty průměrné, od 5,5 do 7,0 jsou hodnoty vysoké a nad 7,5 se jedná o krajní podíl dané komponenty. Výsledné trojčíslí je zaneseno do somatografu a následně je výsledek interpretován (Vítek, 2012).



Obrázek 17. Somatograf podle Cartera a Heathové (upraveno podle Vítka, 2012).

### 5.1.5 Diagnostika flexibility a svalových dysbalancí

Flexibilitu a svalové dysbalance zhodnotíme pomocí jednoduchých, níže uvedených testů, a zjistíme tak aktuální stav pohybového aparátu.

#### Testování svalů posturálních – s tendencí ke zkracování

##### Trapézový sval

- Základní pozice: Vyšetřovaný sedí na lavici, chodidla opřená o podložku, paže jsou volně podél těla.
- Norma: Úklon hlavy by měl být proveden v rozsahu 35° a více od středové osy těla.
- Zkrácení: Úklon hlavy je uskutečněn v menším rozsahu než 35° od středové osy těla.

- Chyby: vyšetřovaný nesmí zvedat rameno vyšetřované strany ani protější. Během úklonu nesmí dojít k rotaci, předklonu nebo záklonu hlavy

#### Velký prsní sval

- Základní pozice: vyšetřovaný leží na podložce nebo na okraji vyšetřovacího stolu. Dolní končetiny jsou pokrčeny, chodidla opřená o podložku. Vyšetřovaná paže je ve vzpažení druhá položena volně podél těla.
- Norma: paže klesne do horizontální polohy, dotýká se celou plochou podložky, v případě vyšetřovacího stolu, může jít paže mírně šikmo dolů pod horizontálu pomocí tlaku vyšetřovatele.
- Zkrácení: Paže směřuje šikmo vzhůru, nedotýká se ani místy podložky.
- Chyby: nohy nesmí být natažené a propnuté, využíváme-li vyšetřovací stůl, nesmí rameno vyšetřované paže ležet na stole, nesmí docházet k zvětšení bederní lordózy a rotaci trupu = fixovaný trup!

#### Vzpřimovače trupu

- Základní pozice: Vyšetřovaný sedí na židli, chodidla opřená o podložku, paže volno položené na stehnech. V kolenním, holenním i hlezenním kloubu je úhel 90°. Provádíme maximální předklon bez jakéhokoliv pohybu pánve. Vyšetřovatel může pánev fixovat.
- Norma: Vzdálenost mezi čelem a stehny není větší než 10 cm, páteř je rovnoměrně a plynule zakřivená od krčních obratlů až po horní okraj pánve.
- Zkrácení: Zakřivení páteře není plynulé a rovnoměrné = zřetelné zploštělé úseky na páteři. Vzdálenost mezi stehny a čelem je větší než 10 cm.
- Chyby: Vyšetřovaný se do krajní polohy přitahuje pažemi, stehna neleží celou plochou na židli. Pánev je mírně nakloněna vpřed = nedostatečná fixace!

#### Bedrokyčlostehenní sval, napínač povázky stehenní a přímý sval stehenní

Všechny tyto svaly zhodnotíme v jedné poloze.

- Základní pozice: leh na vyšetřovacím stole, hýždě na konci stolu. Nevyšetřovaná noha je skrčena přednožmo rukama přitažena k hrudníku. Testovaná noha uvolněné visí přes okraj stolu.
- Bedrokyčlostehenní sval – norma: stehno je mírně dolů šikmo pod úroveň stolu.

- Bedrokyčlostehenní sval – zkrácení: při mírném zkrácení je stehenní sval v horizontále, při výrazném zkrácení je stehenní sval nad horizontálou.
- Napínač stehenní povázky – norma: koleno i stehno jsou v jedné rovině.
- Napínač povázky stehenní – zkrácení: stehno i kolenní kloub směřují zevně od osy těla.
- Přímý sval stehenní – norma: bérce uvolněné nohy je kolmo k zemi, mírným tlakem může vyšetřující bérce stlačit za imaginární kolmici.
- Přímý sval stehenní – zkrácení: bérce visí šikmo dopředu, není kolmo k zemi.
- Chyby: záklon hlavy, dochází k překlápění pánve = nedostatečná fixace přitažené nohy, koleno netestované nohy není dostatečně silou přitahováno k tělu = zvětšená bederní lordóza. Hýžd'ové rýhy a stehno nesmí být na ploše vyšetřovacího stolu.

