

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU



Vybrané indikátory výkonu elitních hráčů golfu

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce

Doc. PhDr. Vladimír Süß, PhD.

Vypracoval

Bc. Ondřej Špůr

Praha, březen 2012

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

V Praze, dne

.....

diplomanta

podpis

Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Poděkování patří vedoucímu práce panu Doc. PhDr. Vladimíru Süssovi, PhD. a konzultantovi práce panu Mgr. Tomášovi Grycovi za jejich trpělivé konzultace, rady i výtky. Dále bych chtěl poděkovat všem probandům, kteří se zúčastnili měření.

Abstrakt

Název: Vybrané indikátory výkonu elitních hráčů golfu.

Cíle: Cílem práce je zjistit a popsat funkční charakteristiky elitních hráčů golfu na základě vybraných parametrů tělesného složení, posturální stability a síly stisku.

Metody: Teoretická část byla zpracována na základě rešerše odborné literatury. Sledovaný soubor tvořili profesionální hráči a trenéři golfu (n=36). Parametry tělesného složení byly měřeny pomocí přístroje In Body 3.0 a Datainput BIA 2000M, stabilita byla měřena pomocí tlakové desky FootScan a síla stisku byla měřena ručním dynamometrem T.K.K. 5401.

Výsledky: Ve vybraných parametrech tělesného složení a posturální stability dosahují elitní hráči golfu dobrých výsledků. Především v parametrech BMI a % tuku vyšli výsledky dobré až vynikající. Síla stisku ruky umístěné dole na „gripu“ je větší než síla stisku ruky umístěné na „gripu“ nahoře. Vztah mezi herní výkonností (výší HCP) a vybranými parametry se nepotvrdil. Prokázala se pouze lehká závislost mezi HCP a silou stisku ruky umístěné na „gripu“ nahoře.

Klíčová slova: Golf, výkon, tělesné složení, posturální stabilita, síla stisku

Abstract

- Title:** Selected performance indicators of professional golf players.
- Objectives:** The aim is to identify and describe the functional characteristics of elite golf players on the selected parameters of a body composition, a postural stability and a grip strength.
- Methods:** The theoretical part has been processed on the basis of literature search. Participants were professional golf players and coaches (n = 36). Parameters of body composition were measured by the In Body 3.0 and the Datainput BIA 2000, the postural stability was measured by the pressure plate Footscan and the grip strength was measured by the hand dynamometer T.K.K. 5401.
- Results:** In selected parameters of body composition and postural stability achieve elite golfer's good results. Especially in the parameters body mass index (BMI) and % fat came good to excellent results. The grip strength of hand located below on the "grip" is larger than the strength of hand located above on the "grip". The relation between game performance (level of HCP) and selected parameters was not confirmed. Only a slight relation between the HCP and the handgrip strength of hand based above on the "grip" were found.
- Keywords:** Golf, performance, body composition, postural stability, grip strength.

OBSAH

1. ÚVOD	9
2. Golf.....	10
2.1 Počátky golfové hry	10
3. Golfový švih.....	11
3.1 Držení hole (grip).....	12
3.2 Míření (Aim)	12
3.3 Poloha míče.....	13
3.4 Základní postoj (setup position).....	13
2.5 Vlastní švih.....	14
2.6 Let golfového míče	15
3.5 Golfový HCP.....	20
4. Svaly zapojené při golfovém švih.....	20
5. Tělesné složení	22
5.1 Modely tělesného složení.....	23
5.1.1 Anatomický model	23
5.1.2 Molekulární model	23
5.1.3 Buněčný model.....	23
5.1.4 Tkáňově-systémový model.....	24
5.1.5 Celotělový model	24
5.2 Metody zjišťování tělesného složení.....	25
5.2.1 Kaliperace.....	25
5.2.2 Bioelektrická impedance	26
6. Posturální stabilita	35
6.1 Vyšetření posturální stability	35
7. Síla stisku	38
7.1 Úchop	38
7.2 Měření síly stisku	41

8. Cíle práce.....	44
9. Úkoly práce	44
10. Hypotézy	45
11. Charakteristika souboru.....	45
12. Metodika.....	45
12.1 Základní použitý metodický princip.....	45
12.2 Měřené charakteristiky	46
12.3 Sběr dat a analýza	46
12.4 Metody měření.....	47
13. Výsledky.....	51
13.1 Tělesné složení	51
13.2 Posturální stabilita	53
13.3 Síla stisku rukou a segmentální rozložení vody horních končetin	56
13.4 Vztah mezi herní výkoností (HCP) a vybranými indikátory.....	57
14. Diskuze	60
15. Závěr.....	63
16. Literatura	64
Seznam ostatních zdrojů	67
17. Přílohy	68

1. ÚVOD

Golf je cílová hra pravděpodobně skotského původu. V dnešní době v České republice můžeme sledovat její velký rozvoj. Já se této hře věnuji již přes deset let a za tu dobu jsem viděl spousty publikací, které pojednávají o tom, jak správně trefit golfový míč tak, aby letěl správným směrem dostatečně daleko. Jedná se tedy o nauku golfové techniky. Musíme si však uvědomit, že pro kvalitní golfový výkon nestačí pouze zvládnutí správné techniky golfového švihů, ale také dobrá psychická, taktická a kondiční připravenost.

Jako dlouholetý hráč golfu a student FTVS UK si uvědomuji důležitou roli diagnostiky ve sportovní přípravě. Na základě výsledků sledování parametrů tělesného složení, posturální stability a silových dispozic může být připravován a upravován program kondiční přípravy vrcholových hráčů golfu. Ve své bakalářské práci jsem se zabýval vlivem kondičního programu na parametry tělesného složení, posturální stability, kineziologie a zátěžové diagnostiky. V rámci diplomové práce se zabývám hodnocením vybraných parametrů tělesného složení, posturální stability a síly stisku a jejich vztahem k výkonu (HCP) u elitních hráčů golfu, respektive členů profesionální golfové asociace v České republice.

Parametry tělesného složení ukazují, jak jsou na tom elitní hráči golfu z pohledu fyzické připravenosti. Důležitými parametry jsou procentuální vyjádření tělesného tuku a index ECM/BCM, které nejvíce vypovídají o kondičním výkonu ze všech měřených parametrů. Úroveň posturální stability (rovnovážných schopností) má vliv na výsledný výkon u řady sportů. Mezi nejznámější sporty můžeme zařadit tanec, gymnastiku, bruslení a lyžování, ale také golf. Testy posturální stability se využívají pro zjištění úrovně rovnovážných schopností. Udržení rovnováhy při přenosu hmotnosti v průběhu golfového švihů ovlivňuje úspěšnost úderu. Pro zjištění posturální stability měříme především dráhu, kterou vykoná těžiště těla za dobu provádění daného cviku. Držení golfové hole je velice specifické a klade nároky na sílu prstů obou horních končetin, zejména v přechodové fázi z nápřahu do švihů a při hře z obtížného terénu (vysoké trávy). Zjištěním vztahu vybraných indikátorů výkonu k vybraným parametrům tělesného složení, posturální stability a síly stisku lze využít při plánování a realizaci kondiční přípravy hráčů golfu.

2. Golf

Golf je cílová sportovní hra skotského původu, která vznikla ve 14. nebo 15. století. Smyslem je odpálit malý, tvrdý míč nejmenším možným počtem úderů do příslušné jamky. Hraje se na travnatém hřišti rozlohy až 60 hektarů, s devíti nebo osmnácti jamkami a s různými překážkami (Saunders, 2006).

Většina lidí, kteří vnímají golf jako volnočasovou aktivitu tvrdí, že se jedná o procházku přírodou na čerstvém vzduchu, při které cestou bouchnete holí do míčku. Ovšem jiný názor na to má Winston Churchill: *„Golf je hloupá hra, jejímž cílem je dopravit velmi malý míček do ještě menší jamky nástroji k tomu nevhodnými“* (Campbell, 2002).

Úplná podstata golfu spočívá v hraní s míčkem z odpaliště do jamky postupnými ranami v souladu s golfovými pravidly.

2.1 Počátky golfové hry

Počátky golfové hry, jak ji známe dnes, nejsou zcela jasné, ale existuje několik teorií. Hra podobná golfu byla hrána na konci 13. století v Holandsku (kolf). Na pobřeží Skotska zase pasáci ovcí trávili dlouhé chvíle odpalováním malých kamínků zahnutými holemi. V 17. století se na území Francie a Itálie hrála hra s palicí, jíž se odehrávala dřevěná koule na určený cíl. Tato hra se pak rozšířila i do Anglie pod názvem (PALLE MALLE) a hrála se v Londýně na území dnes známém jako Pall Mall (Campbell, 2002).

Ze známých zdrojů vyplývá, že se golf ve formě podobné dnešnímu stavu, vyvíjel na východním pobřeží Skotska. Díky rychlému vývoji začal narušovat výcvik lukostřelby (v roce 1491), a proto jej parlament zakázal. V 16. století, kdy se skotský král James VI. stal králem Anglie, také podlehl této hře. Založil pak pro skotské šlechtice sedmi jamkové hřiště. Počátkem 16. století byl zájem o tuto hru takový, že se rozšířil téměř po celém Skotsku a pronikal i za hranice. Golf byl stále populárnější a začal připomínat hru podobnou té dnešní. První klub s názvem „Honourable society of Edimburgh golfers“ vznikl v roce 1744 v Edimburghu (Campbell, 2002).

Později v 18. století se rozšířil i do Ameriky, především do okolí New Yorku, kde bylo založeno několik klubů skotskými důstojníky. Hra se šířila do Indie a Jižní Afriky (Kapské město), ale i do Austrálie (Adelaide). V 19. století dochází k velkému rozvoji golfu. Vytvářejí se golfové hole, míčky a různé doplňky. Vznikají stovky klubů a dochází k rozmachu hry. Z golfu se stal masový sport a miliardový průmysl. Pro dvacáté století je charakteristickým rysem modernizace. Do vybavení se investují nemalé finanční prostředky. Ve 40 letech se začínají vyměňovat rukojeti holí „gripy“, nové jsou ze syntetických materiálů. Jsou vyrobeny i dvouvrstvé míče a kovové násady holí neboli „shafty“ u želez a dřev. Hlavy u holí sloužících nejdelším odpalům tzv. „dřeva“ se vyrábějí ze speciálních slitin kovů, podobná situace je u různých druhů „patrů“ a dalších typů holí. V současnosti má velký význam pro golfový průmysl hra známých golfových profesionálů, kteří hrají s holemi různých značek, čímž je propagují a zvyšují jejich prodejnost pro rekreační hráče (Campbell, 2002).

Dosud není zcela jasné, jak opravdu golf vznikl. Platnost jednotlivých teorií není důležitá. Zásadní je, že se golf stále vyvíjí, hrají ho miliony lidí, nadšenců, po celém světě a na všech kontinentech. Má své tradice, etiketu, pravidla psaná či nepsaná a snaží se vychovávat golfisty k čestnému chování, sportovnímu duchu, zdvořilosti a taktu mimo hřiště v normálním občanském životě.

3. Golfový švih

Autoři různých naučných publikací o golfu neposkytují jednotný návod k docílení golfového švihy, který by byl ideální pro každého. Důkazem tohoto tvrzení je hráč světové úrovně Jim Furyk, který má velice specifickou část nápřahu a přesto patří mezi nejlepší hráče světa, protože líc hole vždy přijde správně k míči (Kölbing, Steinfurth, 2006).

V textu níže, je vysvětlována technika pro hráče, kteří hrají na pravou stranu. U hráčů hrajících na levou stranu platí to samé, jen je vše zrcadlově otočeno.

3.1 Držení hole (grip)

Existuje několik správných způsobů držení hole (interlock, overlap a baseball grip). Vynikající hráči světové úrovně Nicklaus i Woods používají „interlock grip“, který je většinou používán hráči s kratšími prsty a je charakteristický provlečením malíku pravé ruky s levým ukazováčkem. Většina hráčů používá držení „overlap grip“. U „overlap gripu“ leží malíček pravé ruky v mezeře vytvořené ukazováčkem a prostředníkem levé ruky. Harry Vardon vymyslel tento úchop, proto se někdy užívá označení „Vardonovo držení“. „Baseball grip“ se vyznačuje tím, že je všech deset prstů umístěných na „gripu“ hole (Woods, 2003; Kölbing, Steinfurth, 2006).

Pokud přiložíme líc hole k míči a vytvoříme golfové postavení „setup position“, měli bychom přihlídnout k rýhám, které jsou vytvořeny mezi palci a dlaněmi obou rukou. O neutrální držení se bude jednat tehdy, budou-li vzniklé rýhy směřovat mezi pravé ucho a pravé rameno. U silného držení ukazují rýhy vpravo od pravého ramene. Během švihů se líc hole zavře, což bude mít za následek let míče doleva. Naopak slabé držení se vyznačuje rýhami ukazujícími výrazně doleva mimo tělo, které otevírá líc hole. V důsledku toho míč letí doprava. (Adams, Tomasi, 2003).

V zásadě platí, že hůl položíme do levé ruky tak, aby byla položena od počátku ukazováku do břicha pod malíkem. U pravé ruky je hůl umístěna přes prsty tak, aby rukojeť hole směřovala od středu pravého ukazováku k počátku malíku. Proto je levá ruka ta, která švih řídí a pravá určuje rychlost. Golfovou hůl je nutno držet lehce, ale její sevření nesmí být během švihů uvolněno (Woods, 2003).

3.2 Míření (Aim)

Pro zahrání rány po cílové linii nestačí pouze zamířit hlavu hole, ale je nutno také „square“ postoj, což znamená zaměřit rovnoběžně paty chodidel, boky, ramena i oči rovnoběžně s cílovou linií. Nejlepším zaměřováním je zvolit si na cílové linii bod přibližně padesát centimetrů před míčem a přiložit líc hole k míči tak, aby mířila přes tento bod k cíli (Kölbing, Steinfurth, 2000).

Autoři učebnic golfu kladou větší důraz na zamíření ramen než chodidel. Otevřením nebo zavřením ramen dochází k chybnému úderu způsobující rotaci míče, který se pak stáčí doleva nebo doprava.

3.3 Poloha míče

Postavíme-li míč v postoji příliš dozadu, líc hole bude v době kontaktu líce hole s míčem „impactu“ otevřená a míč poletí doprava. Je-li vpředu, míč poletí doleva. Různé druhy úderů vyžadují rozdílnou pozici míče. Pro hru „středními železy“ pět, šest, sedm a osm stavíme míč od středu na šíři míče dopředu k levé noze. Pro hru „dlouhými železy“ a „fairwayovými dřevy“ stavíme míč vpravo od vnitřní strany levé paty. Ze stojánku golfového míče „tee“ hrajeme jedničkou dřevem „driverem“ s míčem u vnitřní strany levé paty. „Krátkými železy“ hrajeme míč uprostřed postoje. Když hrajeme krátkou příhru na jamkoviště „green“, označovanou jako „chip“, dáváme míč vpravo od středu postoje. U příhrávky, kterou využíváme z delší vzdálenosti od „greenu“ označované jako „pitch“ je míč uprostřed postoje, při úderu z písčité překážky „bunkeru“ bude hrán míč proti levé patě (Saunders, 2006).

3.4 Základní postoj (setup position)

Základní postoj je ve skutečnosti postavení se s golfovou holí tak, abychom během švihů měli správnou rovinu švihů, postavení míče a zaměření rány na cíl. Základní prvky správného postoje, jsou chodidla rozkročená na šířku ramen, kdy špička levé nohy je vytočena mírně vlevo, směrem k cílové linii přibližně o 22°. Pravá noha je postavena rovně, to znamená „square“ k cílové linii a hmotnost těla je rozložena na vnitřních hranách obou chodidel. Kolena jsou pokrčena mírně dovnitř. Ruce visí volně dolů ve tvaru Y, přičemž pravá ruka je níž než levá, což je způsobeno držením hole. Tím pádem je pravé rameno pokleslé rovněž dolů, nikoli však dopředu. Předklon trupu je dán délkou hole a vychází z výše boků. Délka hole také určuje celkovou vzdálenost těla od míče. Z toho vyplývá, čím delší hůl se použije, tím dále stojíme od míče. Hlava je v prodloužení páteře, aby oči stále sledovaly míč. Úhel mezi trupem a holí je stejný u všech používaných holí (Hogan, 1996).

2.5 Vlastní švih

Jestliže docílíme výše zmíněných podmínek, respektovaného správného držení hole, postavení, polohu míče a máme správně zaměřeno, můžeme přistoupit k vlastnímu golfovému švih. Je to činnost, která se skládá z jednotlivých částí pohybu. Pro správný švih potřebujete tyto jednotlivé pohyby sladit v celek během krátkého časového okamžiku. Na světě neexistují dva hráči, kteří by švihali golfovou holí stejně (Kölbing, Steinfurth, 2000).

Golfový švih se skládá z nápřahu „back swing“, „impactu“ a vlastního švih „swing“. Nápřah začíná tím, že tělo vytáčíme směrem od cíle. Paže zvedají hůl v rovině nápřahu, která začíná založením hole za míč. Nápřah pokračuje vytáčením levého ramene a postupným přenášením hmotnosti těla na pravou nohu a tím se hlava hole dostává na kruhovou dráhu. Přibližně ve výši boků se špička hlavy hole pohybuje nahoru, lomí se zápěstí a levá paže se zvedá k pravému rameni. Když hůl dosáhne vrcholu nápřahu, záda směřují k cíli a násada hole je vodorovná a směřuje rovněž k cíli. Měli bychom brát na zřetel, že dominantní roli při nápřahu hraje levá ruka, která se zvedá natažená kolem hrudi až do vrcholu nápřahu. Nápřah nesmí nikdy začínat po přímce, ale hlava hole se musí pohybovat dovnitř po rovině švih (Kölbing, Steinfurth, 2000).

Pro efektivní „impact“, švihneme holí kolem těla, a to současně s přiblížením pravého lokte k boku způsobí rotaci boků směrem k cíli. Při tom se hmotnost těla postupně přenáší k levé noze. Přejít mezi „back swingem“ a pohybem do míče „down swingem“ provádíme plynule, abychom měli dost času na uvedení hole do zpětného pohybu. Hmotnost těla přenášíme na levou nohu, abychom se dostali do rovnovážné polohy. Na konci švih je rovnováha na levé patě a palci pravé nohy. Tělo se vytáčí trupem k cíli a násada hole postupně končí na levém rameni. V době „impactu“ jsou obě paže propnuté. Po „impactu“ se levá paže pokrčuje a pravá zůstává stále natažená (Hogan, 1996; Woods, 2003).

2.6 Let golfového míče

Pro let golfového míče je důležitá vzdálenost a směr. Vliv na vzdálenost má rychlost hlavy hole v době „impactu“, úhel přiblížení hlavy hole k míči „Angle of Approach“ a přesnost kontaktu hlavy hole při úderu. Vliv na směr letu má pak poloha líce hole v okamžiku „impactu“, zavřená nebo otevřená a dráha hole v průběhu švihu. Tyto faktory pak určují, jak míč odstartuje, na kterou stranu se vychýlí od cílové linie a jestli bude trajektorie letu míče nízká, nebo vysoká (Adams, Tomasi, 2003).

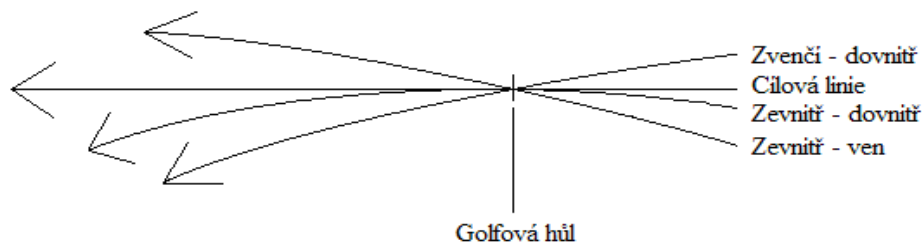
Směr letu golfového míče je ovlivňován dvěma faktory. Polohou líce hole v době „impactu“ a dráhou hlavy hole v průběhu švihu. Když je hůl v době „impactu“ otevřená, míč startuje doprava, když je zavřená pak startuje vlevo. Pokud je kolmá na cílovou linii, let míče je rovný (Adams, Tomasi, 2003; Kölbing, Steinfurth, 2000).

Na obrázku č. 1. jsou znázorněny možné polohy líce hlavy v době „impactu“. Obrázek č. 2. znázorňuje, po jaké dráze se může golfová hůl pohybovat během celého švihu.

Obrázek č. 1: Postavení hlavy hole v okamžiku úderu



Obrázek č. 2: Způsoby dráhy hlavy hole při švih



Sledujeme-li, jak se hůl přibližuje k míči po kruhové dráze, můžeme rozlišit devět drah letu míče (Kölbing, Steinfurth, 2006).

Jediný správný způsob švih je, když líc hole se přiblíží po švihové dráze zevnitř a po úderu se pohybuje opět dovnitř. V době „impactu“ jde rovně, míč startuje po cílové linii a letí rovně k cíli (Adams, Tomasi, 2003). Obrázky č. 3, 4 a 5 znázorňují různé trajektorie letu míče.

Obrázek č. 3: Způsoby dráhy letu míče



Rovná rána - míč startuje rovně k cíli

- přiblížení hlavy hole je zevnitř, po „impactu“ pokračuje dovnitř
- úderová plocha hlavy hole je kolmá na cílovou linii

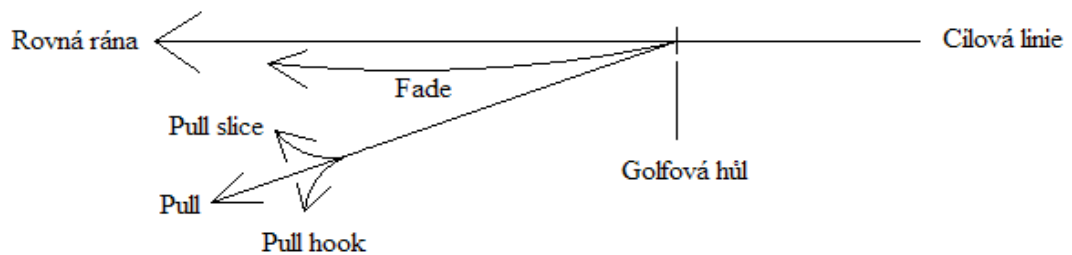
Hook – míč startuje k cíli a vytáčí se vlevo

- švih hole je rovný
- úderová plocha je uzavřená

Slice – míč startuje rovně a stáčí se vpravo

- švih hole je rovný
- úderová plocha je otevřená

Obrázek č. 4: Způsoby dráhy letu míče



Pull – míč startuje vlevo a pak letí přímo

- směr švihu vlevo (zvenčí dovnitř)
- úderová plocha svírá pravý úhel se směrem švihu

Pull hook – míč startuje vlevo a stáčí se doleva

- směr švihu vlevo
- úderová plocha uzavřená se směrem švihu

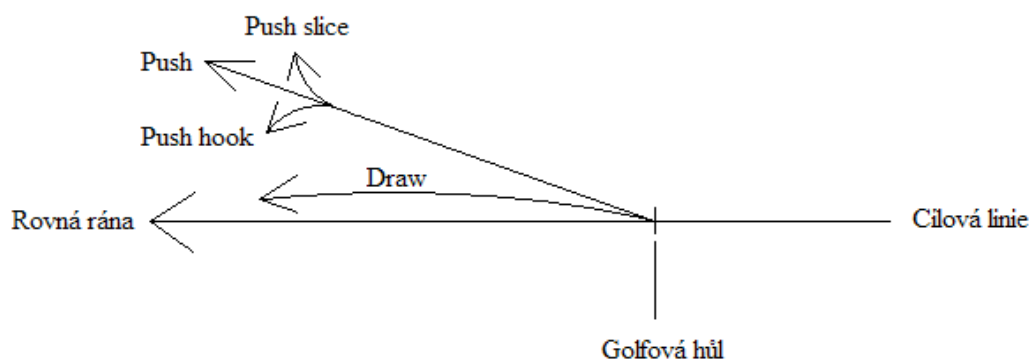
Pull slice – míč startuje vlevo a stáčí se doprava

- směr švihu vlevo
- úderová plocha otevřená ve směru švihu

Fade – míč startuje vlevo a stáčí se mírně doprava

- směr švihů mírně vlevo
- úderová plocha mírně otevřená se směrem švihů

Obrázek č. 5: Způsoby dráhy letu míče



Push – míč startuje vpravo a letí rovně

- směr švihů vpravo (zvenitř ven)
- úderová plocha kolmá

Push hook – míč startuje vpravo a stáčí se doleva

- směr švihů vpravo
- úderová plocha zavřená ve směru švihů

Push slice – míč startuje vpravo a stáčí se doprava

- směr švihů vpravo
- úderová plocha otevřená ve směru švihů

Draw – míč startuje vpravo a stáčí se doleva k cíli

- směr švihů mírně vpravo
- úderová plocha mírně uzavřená

Výška trajektorie letu míče je určována „loftem“, to jest sklonem líce hole. Čím větší je „loft“, tím vyšší je dráha letu míče. Skloněním hole dopředu nebo dozadu zmenšujeme nebo zvětšujeme „loft“ hole. To ovlivňujeme pozicí rukou, zda jsou před nebo za míčem. Jestliže jsou ruce před míčem, míč letí níže a naopak pokud jsou za míčem, míč letí výše. Když víme, jak daleko daným typem hole dopálíme, můžeme různým sklonem hole ovlivňovat délku i výšku každé rány.

Golfovou hru dělíme na dlouhou hru a krátkou hru. Krátkou hru dále dělíme na patování „putt“, čipování „chip“, pič „pitch“ a hru z pískové překážky „bunker shot“. Údery na dlouhé vzdálenosti provádíme stejným „plným švihem“. Různých vzdáleností, dosáhneme různými holemi. Délka rány je dána rychlostí hlavy hole v „impactu“ a „kvalitou“ zasažení míče. Lépe kondičně a technicky připravení hráči dosahují delší vzdálenosti úderů.