#### Flexory kolen

- Základní pozice a průběh: leh na stole, netestovaná končetina je pokrčená, chodidlo opřené o podložku, paže volně podél těla. Vyšetřovatel uchopí testovanou končetinu tak, že Achillova šlacha je v jeho loketní jamce a druhou rukou fixuje koleno, aby nedošlo k ohnutí v kolenním kloubu. Vyšetřovatel vede pasivně nohu do přednožení.
- Norma: rozsah 90° a více v kyčelním kloubu.
- Zkrácení: rozsah menší než 90° v kyčelním kloubu.
- Chyby: netestovaná nohy nesmí být propnutá, nesmí dojít k flexi v kolenním kloubu ani k rotaci v kloubu kyčelním.

#### Trojhlavý sval lýtkový

- Základní pozice a průběh: leh na vyšetřovacím stole, polovina bérce je mimo stůl, paže volně podél těla. Vyšetřovatel vezme chodidlo vyšetřované nohy tak, že si do jedné dlaně položí patu, prsty druhé ruky jsou položeny na nártu a palec je opřen podél zevní strany chodidla. Vyšetřovatel táhne patu k sobě a sleduje rozsah pohybu v hlezenním kloubu.
- Norma: rozsah v hlezenním kloubu je 90° a méně.
- Zkrácení: rozsah v hlezenním kloubu je 90° a více.

- Chyby: paty jsou na stole, končetina se nesmí zvedat, vyšetřovatel tlačí palcem do chodidla a netáhne za patu (Dostálová, 2006).

### **Testování svalů fázických – s tendencí k ochabování**

#### Dolní fixátory lopatek

- Základní pozice a průběh: pánský (vzpor ležmo) nebo dámský klik (vzpor klečmo), ruce na šířku ramen, hlava, trup i stehně v jedné rovině, testovaný provede klik.
- Norma: lopatky zůstávají naplocho přitažené k hrudníku po celou dobu pohybu.
- Zkrácení: lopatky se odsazují od hrudníku = tzv. se vytváří scapula alata (odstávající lopatka).
- Chyby: paže ve větší šíři než jsou ramena, dochází k prohnutí páteře dovnitř, záklon hlavy.

#### Velký hýžd'ový sval

- Základní pozice a průběh: vyšetřovaný leží na stole na břiše, chodidla jsou mimo stůl, vyšetřovaná končetina je zanožená pokrčmo, čelo opřeno o stůl, paže volně podél těla. V kolenním kloubu je úhel 90°. Testovaný provede pomalým plynulým pohybem zanožení v kyčelním kloubu v rozsahu 10° od desky stolu. Vyšetřující fixuje pánev na vyšetřované straně těla, a vytváří mírný odpor proti vyšetřované noze tlakem na zadní stranu stehna. Pokud u vyšetřovaného sledujeme zvětšenou bederní lordózu, můžeme břicho podložit polštářkem.
- Správný pohybový stereotyp: pohyb je zahájen aktivní svalovou prací hýžd'ového svalu, teprve potom se aktivují kontralaterální (protilehlá strana těla) paravertebrální svaly, potom homolaterální (stejná strana těla) paravertebrální svaly.
- Nesprávný pohybový stereotyp: pohyb zahajují paravertebrální svaly, hýžd'ový sval se zapojí až poté nebo vůbec.
- Chyby: hlava se o stůl opírá bradou, chodidla jsou na stole, příliš velký rozsah pohybu = lordotizace (nadměrné prohnutí bederní páteře), současně se zanožením vyšetřování provádí i unožení.

## Přímý sval břišní

- Základní pozice a průběh: Leh na podložce nebo na vyšetřovacím stole, dolní končetiny jsou pokrčené, chodidla na podložce, paže jsou uvolněné a podél těla. Vyšetřovaná osoba provede plynulým řízeným tahem břišních svalů předklon trupu bez švihů.