Úder „chip“ používáme na krátké vzdálenosti, kdy míč určitou potřebnou vzdálenost letí vzduchem a pak potřebnou vzdálenost roluje k jamce nebo nejlépe do ní. Vyznačuje se nízkou dráhou letu a dlouhým kutálením, doběhem.

Úder „pitch“ se liší od čipu tím, že rána je vysoká a následuje krátké kutálení. Obecně jej používáme od deseti do sta metrů.

V zásadě rozlišuje dva typy písečných překážek, tzv. „fairway“ a překážky v blízkosti jamkoviště. Pro údery z nich používáme různé hole a různou techniku úderu.

Patování je charakteristické použitím speciální patovací hole „putter“ a odlišným držením hole při zahrání míče.

Dle golfových pravidel může golfový hráč do pouzdra pro hole „bagu“ vzít maximálně čtrnáct holí. Většinou to jsou: „driver“, „fairwayová dřeva“, „dlouhá železa“, „střední železa“, „krátká železa“, „putter“. V poslední době se využívají i hole hybridní.

3.5 Golfový HCP

Golfový handicap „HCP“ vyjadřuje kvalitu a vyspělost amatérského hráče. Je to číslo, které vyjadřuje, kolik ran by měl hráč nad normu (par hřiště) zahrát na daném hřišti (Kölbing, Steinfurth, 2006).

4. Svaly zapojené při golfovém švih

Sval se skládá z mnoha svazků vláken. Svazky se skládají z jednotlivých svalových vláken nazývaných buňky. Buňka je tvořena myofibrilami. Svalová kontrakce obecně nastává díky vzájemnému posouvání myozinových a aktinových filament. Kontrakci nebo také svalový stah rozlišujeme na izometrický - u něhož se jedná o statickou práci, zvýšené napětí, kdy délka svalu se nemění, anizometrický - jedná se o dynamickou práci, při které se mění délka svalu (zkrácení nebo protažení), izokinetický - u kterého dochází k opakované anizometrické kontrakci (Silbernagl, Despopoulos, 1993).

V lidském těle rozlišujeme tři základní druhy svalové tkáně: hladká, srdeční a příčně pruhovaná. Kosterní příčně pruhované svalstvo dále dělíme na rychlá glykolytická vlákna s označením (FG), rychlá oxidyvativně glykolytická (FOG) a pomalá oxidyvativní (SO). Typy vláken jsou ve svalech různě zastoupeny (Bartůňková, 2006).

Spojením neuronu a svalových vláken vzniká motorická jednotka. Svalové vlákno je ohraničeno sarkolemou zajišťující přechod elektrického impulzu do buňky (Bartůňková, 2006).

Svaly lze rozdělit do dvou hlavních skupin. Svaly tonické a fázické, které mají různé vlastnosti. U tonických svalů se můžeme spolehnout na jejich dlouho výdrž, která je umožněna lepším prokrvováním. Tonické svaly jsou pomalejší, ale za to mají lepší regenerační schopnosti. Jejich nevýhodou je tendence ke zkrácení během života. Když nebudeme správně tyto svaly kompenzovat, tak může docházet k adaptačnímu ději, který zabraňuje správnému pohybovému provedení. Mezi nejčastější svaly s tonickou funkcí patří (Janda, 2004; Haladová, Nechvátalová, 1997):

- čtyřhranný sval bederní (m. quadratus lumborum)
 - velký a malý prsní sval (m. pectoralis major/minor)
 - zdvihač lopatky (m. levator scapulae)
 - kývač hlavy (m. sternocleidomastoideus)
 - sval kápový (m. trapezius) – horní část
 - přímý sval stehenní (m. rectus femoris)
 - sval bedrokyčlostehenní (m. iliopsoas)

Svaly fázické naopak od tonických dlouho nevydrží vykonávat pohybovou činnost díky slabému zásobení krví, za to rychle reagují na nervové impulsy. Z důvodu špatné regenerace ochabují a obtížněji se zapojují do pohybové činnosti. Mezi tyto svaly patří:

- rombické svaly (mm. rhomboidei)
- sval kápový (m. trapezius) – střední a dolní část
- velký, střední a malý sval hýžďový (m. gluteus maximus, medius, minimus)
- svaly lýtkové (mm. peronei)
- vnitřní a zevní hlavy čtyřhlavého svalu stehenního (mm. vasti)

Tonické a fázické svaly jsou v korelaci. Během pohybu však působí jako antagonisté (Véle, 1997).

Grosser a Knauss (1999) uvádí všechny důležité svaly pro golfový švih, kterými jsou:

- a) Základní postavení - přímé břišní svalstvo (m. rectus abdominis)
 - šikmé břišní svaly vnější (m. obliquus externus abdominis)
 - šikmé břišní svaly vnitřní (m. obliquus internus abdominis)
 - zádové svalstvo (m. erector spinae)
 - ohybač kyčle (m. iliopsoas)

- b) Nápřah - rotace páteře pomocí šikmých břišních svalů (mm. obliqui abdominis) lateroflexe a narovnání pomocí zádočných svalů (m. quadratus lumborum, m. latissimus dorsi, mm. spinales) a přímých břišních svalů (m. rectus abdominis)
- napětí stoupá ve svalech na nohou (m. extensor digitorum longus, m. triceps surae, m. tibialis anterior, mm. peronei, m. quadriceps femoris, mm. glutei, a další)
 - u pohybu pravé paže se zapojují (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis, m. teres minor a další)
 - levá paže (m. subscapularis) velkou úlohu hraje široký sval zádočný (m. latissimus dorsi)
- b) Švih - pohyb hlezenního kloubu (m. gastrocnemius, m. soleus, mm. peronei)
- pohyb kyčelního kloubu (m. quadriceps femoris, m. adductor longus et magnus, m. gracilis a další)
 - točení boků pomocí šikmých břišních svalů (m. obliquus externus et internus abdominis) a zádočných extenzorů (m. erector trunci spinae)
 - v pravém rameni jsou aktivní vnitřní rotátory (m. latissimus dorsi m. subscapularis, m. pectoralis major)
 - levá paže: zevní rotátory a abductory (m. supra et infraspinatus, m. teres minor, m. deltoideus-pars scapularis)
 - svaly předloktí především flexory (m. flexor carpi ulnaris)

5. Tělesné složení

Tělesné složení je jednou ze základních složek zdatnosti. Pod tímto pojmem si můžeme představit morfologické parametry, například somatotyp, výšku, hmotnost, kumulaci tuku s přihlédnutím k věku a pohlaví. (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

5.1 Modely tělesného složení

Na tělesné složení se můžeme dívat z různých hledisek. Podle anatomického hlediska se tělo skládá z tkání a tkáňových systémů. Chemické hledisko pojímá tělo jako soubor prvků a sloučenin. Pro další popis tělesného složení existují další modely, které využívají rozdělení na několik komponent lidského těla (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

5.1.1 Anatomický model

Anatomický model je založený na jednotlivých prvcích organismu. Mezi hlavní prvky kryjící 98% tělesné hmotnosti patří: O, C, H, N, C a P. Zbývá dvě procenta jsou zastoupena dalšími 44 prvky (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

5.1.2 Molekulární model

Hmotnost těla je rozložena mezi vodu, proteiny, glykogen, minerály a lipidy. V lidském těle je nejvíce vody. U zdravého jedince tvoří 60%. Bílkoviny zahrnují především aminokyseliny. Glykogen je obsažen v cytoplazmě u většiny buněk a tělo jej využívá jako úložiště sacharidů. Minerály zahrnují kategorii anorganických sloučenin obsahujících množství kovových prvků (vápník, sodík, draslík apod.) a nekovové prvky (např. kyslík, fosfor a chlór). Lipidy jsou sloučeniny, které jsou nerozpustné ve vodě, ale rozpustné v organických sloučeninách (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006; Wang, Pierson a Heymsfield, 1992).

5.1.3 Buněčný model

Buněčný model využívá spojení jednotlivých molekulárních komponent v buňky. S tím souvisí pojem extracelulární tekutina (ECT) = plasma + intersticiální tekutina. Podle Langmeiera (2009): *“Celková tělní voda je obsažena ve dvou hlavních kompartmentech – v intracelulární a extracelulární tekutině. Kompartment*

extracelulární tekutiny je představován tělní vodou, která je mimo buňky, a činí přibližně 20% tělesné hmotnosti“.

5.1.4 Tkáňově-systémový model

Soubory buněk, mající stejný tvar a hlavní funkci, nazýváme tkáně. V lidském těle se vyskytují čtyři typy tkání a to epitelová, pojivová, svalová, nervová. Epitelové kryjí povrch orgánů nebo vystýlají tělní dutiny a duté orgány. Nemají vlastní cévní zásobení a jsou vyživovány difuzí látek z tkání uložených pod epitelem. Pojivové tkáně spojují některé části organismu a mají funkci opory těla. Patří mezi ně vazivo, chrupavka a kost. Tkáně vytváří orgány, které se skládají ze dvou nebo více kombinovaných tkání (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006; Wang, Pierson a Heymsfield, 1992).

5.1.5 Celotělový model

Model zabývající se rozlišováním lidí od ostatních primátů. Týká se tvaru, velikosti, fyzických vlastností a vzhledu (Wang, Pierson a Heymsfield, 1992).

Celotělový model užívá antropometrického měření ke stanovení jednotlivých údajů jako je tělesná výška, hmotnost, index tělesné hmotnosti (BMI), obvodové, délkové, šířkové rozměry, kožní řasy, objem těla a denzitu (hustotu), která vypovídá o množství aktivní tělesné hmoty a depotního tuku (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

Podle možností, využití různých přístrojů a technik se v antropologické a klinické praxi používá dvoukomponentový model, který je nejpoužívanější. Dělí tělo na dvě základní komponenty – tuk (FM) a tukuprostou hmotu (FFM). Tříkomponentový model rozlišuje v tělesném složení tuk, vodu a sušinu. V praxi došlo k zjednodušení na podíl tuku, svalstva a kostní tkáně. Čtyřkomponentový model vyjadřuje hmotnost jako tuk + buňky + minerály (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

5.2 Metody zjišťování tělesného složení

Pro zjišťování tělesného složení existuje v dnešní době velké množství metod. Některé lze využít v terénu pro velký počet lidí. Další jsou realizovatelné pouze v laboratorních podmínkách. Většinou bývají dražší a časově náročnější. Proto se nehodí pro velké množství lidí. Čím dál častěji ho využívá běžná populace, pro zjištění tělesné zdatnosti, kardiovaskulárních onemocnění, obezity a podvýživy. Zjišťování tělesného složení se stalo nedílnou součástí mnoha sportů. Díky kterému můžeme v mládí zjistit, jaké má jedinec dispozice k danému sportu a je-li schopen dosáhnout nejlepších výsledků. Dále slouží pro zjišťování výkonu v některých profesích (kosmonauti, vojáci atd.) (Malá a kol., 2009).

Metody pro měření tělesného složení se dělí na přímé (pitva), jednou nepřímé (odvozené), které měří jinou veličinu než tuk (například tělní denzitu) a ze vztahu se tuk vypočítá. Jedná se o metody DEXA (duální rentgenová absorpciometrie a hydrodenzometrie. Dvakrát nepřímé (odvozené), které využívají přepočtové rovnice. Do nich řadíme metody kaliperace a bioimpedance. Tyto metody, umožňují zjištění řady komponent tělesného složení. Množství buněčné hmoty, celkové tělesné vody (TBW), extra a intracelulární vody i jednotlivých minerálů. U sportujících osob je s věkem úbytek TBW menší než u sportujících, což má význam pro prodloužení optimální funkční zdatnosti (Vilikus, Brandejský, Novotný, 2004).

5.2.1 Kaliperace

Kaliperace využívá měření tloušťky kožních řas pomocí kaliperu. Výhodou této metody je malá finanční náročnost a měření probíhá většinou v terénních podmínkách. U nás je nejpoužívanější metodou zjišťování tělesného složení ze součtu deseti kožních řas. Podle Riegerové, Přidalové a Ulbrichové (2006) je odhad podílu tuku na základě tloušťky kožních řas (podkožního tuku) založen na dvou základních předpokladech: tloušťka podkožní tukové tkáně musí být v konstantním poměru k celkovému množství tuku a místa pro měření tloušťky kožních řas, reprezentují průměrnou tloušťku podkožní tukové vrstvy. Podle Pařízkové (1962 in Riegerové, Přidalové a Ulbrichové, 2006) se jedná se o následující kožní řasy: tvář (pod spánkem, ve výši tragu), krk (pod

bradou, nad jazylkou), hrudník (v přední axilární čáře nad m. pectoralis major), hrudník (ve výši X. žebra, v přední axil. čáře), paže (nad tricepsem, v polovině vzdálenosti acromion-olecranon), záda (pod dolním úhlem lopatky), břicho (v mediální 1/3 spojnice pupek-iliospinale ant. sup.), bok (nad hřebenem kosti kyčelní v prodloužení př. axil. čáry), stehno (nad patelou), lýtko (5 cm pod fossa poplitea). Množství tuku se mění v závislosti na věku, pohlaví, pohybové aktivitě a dalších faktorech. Proto je validita regresních rovnic pro odhad tělesného složení z kožních řas omezena pouze na populační skupinu, ze které byly rovnice odvozeny. V literatuře se nachází velké množství těchto rovnic pro různé skupiny.