Hodnocení břišních svalů je rozděleno na 5 bodů:

5 bodů – nejvyšší úroveň kvality břišního svalstva – pohyb je v takovém rozsahu, než se začne zvedat horní část pánve od podložky nebo vyšetřovaný přejde do úplného sedu z výchozí polohy, paže jsou v poloze skrčit předpažmo povýš, ruce v týl.

4 body – velmi dobrý stav břišního svalstva – paže jsou v poloze skrčit předpažmo povýš, ruce v týl. Testovaný provede předklon v takovém rozsahu, že spodní úhly lopatek jsou vzdáleny od podložky alespoň 5 cm.

3 body – dobrý stav břišního svalstva – paže jsou v poloze skrčit předpažmo, předloktí dovnitř, ruce na ramena. Pohyb je v takovém rozsahu, než se začne zvedat horní část pánve od podložky.

2 body – oslabené břišní svalstvo - paže jsou v poloze skrčit předpažmo, předloktí dovnitř, ruce na ramena. Testovaný provede předklon v takovém rozsahu, že spodní úhly lopatek jsou vzdáleny od podložky alespoň 5 cm.

1 bod – velmi oslabené břišní svalstvo - paže jsou v poloze skrčit předpažmo, předloktí dovnitř, ruce na ramena. Pohyb je v takovém rozsahu, že vyšetřovaný zvedne pouze oblast krční páteře a mírně zvedne horní část lopatek (Dostálová, 2006).

K diagnostice flexibility a svalových dysbalancí doporučuji využít některou z níže uvedených literatur. V těch naleznete obrázky se správnou technikou provedení jednotlivých cviků.

- Dostálová, I., Aláčová P. G. (2006). *Vyšetřování svalového aparátu*. Olomouc: Hanex.
- Lewis, D. C. (2004). *Maintaining body balance, flexibility, stability*. Edingurg: Churchill Livingstone.

## 5.2 Doporučení pro praxi

### 5.2.1 Ideální diagnostika

Ideální diagnostika je taková, kdy se využije co nejpřesnější metody k zhodnocení stavu jednotlivých složek fitness. To znamená využít dražší a modernější techniku. S tím tedy souvisí i nutnost, aby byl klient ochoten investovat čas i peníze. Co je možné diagnostikovat v prostředí fitnesscentra, sportovního klubu nebo v domácím prostředí, uskutečnime tam. Na měření na speciálních přístrojích (BIA, spiroergometrie) je nutné se objednat do speciálních fyziologických laboratoří ve zdravotních ústavech nebo ve sportovních fakultách (Fakulta tělesné kultury v Olomouci, apod.)

- 1) Vstupní anamnéza: dotazník + lékařské vyšetření
- 2) Aerobní zdatnost a faktory s ní související: Zjištění hodnoty  $VO_2\text{max}$  + další měřené hodnoty získané pomocí laboratorního testu (např. spiroergometrie), určení maximální, klidové, cílové tepové frekvence a krevního tlaku.
- 3) Silová zdatnost: Určení maximální nebo silově-vytrvalostní zdatnosti, popřípadě obou, pro horní i dolní části těla pomocí uvedených testů viz kap. 5.1.3.
- 4) Složení těla: BMI, WHR index, Multifrekvenční analýza pomocí BIA, např. Inbody 720., stanovení somatotypu
- 5) Flexibilita a svalové dysbalance: Provedení všech testů v kap. 5.1.4.



## 5.2.2 Diagnostické minimum

Diagnostické minimum je rozsah diagnostiky při absenci technického vybavení, nedostupnosti fyziologických laboratoří nebo při nedostatku finančních prostředků klienta.

- 1) Vstupní anamnéza: dotazník
- 2) Aerobní zdatnost a faktory s ní související: Zjištění hodnot krevního tlaku, zjištění  $VO_2\max$  jedním z terénních testů, určení maximální, klidové a cílové tepové frekvence.
- 3) Silová zdatnost: Určení maximální nebo silově-vytrvalostní zdatnosti, popřípadě obou, pro horní i dolní části těla pomocí vybraných testů viz kap. 5.1.3.
- 4) Složení těla: BMI, WHR index, + odhad somatotypu
- 5) Flexibilita a svalové dysbalance: Provedení všech testů v kap. 5.1.4.

## 6 ZÁVĚRY

Diagnostika fitness profilu je nejlepší způsob, jak sestavit tréninkový program přesně na míru pro daného klienta. Slouží jako základní zhodnocení stavu organismu z pohledu čtyř základních složek tzv. zdravotního fitness (health-related fitness). Pomáhá také předejít nejruznějším komplikacím během cvičení s klienty nebo svěřenci. Zjištění zdravotního stavu a připravenosti organismu na zahájení tréninkového programu je zcela zásadní a eliminuje možnost vážných zdravotních komplikací během tréninků. Díky diagnostice zhodnotíme stav před zahájením tréninkového programu a ten přizpůsobíme tak, aby co nejlépe vyhovoval klientovým cílům. Současně však dbáme na to, aby byl fyzický rozvoj rovnoměrný a co nejbezpečnější, bez vzniku nežádoucích jevů. Tato diagnostika by měla sloužit pro široké využití v praxi. Je vhodná pro osobní trenéry ve fitness centrech, klubové trenéry různých sportovních odvětví i pro veřejnost. Každý, kdo má zájem si zrealizovat vlastní diagnostiku, najde v této práci návod a inspiraci. Diagnostika jednotlivých složek fitness není nic nového, ale v praxi se jen velmi těžko hledá ucelená koncepce, doporučující určitou strukturu tvorby fitness profilu. V práci je popsán přehled metod, které lze při diagnostice složek fitness využít a je zde vytvořen ucelený koncept, jak by taková diagnostika měla vypadat a probíhat. Postup diagnostiky není striktně určen, nezáleží na tom, co je diagnostikováno jako první, a co jako poslední.

Než začne samotná diagnostika, je doporučováno provést tzv. vstupní anamnézu. Ta zahrnuje několik otázek, na které se odpovídá pouze ANO/NE. Díky anamnéze zjistíte, jestli je nutné před zahájením pravidelné pohybové aktivity navštívit lékaře a poradit se s ním o bezpečnosti při cvičení.

K diagnostice složek fitness využíváme různé metody. Základem je provést test na odhad  $VO_2\max$ , kterým zjistíme stávající stav vytrvalostní zdatnosti. Je možnost využít i přesnější měření pomocí laboratorních testů namísto testů terénních. Terénní testy jsou uvedeny dva. Výběr vhodného testu záleží na zdatnosti a zdravotním stavu klienta. Aerobní zdatnost můžeme po čase otestovat znovu a zjistit, jestli došlo během tréninkového procesu ke zlepšení. Pro tréninkové potřeby zjistíme maximální a klidovou tepovou frekvenci. Z těchto hodnot vypočteme klientovu optimální cílovou tepovou frekvenci pro danou intenzitu zatížení. V rámci aerobní zdatnosti měříme hodnotu krevního tlaku. Při diagnostice silové zdatnosti testujeme jak horní, tak dolní část těla. Využíváme testy pro silovou vytrvalost, vhodnější pro začátečníky a testy pro maximální sílu, vhodnější pro pokročilejší

cvičence. Jako základ diagnostiky tělesného složení slouží základní indexy: pro hodnocení obezity (BMI) a rozložení tukové tkáně v těle (WHR). Pro detailnější analýzu složení těla je třeba využít nějakou biofyzikální, biochemickou nebo antropometrickou metodu. V kap. 5.1.4. je uvedeno několik variant. Užitečné je i stanovení somatotypu. To slouží k přizpůsobení tréninkových proměnných potřebám klienta. Poslední diagnostikovanou složkou je flexibilita a svalové dysbalance. Diagnostika stavu pohybového aparátu z tohoto hlediska je důležité proto, abychom nevhodným tréninkem nezhoršovali zdravotní stav a pohybový aparát klientů. K tomu slouží seznam testů uvedený v kap. 5.1.5. Zjištěné svalové dysbalance se snažíme pomocí různých kompenzačních cvičení napravit nebo alespoň udržet stávající stav a kontrolovat, aby nedošlo ke zhoršení. V rámci tréninku se také pokoušíme rozvíjet flexibilitu svalů s tendencí ke zkracování.

Ideální diagnostika je sestavena za podmínek dostupnosti potřebného vybavení a ochoty klienta investovat čas a peníze. Diagnostické minimum je koncipováno tak, aby nebylo zapotřebí téměř žádného speciálního vybavení a klient byl finančně i časově zatížen co nejméně.