Pokud se doměří další důležité parametry, můžeme určit morfologické typy tělesné stavby. První, kdo rozlišil dva typy lidí, byl Hippokrates. Lidé podle něj byli buď štíhlí, hubení nebo obtloustlý, krátký. Novodobým zakladatelem typologie byl J. N. Hallé, který uvádí čtyři základní typy: abdominální (břišní), muskulární (svalový), torakální (hrudní) a kraniální (lebeční). Další vývoj typologie byl zaznamenán v Německu, kde Kretschmer vydal knihu, v níž se zabývá třemi základními a do dnes používanými typy: astenický typ – hubený a vysoký, chybí mu podkožní tuková vrstva a svalstvo je nedostatečně vyvinuto; atletický typ – má střední výšku a silně vyvinutou kostru se svalstvem a hrudníkem, břicho je svalnaté a nevystupující; pyknický typ – převažují šířkové rozměry nad výškovými, obvody hlavy, hrudníku a břicha jsou velké (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

5.2.2 Bioelektrická impedance

Bioelektrická impedance je metoda terénní, relativně levná a hlavně bezpečná. Princip spočívá na rozdílu v šíření elektrického proudu nízké intenzity v různých biologických strukturách lidského těla. Nejlepším vodičem je tukuprostá hmota, obsahující vysoké procento vody a elektrolytů. Na druhou stranu tuk se chová jako izolátor. Po přivedení konstantního střídavého proudu vznikne impedance vůči šíření proudu, která je závislá na frekvenci, délce vodiče a průřezu vodiče. Velikost odporu tkáně je nepřímo úměrná objemu tkáně, kterou elektrický proud prochází (Thomas, Cornish, Ward, 1992).

Principem této metody je odlišnost elektrických vlastností tkání, tuku a tělesné vody. Výsledná rezistence je úměrná objemu vody, elektrolytových komponent v aktivní tukuprosté hmotě, kterými prochází elektrický proud. Pro tuto metodu je vyráběno mnoho přístrojů, které většinou využívají excitační proud 800 mikroA s frekvencí 50 KHz. Dělí se na multifrekvenční a přístroje s čtyřmi nebo osmi diodami. Tetrapolární přístroje pro stanovení BIA jsou využívány pro odborné studie, kdy jsou k dispozici čtyři elektrody: dvě jsou umístěny na dolní končetině a dvě na horní končetině u ležící osoby. Bipolární přístroje jsou využívány v komerční sféře. Často je tento přístroj označován jako ruční, protože proud prochází pouze horní částí těla nebo nožní, kdy proud prochází pouze dolní částí těla (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

Tyto přístroje jsou schopny měřit různé proměnné. Například pomocí přístroje BIA 2000M se dají zjistit proměnné v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Proměnné odhadnuté přístrojem BIA 2000M

Anglická zkratka názvu proměnné	Anglická terminologie	Česká terminologie
TBW	Total Body Water	Celková tělesná voda
LBM	Lean Body Mass	Aktivní tělesná hmota
BCM	Body Cell Mass	Buněčná hmota
ECM	Extra Cellular Mass	Mimobuněčná hmota
ECM/BCM	Extra Cellular Mass/ Body Cell Mass	Index extracelulární ve vztahu k intracelulární hmotě

ECW	Extra Cellular Water	Mimobuněčná tekutina
ICW	Intra Cellular Water	Nitrobuněčná tekutina
BF	Body Fat	Tělesný tuk
BMR	Basal Metabolic Rate	Bazální metabolismus
FFM	Fat Free Mass	Tukuprostá hmota
BMI	Body Mass Index	

Mezi základní proměnné, kterou odhaduje přístroj BIA 2000M, je celková voda (TBW). Slouží pro zjištění tukuprosté hmoty (FFM) pomocí vzorce: $FFM = TBW \times 0,732^{-1}$. Podle Bunce (1990) se mění v období menstruačního cyklu v průměru o 1,5 kg. Hodnota 0,732 vyjadřuje průměrnou hydrataci tukuprosté hmoty u dospělých. Hodnota tukuprosté hmoty (FFM) je dána rozdílem mezi celkovou hmotností a hmotností tělesného tuku. Tukuprostá hmota se skládá z intracelulární hmoty (BCM) a extracelulární hmoty (ECM). Intracelulární hmotu (BCM) můžeme odvodit z tukuprosté hmoty (FFM) vzorcem: $BCM = FFM \cdot \alpha$, kde α fázový úhel. BCM jsou všechny buňky, které se podílejí přímo na svalové práci. Jedná se o seskupení buněk, které jsou schopny využívat kyslík, buňky bohaté na kalcium a buňky schopné oxidovat sacharidy. ECM je množství tukuprosté hmoty uložené mimo buňky. Lze ho vyjádřit: $ECM = FFM - BCM$ (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

Poměr mezi ECM a BCM označovaný jako index, je důležitý parametr pro hodnocení stavu výživy jedince. Optimální hodnota výživy odpovídá hodnotě 0,7 – 0,8. Bude-li číslo nižší, bude využitelnost tukuprosté hmoty větší. Obecně mají muži hodnotu indexu nižší než ženy. Index ECM/BCM se také využívá pro hodnocení předpokladu k pohybovému výkonu (Roschinsky, 2006; Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

Celkový objem vody bývá u člověka 60 – 70%. Patří mezi nezbytnou součást stravy a za den by ji měl člověk vypít několik litrů, protože tělo vyloučí během dne zhruba 2,5 l tekutin. Všechny procesy probíhající v těle, jsou závislé na vodě. Je nutná pro všechny stavební funkce organismu. Udržuje normální tělesnou teplotu a je nezbytná pro vylučování odpadních látek z těla (Roschinsky, 2006).

Můžeme ji rozdělit na extracelulární tekutinu a intracelulární tekutinu. Přístroj BIA 2000M pracuje také s proudy o nízké frekvenci 1 a 5 kHz, díky kterým můžeme měřit hodnoty extracelulární tekutiny (ECW). Pod pojmem extracelulární tekutina si můžeme představit krevní plazmu, tkáňový mok, lymfu, mozkomíšni a mnoho dalších tekutin v různých prostorách těla. Naopak proudy o vysoké frekvenci jsou schopné měřit hodnoty intracelulární tekutiny (ICW) (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

Bazální metabolismus (BMR) vyjadřuje energii, kterou člověk potřebuje v klidovém stavu, tedy k udržení základních životních funkcí. Výdej je dán funkcí srdce, plic, mozku, nervového systému, jater, ledvin, pohlavních orgánů, svalů a kůže. Hodnota (BMR) se s věkem snižuje. Pro správné stanovení této hodnoty, musí být osoba oblečená, v naprostém fyzickém i tělesném klidu, nalačno (12 hodin bez potravy) a okolní teplota musí být 20 °C (Kohlíková, 2009).

Roschinsky (2006, s. 25) uvádí: „ *Skutečná hodnota bazálního výdeje energie závisí především na množství svalové hmoty, protože kosterní svalstvo představuje největší tělesný orgán a spotřebovává značné množství energie*“. Bazální výdej se zvýší o jednu třetinu pomocí lehké pohybové aktivity. Bude-li pohybová aktivity náročná, může dojít ke zvýšení až o dvě třetiny.

BIA 2000M nám zjišťuje přesné procento tělesného tuku (BF), díky kterému jsme schopni rozpoznat stravovací návyky a zdatnost jedince. Procento tuku je jiné u žen než u mužů, jeho hodnota je ovlivněna věkem a výškou člověka. V tabulce č. 2 můžeme vidět doporučené hodnoty u žen a v tabulce č. 3 hodnoty u mužů. Zjištěné hodnoty jsou výsledkem výzkumu v Dallasu Institutem pro aerobní výzkum, realizovaného v roce 1994 na celkovém vzorku 16 936 osob (Roschinsky, 2006).

Tabulka č. 2: Procento tělesného tuku u žen (upraveno podle Roschinsky, 2006)

věk	vynikající	dobré	průměrné	špatné
20-24	18,9	22,1	25,0	29,6
25-29	18,9	22,0	25,4	29,8
30-34	19,7	22,7	26,4	30,5
35-39	21,0	24,0	27,7	31,5
40-44	22,6	25,6	29,3	32,8
45-49	24,3	27,3	30,9	34,1
50-54	25,8	28,9	32,3	35,5
55-59	27,0	30,2	33,5	36,7
>60	27,6	30,9	34,2	37,7

Tabulka č. 3: Procento tělesného tuku u mužů (upraveno podle Roschinsky, 2006)

věk	vynikající	dobré	průměrné	špatné
20-24	10,8	14,9	19,0	23,3
25-29	12,8	16,5	20,3	24,3
30-34	14,5	18,0	21,5	25,2
35-39	16,1	19,3	22,6	26,1
40-44	17,5	20,5	23,6	26,9
45-49	18,6	21,5	24,5	27,6
50-54	19,5	22,3	25,2	28,3
55-59	20,0	22,9	25,9	28,9
>60	20,3	23,4	26,4	29,5

Při zvýšení hodnoty (BF) se zvyšuje riziko srdečně cévních onemocnění, cukrovky, některých typů rakoviny a pokles zdatnosti. Mezi dvě hlavní příčiny zvýšení

tuku a vzniku obezity patří na prvním místě nedostatek aerobní (vytrvalostní) činnosti a na druhém místě nevhodné stravování. Mezi další příčiny se řadí stres, genetické poruchy a některá onemocnění. Pro stanovení optimální hmotnosti je vhodný výpočet Body Mass Indexu (BMI), který není závislý na pohlaví. Vzorec pro výpočet $BMI = \text{hmotnost (kg)} / \text{výška}^2 \text{ (m)}$. Výslednou hodnotu porovnááme s normou, která říká, pokud bude výsledná hodnota menší než 18, jedná se o podváhu. Mezi 18-25 se pohybují lidé s normální hmotností. Hodnota mezi 26-30 označuje lehkou nadváhu a více než 30 je velká nadváha. Roschinsky (2006) dále uvádí hodnoty 20-25 pro muže a 19-24 pro ženy, jako požadované nutriční hodnoty, které odpovídají optimální hmotnosti.

Podle WHO (2004) můžeme obezitu rozdělit do tří stupňů podle BMI. Hodnota BMI 30,0 – 34,9 vyjadřuje obezitu 1. stupně. Hodnota BMI 35,0 – 39,9 vyjadřuje obezitu 2. stupně a hodnoty BMI větší než 40,0 obezitu 3. Stupně.

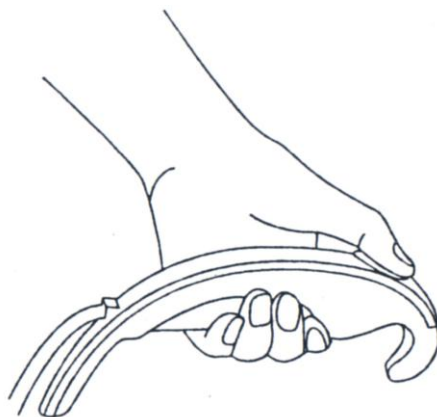
Při nedostatku pohybu vzniká již zmíněná obezita, která se stala problémem u mnoha národů. Důsledkem je větší energetický příjem než výdej. V dnešní době víme o zjevné obezitě, ovšem existuje též obezita skrytá, která se neprojevuje zvýšenou hmotností, ale podíl tuku je rozvinut na úkor dalších tkání. Podíváme-li se do historie, nebylo na obezitu pohlíženo jako na něco špatného. Obezita byla brána jako krása. Důkazem toho je Věstonická Venuše. Dříve si ale lidé neuvědomovali, jaké důsledky obezita má (Lukaski, 1987). Ty nejdůležitější jsou znázorněny na obrázku č. 6.

Obrázek č. 6: Hlavní důsledky obezity (upraveno podle Roschinsky, 2006).

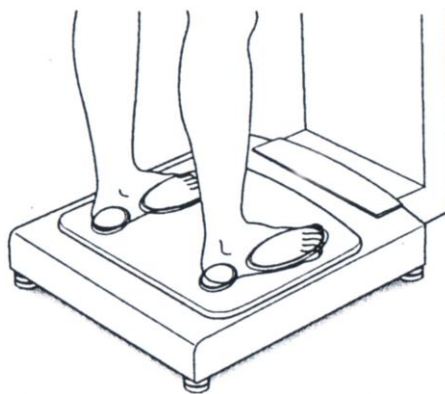
Obezita		
Fyziologické problémy	Ortopedické problémy	Psychosociální problémy
<ul style="list-style-type: none"> ● Cukrovka ● Vysoký krevní tlak ● Zvýšená koncentrace krevních lipidů ● Srdečně-cévní onemocnění ● Dna ● Arterioskleróza ● Žlučové kameny ● Rakovina ● Dušnost 	<ul style="list-style-type: none"> ● Vady v držení těla ● Problémy s klouby ● Problémy se zády ● Problémy s koleny ● Problémy s kyčlemi ● Bolest nohou ● Snižená pohyblivost a zvýšené nebezpečí zranění 	<ul style="list-style-type: none"> ● Nižší sebevědomí ● Nižší sebehodnocení ● Zhoršení pocitu pohody ● Ztráta atraktivity ● Diskriminace ● Různá sociální omezení (sport, oblečení)

Mezi další a velice oblíbené přístroje pro měření tělesného složení patří InBody. Měření se provádí ve stoji naboso pomocí osmibodových tetrapolárních dotekových bodů znázorněných na obrázku č. 7 a 8. Obdobně jako BIA odhaduje parametry tělesného složení. Je schopen zjišťovat pomocí regresních rovnic ze zjištěné impedance celkovou tělesnou vodu (TBW), procento tělesného tuku (FM), hodnoty aktivní tělesné hmoty (ATH) a intracelulární hmotu (BCM). Jednou velkou výhodou InBody je jeho segmentální měření. Výsledky z InBody a kineziologický rozbor mohou poskytnout přesnou diagnózu o svalových disbalancích. Segmenty lidského těla jsou znázorněny na obrázku č. 9 (Skorocká, Kinkorová, Bunc, 2006).

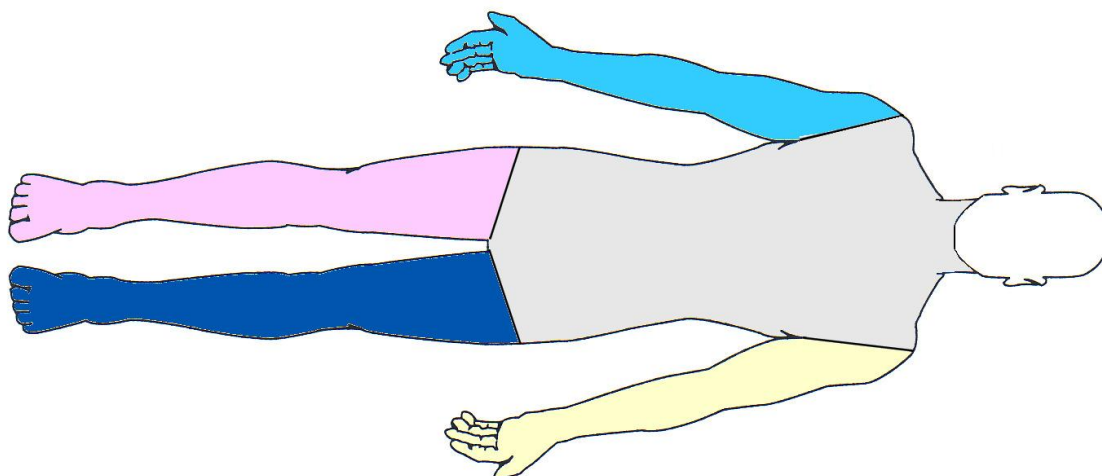
Obrázek č. 7: Dotekové body na horních končetinách



Obrázek č. 8: Dotekové body na dolních končetinách



Obrázek č. 9: Segmenty lidského těla



Hodnoty a jejich grafické znázornění, poskytující InBody, jsou uvedeny v tabulce č. 4 a 5.

Tabulka č. 4: Grafické znázornění hodnot, měřené přístrojem InBody 3.0.

BODY COMPOSITION					
COMPARTMENT	MEASURED VALUE	TOTAL BODY WATER	SOFT LEAN MASS	LEAN BODY MASS	BODY WEIGHT
Intracellular Fluid	20.3	31.1	42.4	45.0	58.2
Extracellular Fluid	10.8				
Protein Mass (kg)	11.3				
Mineral Mass (kg)	2.60	estimation			
Fat Mass (kg)	13.2				

Tabulka č. 5: Grafické znázornění hodnot, měřené přístrojem InBody 3.0.

FLUID DIAGNOSIS				
SEGMENT	SEGMENTAL FLUID DISTRIBUTION (l)			EDEMA EXAM Normal : 0.30 - 0.35
	UNDER	NORMAL	OVER	
Right Arm	40%	60%	80%	0.347
Left Arm	40%	60%	80%	
Trunk	40%	60%	80%	
Right Leg	40%	60%	80%	
Left Leg	40%	60%	80%	

6. Posturální stabilita

Hatziaky et al (2002) popisuje posturální stabilitu jako schopnost udržet rovnováhu lidského těla, která je základní motorickou schopností. Jedná se o složitý regulační systém, řízený analyzátory, pomocí kterých vnímá člověk své okolí, a procesy centrální nervové soustavy. Procesy CNS pak řídí svaly, které jsou důležité pro daný úkol. Posturální stabilita je schopnost, díky které zajišťujeme vzpřímené držení těla. Pro udržení rovnováhy člověka, je využíván složitý regulační systém, skládající se ze souhry analyzátorů pomocí, kterých vnímá člověk své okolí a procesů centrální nervové soustavy, která integruje a zpracovává získané informace a na základě toho umožňuje tvořit adekvátní svalové odpovědi. Působí proti vnějším a vnitřním silám, tak aby nedošlo k pádu.

Pojem posturální stabilita může být různě interpretován. K pochopení tohoto výrazu v kontextu této práce jsou důležitými pojmy stabilita, postura a posturografie. Termín stabilita je využíván při popisu pevných těles umístěných na podložce vzhledem k vnějším silám, působící na tělesa. Vzhledem k tomu, že tělo nemá proměnlivý tvar, vzniká nestabilita. Pro vyrovnávání jednotlivých segmentů se využívá svalů, které jsou řízeny CNS (Véle, 2006). Na rozdíl od pevných těles umístěných na podložce je tělo velice nestabilní (Vařeka, 2002).

Postura znamená aktivní držení segmentů těla proti vnějším silám, působících na tělo. Nejvýznamnější vnější silou je tíhová. Segmenty celého těla drží díky svalům, které jsou řízeny centrálním nervovým systémem. Je důležitá u chůze a mnoha dalších pohybů. Podílí se ne jen na začátku a konci pohybu, ale je podmínkou pro samotný pohyb, který bychom bez ní nebyli schopni vykonat (Vařeka, 2009). Podle Dylevského (2009) chápeme posturu, jako tonický stav.

6.1 Vyšetření posturální stability

Posturografie je objektivní metoda k hodnocení posturální stability a rovnováhy stoje (Vilikus, Brandejský, Novotný, 2004). Jedná se o přístrojové vyšetření, které sleduje změnu polohy průmětu těžiště celého těla v čase do opěrné plochy. Pomocí posturografie lze hodnotit schopnost celého funkčního komplexu a zajistit požadovanou

vzpřímenou polohu (Otáhal, 1999). Toto vyšetření je velice rychlé, objektivní a není příliš finančně náročné. Posturografie slouží pro vyšetření statické a dynamické posturální stability. Pro vyšetření slouží testy statické a dynamické posturální stability. V této práci byla měřena pouze statická posturografie. Je méně náročná, ovšem nevýhodou je malé vychýlení, které nezpůsobí výraznější narušení stability stoje u koordinačně trénovaných sportovců (Zemková, 2009).

Při posturografii lze využít dynamografické desky využívající různé druhy softwarů. Dále lze využívat tlakové desky.

Pro vyšetření statické posturální stability lze využít například testy, kdy měřená osoba vytvoří široký stoj a má otevřené oči. V dalším testu vytvoří široký postoj a zavře oči. Může vytvořit úzký stoj s otevřenými očima nebo úzký stoj se zavřenými očima. Nakonec může být využit test, kdy měřená osoba stojí na jedné dolní končetině (Strachotová, 2011).

Hodnocené proměnné, které můžeme díky těmto testům změřit, jsou uvedeny v tabulce č. 6.

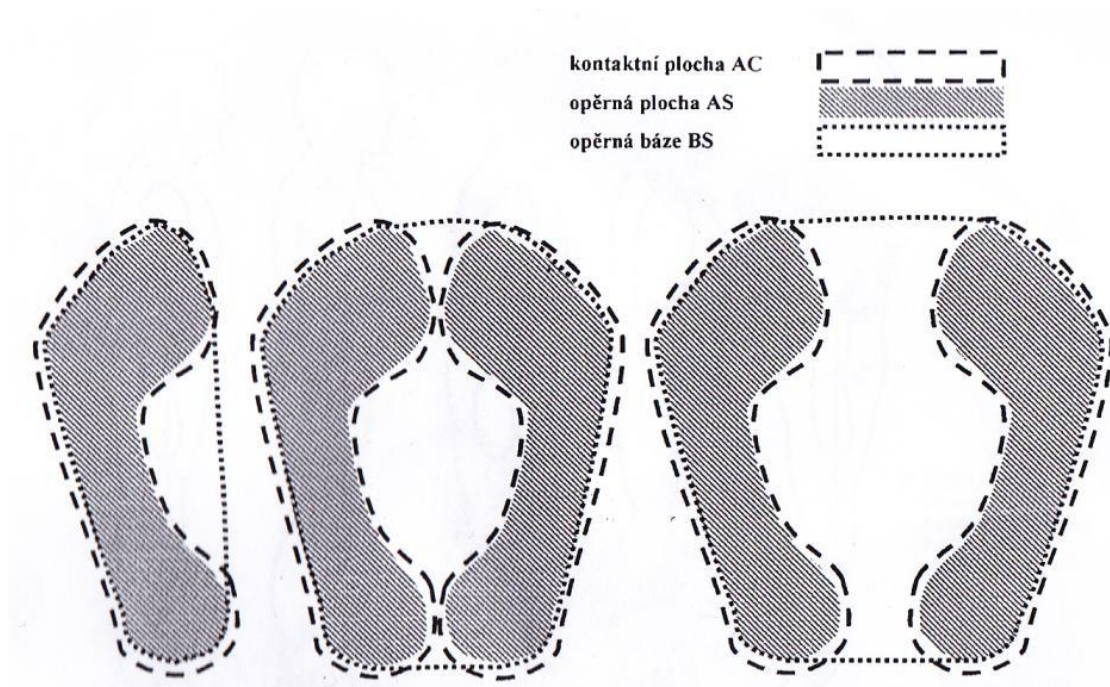
Tabulka č. 6: Proměnné hodnocené posturografií

COPx	odchylka v ose x (medio-laterální směr)
COPy	odchylka v ose y (antero-posteriorní směr)
COPE	konfidenční elipsa (plocha elipsy zahrnující např. 60 nebo 90% všech výskytů COP během doby měření)
COPd	dráha trajektorie COP během měření
COPv	rychlost změn polohy COP
COP _{MVE}	maximální volné exkurze (výchylky) COP v rámci opěrné báze
F _z	vertikální složka reakční síly
F _y	předozadní horizontální složka reakční síly
F _x	laterolaterální horizontální složka reakční síly
TTW	celková dráha COP v čase

Abychom podrobněji pochopili problematiku udržování těla v rovnovážné poloze, musíme si nejdříve vysvětlit základní pojmy, týkající se určování těžiště těla v gravitačním poli. Mezi základní pojmy patří AS (Area of Support – oporná plocha).

Jedná se o část plochy kontaktu, kterou značíme AC (Area of Contact) a která je využita k vytvoření oporné báze BS (Base Support). Na obrázku č. 10 můžeme vidět vztah mezi AS a BS. Pokud uvedeme příklad stoje na jedné noze, bude se AS rovnat BS. Jakmile dojde k rozkročení, začne se zvětšovat BS a AS zůstane nezměněno (Strachotová, 2011).

Obrázek č. 10: Vztah mezi AS a BS



Další pojem je COM (Centr of Mass – těžiště). Podle Vařeky (2002) je těžiště hypotetický hmotný bod, do kterého je soustředěna hmotnost celého těla. COG (Centre of Gravity) je podle Vařeky (2009) „*průmět společného těžiště těla do roviny BS*“. A nakonec nejdůležitější pojem COP (Centre of Pressure) je definován jako působíště vektoru reakční síly podložky. Znázornění celkové dráhy COP označujeme jako TTW (Total Travel Way). COP v BS osciluje a tyto oscilace jsou daleko větší než oscilace COM. Podílí se na nich například vliv kolísající aktivity svalstva bérců a nohy. U zdravých dospělých dosahují maximální výchylky COP ve stoji pouze 80% předozadní délky či šířky AC (Strachotová, 2011). Vařeka (2009) dále uvádí, že: „*hlavním mechanismem zajištění posturální stability ve stoji je hlezenní mechanismus v předozadním směru, a kyčelní mechanismus ve směru laterolaterálním*“.

7. Síla stisku

Síla stisku nebo též síla stisku ruky je téma, kterým se většina autorů zabývá v souvislosti se sporty, kde hraje důležitou roli. Mezi hlavní příklad můžeme uvést lezení, které klade velké nároky na zapojení horních končetin a na sílu prstů. V golfu se odborná literatura soustředí ve většině případů na techniku provedení. Řeší různé rychlosti švihů a soustředí se spíše na výrobu náčiní, které usnadní hráči hrát dlouhé a rovné rány. Ovšem nesmíme opomenout fyzickou kondici, která v dnešní době hraje velkou roli. Aby dosahoval hráč stabilních výsledků na vrcholové úrovni, musí být svalově vybaven. Abychom odpálil golfový míč, musíme správně držet golfovou hůl. Způsob správného držení je vysvětlen v kapitole 2.1 držení golfové hole.