## 7 SOUHRN

Tato práce podává ucelený před informaci o základních čtyřech zdravotních složkách fitness. Tyto složky jsou aerobní zdatnost, silová zdatnost, složení těla a flexibilita. Rovnoměrný rozvoj všech těchto složek nepochybně patří k zdravému životnímu stylu. Zdravotní benefity plynoucí z aerobního a silového tréninku jsou uvedeny v tabulce 1. Naleznete zde, jak jednotlivé složky rozvíjet, trénovat nebo analyzovat a testovat. Současně je také nutné dodržovat základy zdravé výživy a správný stravovací režim během dne. Fyzická aktivita je účinná při formování postavy a zlepšování fyzické zdatnosti, ale v kombinaci se správnou stravou se výsledky dostaví rychleji. Zapomínat se nesmí ani na adekvátní regeneraci. Aby se tělo mohlo rozvíjet, potřebuje mít vždy dostatek sil a energie.

Cílem této práce je především objasnit pojem fitness profil a sestavení zásobníku metod vhodných k diagnostice fitness profilu. Tento zásobník by měl sloužit jako předpis, jak postupovat a co testovat. Před zahájením diagnostiky je důležité provést vstupní anamnézu. Pokud při vstupní anamnéze nenastanou komplikace, přejde se na samotnou diagnostiku fitness profilu. To je prováděno postupným vyšetřováním v rámci jednotlivých složek fitness. Jsou zde uvedeny různé metody pro analýzu aerobní zdatnosti, silové zdatnosti, složení těla a flexibilita a svalových dysbalancí. Metody volíme tak, aby klientovi neškodily. Některé metody jsou vhodnější pro starší osoby nebo pro méně trénované. Naopak jiné metody jsou vhodné pro mladší nebo fyzicky zdatnější jedince. Všechny výsledky se zapisují, a hezky graficky zpracují do formy „deníku“. Po určité době by se měla celá diagnostika zopakovat. Při porovnání s předchozí diagnostikou by mělo dojít k zlepšení výsledků a redukcí nežádoucích jevů zjištěných v první diagnostice.

Na základě diagnostiky sestavíme tréninkový program ideálně na míru pro klienta vzhledem k jeho výsledkům v diagnostice. Každý člověk je jiný a na každého působí jiný tréninkový systém. Proto nejlepší cestou, jak u všech klientů a svěřenců dojít k požadovanému cíli, je individuální přístup. Přizpůsobení tréninku přesně na míru zajistí rychlejší rozvoj jedince a zároveň vzhledem k zjištěným údajům můžeme lépe ochránit jejich zdraví. Podle výsledků flexibility a svalových dysbalancí volíme tréninkový program tak, aby rozvíjel, ale zároveň neprohluboval zjištěné nedostatky. Naopak se snažíme volit kompenzační cvičení a dostat tělo do optimálního stavu.