7.1 Úchop

Ruka je z anatomického hlediska tvořena pěti prsty. Samotná kostra ruky má tři oddíly. Zápěstí (carpus), zápěstí (metakarpus) a články prstů (phalanges), díky kterým jsme schopni za pomoci svalů ruky různého způsobu uchopení předmětů (Dylevský, 2009). Hlavními typy úchopu podle Véleho (2006) můžeme rozdělit do šesti různých variant.

První nazýváme štipec, který je na obrázku č. 11. Je charakteristický terminální opozicí palce a ukazováku. Jedná se o uchopení mezi konečky obou prstů. Využíváme ho pro uchopení drobných předmětů (Véle, 2006).

Obrázek č. 11: Uchopení mezi konečky prstů (Véle, 2006).



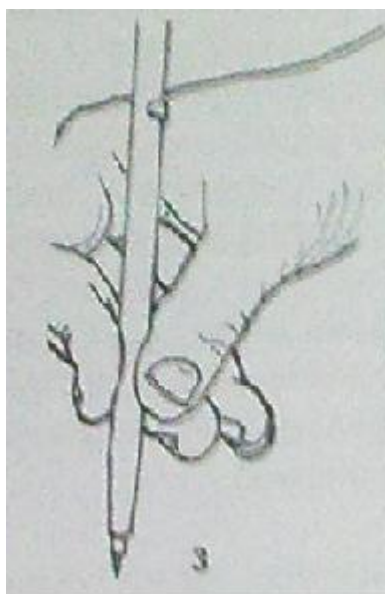
Druhý nazýváme pinzeta. Malý předmět uchopíme mezi bříška palce a ukazováku, hovoříme o subterminální opozici palce a ukazováku (Véle, 2006). Je znázorněn na obrázku č. 12.

Obrázek č. 12: Úchop pinzeta (Véle, 2006).



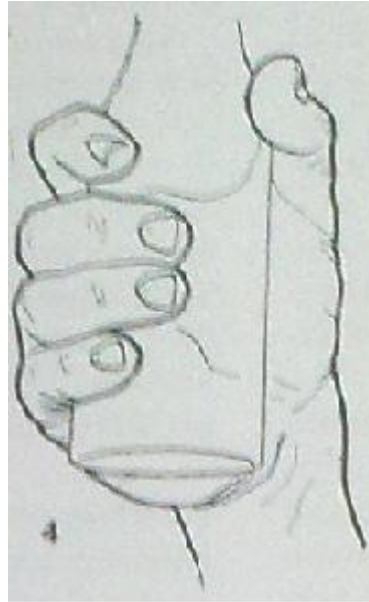
Třetí je nazýván klepetem. Využívá se laterální opozice, kdy bříško palce je postaveno proti palcové hraně prstů. U tohoto způsobu, který je znázorněn na obrázku č. 13 jsme schopni vyvinout značnou sílu (Véle, 2006).

Obrázek č. 13: Úchop nazýván klepeto (Véle, 2006).



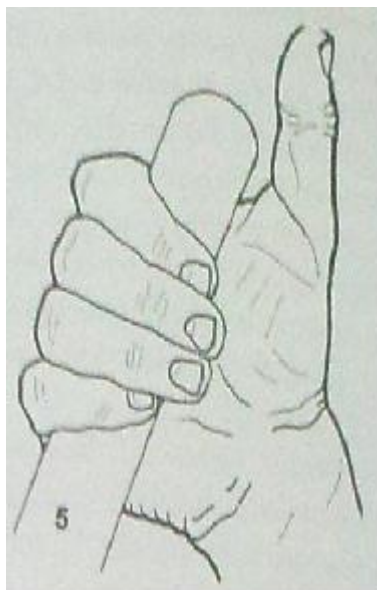
Čtvrtý způsob znázorněný na obrázku č. 14 nám umožňuje uchopit předmět celou rukou s palcovým zámekem (Véle, 2006).

Obrázek č. 14: Úchop celou rukou (Véle, 2006).



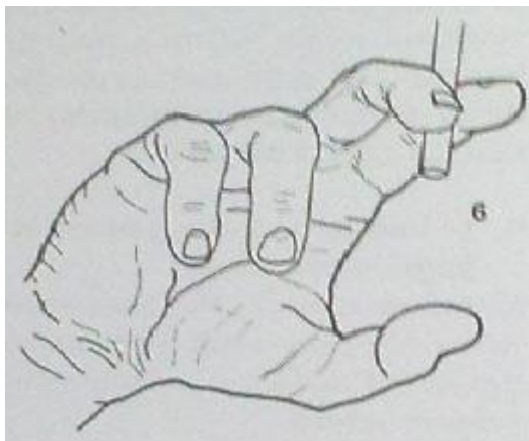
Pro uchopení například páky brzdy využíváme úchop mezi dlaní a prsty (digitopalmární) (Véle, 2006). Je znázorněn na obrázku č. 15.

Obrázek č. 15: Úchop mezi dlaní a prsty (Véle, 2006).



Poslední způsob úchopu znázorněný na obrázku č. 16 slouží pro úchop například cigarety mezi prsty (Véle, 2006).

Obrázek č. 16: Úchop mezi prsty (Véle, 2006).

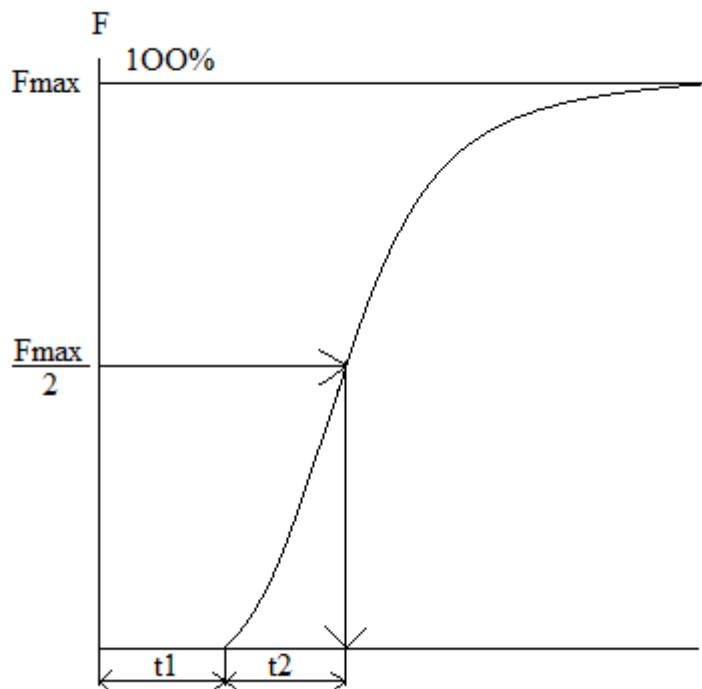


Dále podle Véleho (2006) existuje úchop jako pohyb ve dvou formách. Při narození máme reflexní, vznikající při podráždění pokožky ruky, zejména v oblasti dlaně.

7.2 Měření síly stisku

Měření síly stisku je důležité, abychom mohli zjistit oslabení jedince nebo jeho svalovou nerovnováhu. V případě síly stisku ruky využíváme dynamometrii, což je metoda pro měření lokální statické síly. Měření může probíhat v laboratorních podmínkách nebo v podmínkách terénních. Samotné testování může probíhat v různých polohách těla (vstojě, sedě nebo leže). Přístroje využívané pro měření dynamometrie nazýváme dynamometry. Jednodušší a většinou starší přístroje jsou založeny na principu mechanickém. Modernější přístroje nazývané tenzometry jsou dokonalejší a jsou založeny na principu převodu neelektrické veličiny na elektrickou. Principem testů je vyvinutí maximálního tahu proti pevnému odporu dynamometru. Svalová kontrakce by měla být plynulá a úsilí vystupňováno k maximu. Přesný průběh ukazuje křivka na obrázku č. 17 (Měkota, 1979).

Obrázek č. 17: Dynamometrická křivka



Na tomto grafu je patrné, že testovaná osoba může zjišťovat, za jak dlouho dosáhne maximální možné síly v daný čas. Hodnota F_{max} je maximální síla, kterou může testovaná osoba vyvinout. Hodnoty t_1 a t_2 určují čas měření síly. Budeme-li testovat sílu stisku u skupiny lidí, musíme určit, jakou dobu budou testované osoby měřeny, nebo nebudeme uvádět časový limit na měření. Dále musíme určit, v jaké poloze se bude měřit síla stisku.

Obecně platí, že větší sílu stisku mají muži než ženy. Je to dáno množstvím androgenních hormonů, větší hmotností, množstvím svalové hmoty a výškou. Nesmíme také zapomenout na lateralitu testované osoby. V případě pravoruké testované osoby bude síla stisku pravé ruky o 10% větší než levé. Naopak levorucí lidé, mají sílu levé ruky podobnou s pravou (Gallup, A. C. a kol., 2007).

Vrcholový sport klade čím dál větší nároky na kondiční připravenost sportovců. K dlouhodobému sledování, ale i k určení okamžitého zdravotního a funkčního stavu sportovce může sloužit sportovní diagnostika. Golf je hra, která rozvíjí koordinaci oko-ruka, rovnováhu a pohyby se zkříženou lateralitou. Postupným rozborem fází golfového

švihů hráči mohou rozvíjet rychlost, sílu a s pohybem spojený přenos hmotnosti (Graham, Holt, Parker, 2006: In: Weeks, Nye, 2008). Golfový švih je specifickou pohybovou činností, která klade nároky na koordinaci, aerobní vytrvalost a výbušnou sílu, které jsou rozvíjeny v rámci tréninku. Úroveň těchto schopností a jejich rozvoj může být pomocí sportovní diagnostiky, jejíž součástí je testování tělesného složení, posturální stability a dynamometrie síly stisku, zjišťována a kontrolována.

Golf je vhodnou pohybovou aktivitou pro každého bez rozdílu věku či pohlaví. Je to sport, při kterém se rozvíjí pohyby se zkříženou lateralitou, koordinace oko-ruka, rovnovážné schopnosti a údery s dlouhým náčiním. Aerobní charakter zátěže v golfu jej činí vhodným pro rozvoj komponent zdravotně orientované zdatnosti (Weeks, Nye, 2008). Lze se proto domnívat, že úroveň tělesné zdatnosti a tím také parametrů tělesného složení bude na lepší úrovni, než u běžné populace. Posturální stabilita u hráčů golfu by také měla být na lepší úrovni než u běžné populace, jak již dříve potvrdili Tsang a Hui-Chan (2004). Při golfových úderech jsou kladeny zvýšené nároky na sílu svalstva předloktí, zejména při hře z vysoké trávy a hraním golfu tak dochází k rozvoji síly ruky a s tím spojené síly stisku.

8. Cíle práce

Cílem práce je zjistit a popsat funkční charakteristiky elitních hráčů golfu na základě vybraných parametrů tělesného složení, posturální stability a síly stisku.

Dílčí cíle:

- Zhodnocení zastoupení jednotlivých tělesných frakcí (Total Body Water, Extracellular Water, Intracellular Water, Body Fat, Fat Free Mass, Body Mass Index).
- Zhodnocení parametrů posturální stability (ΔX , ΔY a TTW – dráha COP v čase).
- Zhodnocení síly stisku horních končetin a zjištění vztahu mezi množstvím vody a silou stisku.
- Zjištění závislosti mezi výkonosti hráče (HCP) a vybranými parametry tělesného složení (Body Fat, Total Body Water, Body Mass Index), posturální stability (TTW) a síly stisku.

9. Úkoly práce

1. Shromáždění dosavadních teoretických poznatků, teorie golfového švih, tělesného složení, posturální stability a síly stisku.
2. Vybrat indikátory výkonu.
3. Změřit indikátory tělesného složení, indikátory posturální stability a sílu stisku.
4. Zpracovat výsledky, diskuzi a závěry práce.

10. Hypotézy

1. V parametrech tělesného složení budou elitní hráči golfu dosahovat dobrých výsledků.
2. Úroveň posturální stability u elitních hráči golfu bude na velmi dobré úrovni.
3. Síla stisku ruky umístěné na „gripu“ nahoře je menší než síla stisku ruky umístěné na „gripu“ dole.
4. Existuje vztah mezi herní výkonností (HCP) a vybranými parametry tělesného složení, posturální stabilitu a sílu stisku horních končetin.

11. Charakteristika souboru

Výzkum byl proveden v akademickém roce 2011/2012 na Fakultě tělesné výchovy a sportu UK v laboratoři sportovní motoriky. Celkem bylo měřeno 36 mužů ve věku od 21 do 51 let. Jednalo se o záměrně vybraný soubor studentů prvního až třetího ročníku Five star golf academy. Všechny osoby v souboru mají HCP menší nebo rovno hodnotě 8,2 HCP. Věkový průměr měřeného souboru byl 32 let.

12. Metodika

12.1 Základní použitý metodický princip

Studie je svým charakterem empirický výzkum a z hlavních dvou tříd empirického výzkumu má podobu pozorování, které má z hlediska typu metodologických vztahů charakter deskriptivně asociační (Blahuš, 1996).

12.2 Měřené charakteristiky

- Tělesná výška (cm) – byla naměřena s přesností 0,1 cm
- Tělesná hmotnost (kg) – byla zvážena s přesností 0,1 kg
- Parametry tělesného složení pomocí bioelektrické impedanční analýzy: celková tělesná voda (TBW), poměr extracelulární tekutiny (ECM) a intracelulární tekutiny (BCM), procento tělesného tuku (BF), tukuprostá hmota (FFM), Body Mass Index (BMI) a symetrii horních končetin
- Parametry posturální stability: odchylky v ose x (ΔX), odchylky v ose y (ΔY) a celkovou dráhu (TTW) COP v čase.
- Sílu stisku (vyjádřenou v kilogramech) dominantní rukou (ruka umístěna na „gripu“ dole), nedominantní rukou (ruka umístěna na „gripu“ nahoře). Korelace síly stisku obou rukou a množstvím vody horních končetin pomocí InBody 3.0. Závislost HCP na síle stisku a InBody

12.3 Sběr dat a analýza

Měření tělesného složení a sběr dat pro zjištění parametrů tělesného složení posturální stability a síly stisku probíhalo v laboratoři sportovní motoriky. Všechny zjištěné hodnoty byly zapsány do předem připraveného formuláře v příloze č. 1. Pouze hodnoty z InBody 3.0 mají vlastní formulář v příloze č. 2. Nejdříve bylo provedeno vyšetření tělesného složení přístrojem BIA 2000M a poté InBody 3.0. Po tělesném složení proběhlo měření posturální stability pomocí tlakové desky FootScan se softwarem Balance 7.6. Dále proběhlo měření síly stisku dynamometrem T.K.K. 5401.

Data byla převedena do programu Microsoft Office Excel 2010 a statisticky zpracována. Pro výpočet a zpracování dat ze síly stisku byl využit program SPSS 19, ve kterém jsme zjišťovali jedno-faktorovou analýzu rozptylu, závislost síly stisku na množství vody horních končetin a závislost síly stisku na HCP.

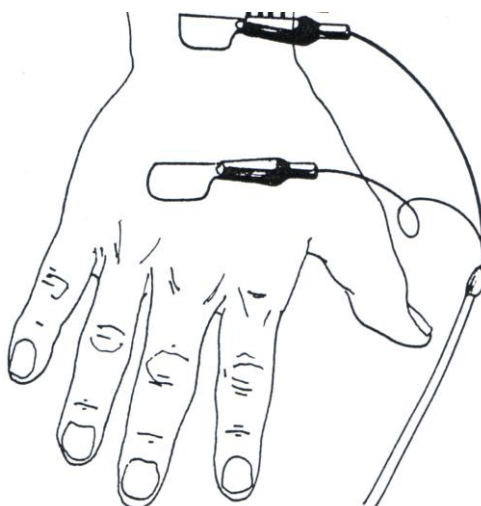
12.4 Metody měření

V laboratoři sportovní motoriky FTVS UK byl využit pro měření tělesného složení přístroj Datainput BIA 2000M na obrázku č. 18. Měří se vleže a využívají se 4 elektrody, 2 jsou umístěné na noze znázorněné na obrázku č. 19 a 2 na ruce na obrázku č. 20. Přístroj využívá k měření multifrekvenční fázově citlivý odpor měřící na frekvencích 1, 5, 50 a 100 kHz. Elektrody jsou uspořádány tetrapolárně, přičemž dvěma vnějšími elektrodami je do těla přiváděn proud o velikosti (400 – 800 μA) různých frekvencí. Druhou vnitřní dvojicí je snímáno napětí a vyhodnocována elektrická impedance úseku těla mezi elektrodami. Kontaktní plocha pro elektrody by neměla být menší jak 4 cm^2 a odpor (přechodový) mezi kůží a elektrodami by měl dosahovat hodnoty maximálně 250 ohmů (Stablová, Skorocká, Bunc, 2006).

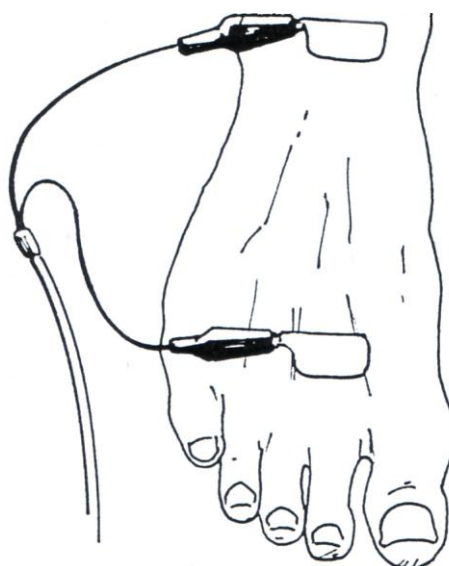
Obrázek č.18: Přístroj BIA 2000M (<http://www.data-input.de/>, online 28.2.2012)



Obrázek č. 19: Umístění elektrod přístroje BIA 2000M na ruc



Obrázek č. 20: Umístění elektrod přístroje BIA 2000M na noze



Hlavní měřené parametry jsou v tabulce č. 1.

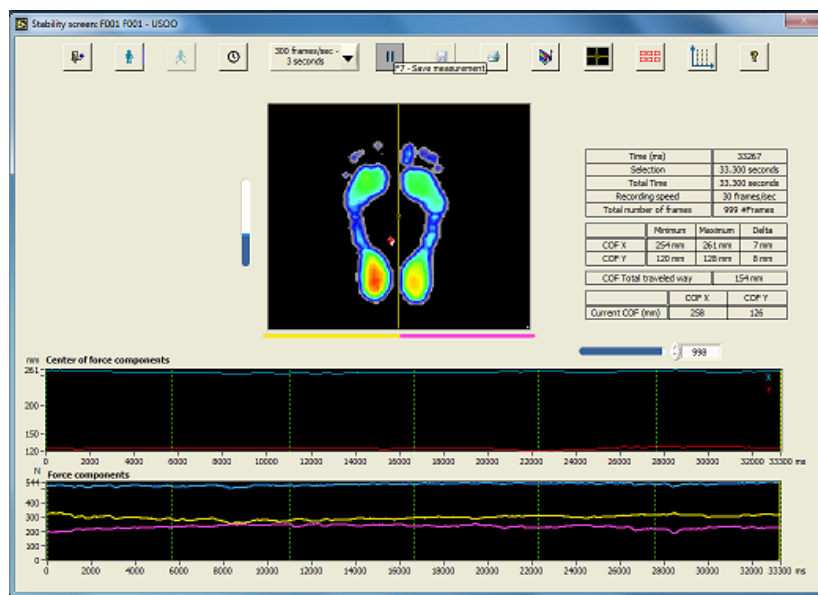
Pro segmentální měření vody byl využit přístroj InBody 3.0. Jedná se o multifrekvenční impedanční analyzář, využívající pro měření proudy o frekvenci 5, 50, 250 a 500 kHz segmentálně. Výstupní protokol z InBody 3.0 je v příloze č. 3.

Vyšetření posturální stability, neboli posturografie bylo v této práci provedeno v laboratorních podmínkách. Jednalo se o vyšetření v laboratoři sportovní motoriky UK FTVS. Při měření byly dodrženy standardizované podmínky. Pro měření byla využita tlaková deska FootScan na obrázku č. 21 se softwarem Balance 7.6 na obrázku č. 22. Přesněji se jedná o plošinu o velikosti 0,5 m × 0,4 m, na níž je umístěno přibližně 4 100 senzorů s citlivostí od desetin N/cm² a se snímací frekvencí 500 Hz. Snímací deska vyhodnocuje tlakové zatížení jednotlivých senzorů a následně vypočítává střed tlakového působení objektu v ploše kontaktu značené zkratkou COP. V této práci jsme se zaměřily na zjištění pravolevé (medio-laterální) výchylky COP z okamžité polohy (osa X), předozadní (antero-posteriorní) výchylky COP z okamžité polohy (osa Y) a celkové dráhy COP (total travel way – ttw) během doby měření.

Obrázek č. 21: Tlaková deska FootScan s počítačem (<http://www.rsscans.com/>, online 28.2.2012)



Obrázek č. 22: Program pro vyhodnocování rozložení tlaku chodidel na stabilografické plošině Footscan.



Každá měřená osoba absolvovala 4 testy dle standardizovaných postupů (Kapteyn at al., 1983):

1. Úzký stoj – chodidla těsně vedle sebe, bez dotyku vnitřních kotníků, lýtek, kolenních kloubů a stehen - otevřené oči ozn. USOO, 30 s
2. Úzký stoj – zavřené oči ozn. USZO, 30 s
3. Stoj na levé dolní končetině, tzv. „flamengo test“ ozn. FL L, 60 s
4. Stoj na pravé dolní končetině ozn. FL P, 60 s

Před vyšetřením byla každé měřené osobě poskytnuta instruktáž. Měření musí probíhat v naprostém klidu, bez optických a akustických rušivých podnětů. Během testování nesmíme na vyšetřovanou osobu mluvit. Při testech s otevřenými očima musí testovaná osoba fixovat bod na stěně před sebou ve tvaru trojúhelníku o velikosti cca 5cm ve výšce očí a ve vzdálenosti 1,5 – 2 m.

Pro měření síly stisku byl využit dynamometr síly stisku T.K.K. 5401 (Grip D, Takei Scientific Instruments CO., LTD., Japan). Měření opět probíhalo v laboratoři sportovní motoriky UK FTVS. Síla stisku se měřila naposled, aby nedošlo k ovlivnění měření tělesného složení a posturální stability. Měřená osoba nejprve uchopila ruční

dynamometr do své dominantní horní končetiny. Po naměřené hodnotě následovala 30s pauza a poté byl proveden druhý pokus. Ten samý průběh následoval pro nedominantní horní končetinu. Všechny hodnoty (v kilogramech) byly zapsány do předem připraveného formuláře, do kterého se též zapisovala informace o způsobu držení hole.

13. Výsledky

13.1 Tělesné složení

Tabulka č. 7: Základní statistické charakteristiky vybraných somatických parametrů a HCP.

Parametry	n	M	MIN	MAX	SD	VAR
Věk	36	32,17	20	51	9,59	31
Výška (cm)	36	182,26	175,1	194,5	5,22	19,4
Hmotnost (kg)	36	87,88	66,2	122,4	14,84	56,2
HCP	36	4,24	-1,3	8,2	2,05	9,5

Vysvětlivky:

HCP – golfový hendikep, n – počet členů ve skupině, M – průměr, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, VAR – variační rozpětí.

V tabulce č. 7. jsou znázorněny základní statistické charakteristiky sledovaného souboru studentů, pouze mužů, prvního a třetího ročníku Five Star Golf Academy a členů PGA of Czech Republic. Průměrný věk sledovaných studentů je 32,17 let. Nejmladší student měl 20 let a nejstarší je až 51 let. Tělesná výška mužů se pohybovala od 175,1 cm až do 194,5 cm. Průměrná tělesná výška mužů byla 182,26 cm. Tělesná hmotnost mužů se pohybovala od 66,2 kg do 122,4 kg. Průměrná tělesná hmotnost byla 87,88 kg. Průměrný HCP byl 4,2. Minimální hodnota HCP byla -1,3 a maximální 8,2. Zbylé hodnoty jsou v tabulce č. 7.

Tabulka č. 8: Základní statistické charakteristiky parametrů tělesného složení

Parametry	n	M	MIN	MAX	SD	VAR
TBW (l)	36	51,29	39	64,8	6,29	25,8
ECM/BCM	36	0,78	0,58	0,96	0,09	0,38
BF (%)	36	17,23	8,3	32	5,46	23,7
FFM (kg)	36	71,99	58,3	88,5	7,91	30,2
BMI (kg/m ²)	36	26,39	19,91	37,87	3,9	17,96

Vysvětlivky:

TBW – celková tělesná voda (l), ECM – extracelulární hmota (kg), BCM – buněčná hmota (kg), BF – tuková frakce (%), FFM – tukuprostá hmota (kg), BMI – hodnota Body Mass Indexu (kg/m²), n – počet členů ve skupině, M – průměr, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, VAR – variační rozpětí.

V tabulce č. 8 je znázorněna průměrná hodnota celkové tělesné vody, která je 51,29 litrů. Minimální hodnota 39 litrů a maximální 64,8 litrů. Index extracelulární ve vztahu k intracelulární hmotě byl v průměru 0,78. Minimální hodnota byla 0,58 a maximální 0,96. Procentuální množství tuku v těle bylo v průměru 17,23 %. Minimální hodnota 8,3 % a maximální 32%. Zastoupení tukuprosté hmoty se pohybovalo v hodnotách od 58,3 kg do 88,5kg. Průměrná hodnota byla 71,99 kg. Body Mass Index se pohyboval od 19,91 kg/m² do 37,87 kg/m². Průměrná hodnota BMI byla 26,93 kg/m². Zbylé hodnoty jsou znázorněny v tabulce č. 8.