## 8 SUMMARY

This thesis gives a comprehensive overview of information on the four health components of fitness. These components are aerobic fitness, power fitness, body composition and flexibility. Stable development of all these elements is undoubtedly one of the healthy lifestyle. Health benefits resulting from aerobic and resistance training are shown in Table 1. Here you will find the information about how to develop, train or analyze and test each component. At the same time it is also necessary to keep a healthy nutrition and proper eating plan during the day. Physical activity is effective in shaping and improving fitness but in combination with a proper diet its results appear faster. Adequate recovery should be remembered as well. For body to develop properly it needs to have enough power and energy. The aim of this thesis is to clarify the concept of fitness profile and draw up an inventory of methods available for diagnosing fitness profile. This inventory should serve as a prescription of how to proceed and what to test. Before start of the diagnosis it is important to carry out an input anamnesis. If there are no complications during the anamnesis, we continue to the very fitness profile diagnosis. This is performed by progressive investigation of each fitness component. Here are presented various methods for analysis of aerobic fitness, strength fitness, body composition and flexibility and muscular imbalances. The methods are chosen so as to not harm the client. Some methods are more suitable for the elderly or less trained clients. By contrast, other methods are suitable for younger or physically fitter individuals. All results are recorded, and graphically processed in a diary form. After a certain time we should repeat the whole diagnostics again. This one compared to a previous diagnosis should indicate improvements and reduction of undesired effects observed in the first diagnosis. Based on the diagnosis we create a training program ideally suited for each client with respect to the results of his diagnosis. Everyone is different and must have a different training system. Therefore, the best way for all clients to get to a desired goal is an individual approach. Adapting the training we ensure faster development of the individual and we can better protect their health. According to the results of flexibility and muscular imbalances, we choose a training program to develop, but also aggravate the deficiencies identified. On the contrary we choose compensatory exercise to get the body to its optimal state.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Andrt, T. (2014). Nízký krevní tlak. Retrieved 16. 6. 2014 from World Wide Web: <http://www.celostnimediceina.cz/nizky-krevni-tlak.htm>
- Babinská, K., Vitáriušová, E., & Rosinský, J. (2007). Stravovací režim školáků na Slovensku. *Pediatrica pre praxi*, 7(4), 218-220.
- Balch, J., & Balch, P. (1997). *Bible předpisů zdravé výživy*. Praha: Pragma.
- Blahušová, E., (2009). *Wellness: Jak si udržet zdraví a pohodu*. Velké Bílovice: TeMi CT, s. r. o.
- Behnke, A. R. (1963). Anthropometric evaluation of body composition through life: *Ann. N. J. Acad. Sci.*, 110, 450-464.
- Bushman, B., (2011). *ACSM's complete guide to fitness & health*. Champaign, III. :Human Kinetics.
- Clark, N. (2010). *Sportovní výživa*. Praha: Grada.
- Dostálová, I., Aláčová P. G. (2006) *Vyšetřování svalového aparátu*. Olomouc: Hanex.
- Dostálová, I. (2007). *Somatická charakteristika a analýza svalových funkcí dívek staršího školního věku se specificky zaměřenou pohybovou aktivitou*. Disertační práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Dovalil, J., Jansa, P., & kol. (2009). *Sportovní příprava*. Praha: Q-art.
- Dýrová, J., Lepková, H., & kol. (2008). *Kardiofitness*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Espa-Červená, K., Práško, J., Závěšická, L. *Nespavost*. Praha: Portál.
- Evans, N., (2007). *Bodybuilding a posilování*. Brno: Computer Press, a. s.

- Fiala, J., (2004). Krevní tlak. Retrieved 16. 6. 2014 from World Wide Web: <http://www.cba.muni.cz/prevencenemoci/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=10>
- Fořt, P. (2005). *Výživa pro dokonalou kondici a zdraví*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Haník, Z., Vlach, J. et al. (2008). *Volejbal 2 – Učebnice pro trenéry*. Praha: Olympia.
- Havlíčková, L. (1999). *Fyziologie tělesné zátěže. I, Obecná část*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- Hnízdil, J., Kirchner, J., & Novotná, D. (2006). *Trénink na rotopedu*. Praha: Grada.
- Jurkovičová, J. (2005). *Vieme zdravo žiť? Výskyt rizikových faktorov kardiovaskulárnych chorôb v slovenskej populácii a možnosti prevencie*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Kalman, M., Sigmund, E., Sigmundová, D., Hamřík, Z., Beneš, L., Benešová, D., & Csémy, L. (2011). *Národní zpráva o zdraví a životním stylu dětí a školáků*. Retrieved 10. 6. 2014 from the World Wide Web: <http://www.hbsc.upol.cz/>
- Kolouch, V., Welburn, H. M., (2007). *Začínáme ve fitness*. Brno: Computer Press, a. s.
- Kleiner, S. (2010). *Fitness výživa*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Klimešová, I., Stelzer, J., (2013). *Fyziologie výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J., et al. (2004). Bioelectrical impedance analysis part I: review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, 23(5), 1226-1243.
- Mrdjenovic, G., & Levitsky, D. A. (2003). Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6- to 13-year-old children. *The Journal of Pediatrics*, 142(6), 604-610.

- Pařízková, J. (2010). *Nutrition, physical activity, and health in early life* (2nd ed.). Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group.
- Pařízková, J., Lisá, L. (2007). *Obezita v dětství a dospívání*. Praha: Galén.
- Pařízková, J. (1973). *Složení těla a lipidový metabolismus za různého pohybového režimu*. Praha: Zdravotnické nakladatelství Avicenum.
- Pařízková, J. (1962). *Rozvoj aktivní tělesné hmoty u dětí a mládeže*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství.
- Pastucha, D., Sovová, E., Malinčíková, J., Hyjánek, J., & kol. (2011). *Tělovýchovné lékařství*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Piřha, J., Poledne, R., & kol. (2009). *Zdravá výživa pro každý den*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Ratamess, N., (2012). *ACSM's foundations of strenght training and conditioning*. W. Michigan St.: American College of Sport Medicine.
- Riegerová, J., & kol. (2007). *Rekondiční a sportovní masáže*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Rokyta, R. (2000). *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství.
- Salinger, J., & Gwozdziejcz, M. (2008). Systémy používané pro vyšetření krátkodobé variability srdeční frekvence. In K. Javorka, *Variabilita frekvencie srdca: mechanizmy, hodnotenie, klinické využitie* (pp 57–65). Martin: Osveta.



- Skolnik, H., Chermus, A., (2010). *Výživa pro maximální sportovní výkon*. Champaign: Human Kinetics.
- Soumar, L. (1997). *Kondice a zdraví*. [S. l.]: [s. n.].
- Stackeová, D. (2008). *Fitness programy teorie a praxe (2nd ed.)*. Praha: Galén.
- Stejskal, P. (2004). *Proč a jak se zdravě hýbat*. Břeclav: Presstempus.
- St-Onge, M. P., Keller, K. L., & Heymsfield, S. B. (2003). Changes in childhood food consumption patterns: A cause for concern in light of increasing body weights. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78(6), 1068-1073.
- Stoppani, J. (2006). *Velká kniha posilování*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Špička, J., Špičková, A., (2012). Měření krevního tlaku a pulzu. Retrieved 16. 6. 2014 from World Wide Web:<http://www.nutri-med.cz/sluzby/dalsi-sluzby/mereni-krevniho-tlaku-a-pulzu/>
- Špinar, J., Vítovec, J., Zicha, J., & kol., (1999). *Hyperztenze diagnostika a léčba*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Taussig, J., (2012). Dřepy. Retrieved 16. 6. 2014 from the World Wide Web: <http://www.sportvital.cz/sport/testy/fitness-testy/sila/drepy/>
- Taussig, J., (2012). Test maximální síly. Retrieved 16. 6. 2014 from the World Wide Web: <http://www.sportvital.cz/sport/testy/fitness-testy/sila/drepy/>
- Taussig, J., (2007). Kolik uděláte kliků? Retrieved 16. 6. 2014 from the World Wide Web: <http://www.sportvital.cz/sport/testy/fitness-testy/sila/kliky/>

- Taussig, J., (2012). VO2 max – otestujte si aerobní kapacitu. Retrieved 16. 6. 2014 from the World Wide Web: <http://www.sportvital.cz/sport/testy/fitness-testy/vytrvalost/vo2-max-otestujte-si-aerobni-kapacitu/>
- Taussig, J., (2012). Chůze na 2 km (Výpočet VO2 max). Retrieved 16. 6. 2014 from the World Wide Web: <http://www.sportvital.cz/sport/testy/fitness-testy/vytrvalost/chuze-na-2-km-vypocet-vo2-max/>
- Taussig, J., (2013). Tepová frekvence – barometr správného tréninku. Retrieved 16. 6. 2014 from the World Wide Web: <http://www.sportvital.cz/sport/trenink/tepova-frekvence-barometr-spravneho-treninku/>
- Vítek, L., (2012). Co je somatotyp a jak ho měříme? Retrieved 16. 6. 2014 from the World Wide Web: <http://www.sportvital.cz/zdravi/diagnostika/co-je-to-somatotyp-a-jak-ho-merime/>
- Wang, Z. - M., Pierson, R. N., Jr., & Heymsfield, S. B. (1992). The five-level model. A new approach to organizing body-composition research. *American Journal of Clinical Nutrition*, 56(1), 19-28.
- WHO (2004). *WHO Global strategy on diet, physical activity and health*. Copenhagen: Autor.
- Widimský, J. & kol., (2008). *Hypertenze*. Praha: Triton.