13.2 Posturální stabilita

Tabulka č. 9: Naměřené hodnoty ve stoji na pravé dolní končetině (mm)

Test	Hodnoty	Parametry		
		ΔX	ΔY	TTW
FL P	M	24,67	35,97	1065,52
	MIN	13,40	19,70	622,86
	MAX	94,10	63,60	1624,12
	SD	13,27	10,86	259,13
	VAR	80,70	43,90	1001,26

Vysvětlivky:

FL P – test se stojí na dolní pravé končetině, ΔX – medio-laterální rovina, ΔY – antero-posteriorní rovina, TTW - total travel way, n – počet členů ve skupině, M – průměr, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, VAR – variační rozpětí.

V tabulce č. 9 jsou uvedeny hodnoty testu FL P. Hodnoty, medio-laterální výchylky, se pohybovaly v rozmezí od 13,4 mm do 94,1 mm. Průměrná hodnota byla 24,67 mm. Hodnoty antero-posteriorní výchylky se pohybovaly v rozmezí od 19,7 mm do 63,6 mm. Průměrná hodnota byla 35,97 mm. Hodnoty total travel way se pohybovaly v rozmezí od 622,86 do 1624,12. Průměrná hodnota byla 1065,52. Hodnoty směrodatných odchylek a variačních rozpětí jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Tabulka č. 10: Naměřené hodnoty ve stoji na levé dolní končetině (mm)

Test	Hodnoty	Parametry		
		ΔX	ΔY	TTW
FL L	M	37,67	45,01	1087,59
	MIN	13,10	21,30	657,04
	MAX	344,20	261,90	4407,59
	SD	62,88	40,75	619,61
	VAR	331,10	240,60	3750,54

Vysvětlivky:

FL L – test se stoji na dolní levé končetině, ΔX – medio-laterální rovina, ΔY – antero-posteriorní rovina, TTW - total travel way, n – počet členů ve skupině, M – průměr, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, VAR – variační rozpětí.

V tabulce č. 10 jsou uvedeny hodnoty testu FL L. Hodnoty, medio-laterální výchylky, se pohybovaly v rozmezí od 13,1 mm do 344,2 mm. Průměrná hodnota byla 37,67 mm. Hodnoty antero-posteriorní výchylky se pohybovaly v rozmezí od 21,3 mm do 261,9 mm. Průměrná hodnota byla 45,01 mm. Hodnoty total travel way se pohybovaly v rozmezí od 657,04 do 4407,59. Průměrná hodnota byla 1087.

Tabulka č. 11: Naměřené hodnoty v úzkém stoji s otevřenými očima (mm)

Test	Hodnoty	Parametry		
		ΔX	ΔY	TTW
USOO	M	7,95	10,13	247,19
	MIN	3,60	4,90	182,77
	MAX	15,50	24,40	315,25
	SD	2,75	4,27	32,12
	VAR	11,90	19,50	132,48

Vysvětlivky:

USOO – test v úzkém stoji s otevřenými očima, ΔX – medio-laterální rovina, ΔY – antero-posteriorní rovina, TTW - total travel way, n – počet členů ve skupině, M – průměr, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, VAR – variační rozpětí.

V tabulce č. 11 jsou uvedeny hodnoty testu USOO. Hodnoty medio-laterální výchylky se pohybovaly v rozmezí od 3,6 mm do 15,5 mm. Průměrná hodnota byla 7,95. Hodnoty antero-posteriorní výchylky se pohybovaly v rozmezí od 4,9 mm do 24,4 mm. Průměrná hodnota byla 10,13 mm. Hodnoty total travel way se pohybovaly v rozmezí od 182,77 mm do 315,25 mm. Průměrná hodnota byla 247,19 mm.

Tabulka č. 12: Naměřené hodnoty v úzkém stoji se zavřenými očima (mm)

Test	Hodnoty	Parametry		
		ΔX	ΔY	TTW
USZO	M	12,93	15,90	315,18
	MIN	5,30	5,50	237,47
	MAX	31,80	39,90	484,27
	SD	5,11	7,18	55,86
	VAR	26,50	34,40	246,80

Vysvětlivky:

USZO – test v úzkém stoji se zavřenými očima, ΔX – medio-laterální rovina, ΔY – antero-posteriorní rovina, TTW - total travel way, n – počet členů ve skupině, M – průměr, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, VAR – variační rozpětí.

V tabulce č. 12 jsou uvedeny hodnoty testu USZO. Hodnoty medio-laterální výchylky se pohybovaly v rozmezí od 5,3 mm do 31,8 mm. Průměrná hodnota byla 12,93 mm. Hodnoty antero-posteriorní výchylky se pohybovaly v rozmezí od 5,5 mm do 39,9 mm. Průměrná hodnota byla 15,9 mm. Hodnoty total travel way se pohybovaly v rozmezí od 237,47 do 484,27. Průměrná hodnota byla 315,18.

13.3 Síla stisku rukou a segmentální rozložení vody horních končetin

Tabulka č. 13: Naměřené hodnoty síly stisku a distribuce vody v horních končetinách

Hodnoty	n	M	MIN	MAX	SD	VAR	SIG
Grip D (kg)	36	52,09	34,30	69,00	7,97	34,70	0,018
Grip N (kg)	36	50,21	38,70	70,40	7,08	31,70	
InBody D (l)	36	3,16	1,21	4,15	0,53	2,94	0,001
InBody N (l)	36	3,12	1,27	4,07	0,52	2,80	

Vysvětlivky:

Grip D – síla stisku ruky, která je umístěna na „gripu“ dole, Grip N - síla stisku ruky, která je umístěna na „gripu“ nahoře, InBody D – množství vody v horní končetině, která je umístěna na „gripu“ dole, InBody N – množství vody v horní končetině, která je umístěna na „gripu“ nahoře, SD – směrodatná odchylka, VAR – variační rozpětí, SIG – hladina významnosti.

V tabulce č. 13 je znázorněn průměr síly stisku ruky (vyjádřený v kilogramech), umístěné na grupu dole, 52,09 kg. Maximální hodnota síly stisku byla 69 kg. Hladina významnosti síly stisku mezi rukou, která byla na „gripu“ golfové hole umístěna nahoře a rukou, která byla na „gripu“ umístěna dole, byla 0,018. Hladina významnosti množství vody mezi horními končetinami byla 0,001.

13.4 Vztah mezi herní výkoností (HCP) a vybranými indikátory

Tabulky jsou seřazeny v pořadí: tělesné složení, posturální stabilita a síla stisku s InBody.

Tabulka č. 14: Zjištění závislosti HCP na parametrech tělesného složení

Hodnoty	Parametry	Věk	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	ECM/BCM	BF (%)	FFM (kg)	TBW (l)	BMI (kg/m ²)	HCP
COR	Věk	1	,260	,332	,299	,256	,392	,450	,286	,497
SIG			,126	,048	,077	,131	,018	,006	,091	,002
n		36	36	36	36	36	36	36	36	36
COR	Výška (cm)	,260	1	,527	,309	,315	,604	,592	,190	,251
SIG			,126	,001	,066	,061	,000	,000	,268	,139
n		36	36	36	36	36	36	36	36	36
COR	Hmotnost (kg)	,332	,527	1	,202	,882	,949	,905	,933	,388
SIG			,048	,001	,238	,000	,000	,000	,000	,019
n		36	36	36	36	36	36	36	36	36
COR	ECM/BCM	,299	,309	,202	1	,102	,255	,202	,095	,027
SIG			,077	,066	,238	,556	,133	,237	,581	,876
n		36	36	36	36	36	36	36	36	36
COR	BF (%)	,256	,315	,882	,102	1	,701	,695	,881	,375
SIG			,131	,061	,000	,556	,000	,000	,000	,024
n		36	36	36	36	36	36	36	36	36
COR	FFM (kg)	,392	,604	,949	,255	,701	1	,942	,849	,345
SIG			,018	,000	,133	,000	,000	,000	,000	,039
n		36	36	36	36	36	36	36	36	36
COR	TBW (l)	,450	,592	,905	,202	,695	,942	1	,805	,362
SIG			,006	,000	,237	,000	,000	,000	,000	,030
n		36	36	36	36	36	36	36	36	36
COR	BMI (kg/m ²)	,286	,190	,933	,095	,881	,849	,805	1	,341
SIG			,091	,268	,000	,581	,000	,000	,000	,042
n		36	36	36	36	36	36	36	36	36
COR	HCP	,497	,251	,388	,027	,375	,345	,362	,341	1
SIG			,002	,139	,019	,876	,024	,039	,030	,042
n		36	36	36	36	36	36	36	36	36

Vysvětlivky:

TBW – celková tělesná voda (l), ECM – extracelulární hmota (kg), BCM – buněčná hmota (kg), BF – tuková frakce (%), FFM – tukuprostá hmota (kg), BMI – hodnota Body Mass Indexu (kg/m²), n – počet členů ve skupině, HCP – handicap, COR – korelace, SIG – významnost.

V tabulce č. 14 je znázorněna statistická závislost mezi HCP a základními statistickými charakteristikami souboru a statistickými charakteristikami parametrů

tělesného složení. Z tabulky je důležité zmínit jediný údaj a to závislost HCP na věku. Korelace zde dosahuje hodnot 0,497 na hladině závislosti menší než 1%. Dále je zajímavý vztah mezi BF, FFM, TBW, BMI a hmotností. Ve všech případech se jedná o korelaci větší než 0,8 na hladině závislosti menší než 1%. Ostatní závislosti jsou znázorněny v tabulce.

Tabulka č. 15: Závislost HCP na vybraném parametru posturální stability (TTW)

Hodnoty	Parametry	FL P - TTW	FL L - TTW	USOO - TTW	USZO - TTW	HCP
COR	FL P - TTW	1	,518	,018	,196	,386
SIG			,001	,919	,252	,020
n		36	36	36	36	36
COR	FL L - TTW	,518	1	,077	,052	,083
SIG		,001		,655	,763	,632
n		36	36	36	36	36
COR	USOO - TTW	,018	,077	1	,187	,203
SIG		,919	,655		,274	,235
n		36	36	36	36	36
COR	USZO - TTW	,196	,052	,187	1	,109
SIG		,252	,763	,274		,527
n		36	36	36	36	36
COR	HCP	,386	,083	,203	,109	1
SIG		,020	,632	,235	,527	
n		36	36	36	36	36

Vysvětlivky:

FL P - TTW – total travel way v testu ve stoji na dolní pravé končetině, FL L - TTW – total travel way v testu ve stoji na dolní levé končetině, USOO - TTW – total travel way při testu v úzkém stoji s otevřenými očima, USZO - TTW – total travel way při testu v úzkém stoji se zavřenými očima, n – počet členů ve skupině, HCP – handicap, COR – korelace, SIG – významnost.

V tabulce č. 15 je znázorněna statistická závislost mezi HCP a parametru TTW ve všech testech posturální stability na tlakové desce. Největší statistická závislost HCP je k FL P. Korelace zde dosahuje hodnot 0,386 na hladině závislosti menší než 5%. Další hodnoty jsou znázorněny v tabulce.

Tabulka č. 16: Závislost HCP na síle stisku a InBody horních končetin.

Hodnoty	Parametry	Grip D (kg)	Grip N (kg)	InBody D (l)	InBody N (l)	HCP
COR	Grip D (kg)	1	,831**	,521**	,545**	,366*
SIG			,000	,001	,001	,028
n		36	36	36	36	36
COR	Grip N (kg)	,831**	1	,404*	,440**	,456**
SIG		,000		,015	,007	,005
n		36	36	36	36	36
COR	InBody D (l)	,521**	,404*	1	,992**	,246
SIG		,001	,015		,000	,149
n		36	36	36	36	36
COR	InBody N (l)	,545**	,440**	,992**	1	,233
SIG		,001	,007	,000		,171
n		36	36	36	36	36
COR	HCP	,366*	,456**	,246	,233	1
SIG		,028	,005	,149	,171	
n		36	36	36	36	36

Vysvětlivky:

Grip D – síla stisku ruky, která je umístěna na „gripu“ dole, Grip N - síla stisku ruky, která je umístěna na „gripu“ nahoře, InBody D – množství vody v horní končetině, která je umístěna na „gripu“ dole, InBody N – množství vody v horní končetině, která je umístěna na „gripu“ nahoře, HCP – handicap, COR – korelace, SIG – významnost, n – počet členů, * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$.

V tabulce č. 16 je důležité zmínit velkou statistickou závislost mezi silami stisku horních končetiny Grip D a Grip N. Dále je velká statistická závislost mezi množství vody v horních končetinách. Statistická závislost mezi Grip D a InBody D je větší než závislost Grip N a InBody N. Velice zajímavý je výsledek statistické závislosti mezi HCP a Grip N. Jedná se o největší závislost s korelací 0,456 na hladině významnosti menší než 1%.

14. Diskuze

Měření tělesného složení má v dnešní době velké uplatnění především ve vrcholovém sportu má své nezastupitelné místo. Sportovci jsou schopni zjistit přesný podíl jednotlivých tělesných frakcí. Díky složitosti golfového švihů, je pro hráče důležitá koordinační dovednost a silové dispozice celého těla. U elitních hráčů golfu jsem se zaměřil konkrétně na sílu stisku horních končetin.

Hlavním cílem práce bylo zjistit a popsat funkční charakteristiky na skupině třiceti šesti elitních hráčů golfu. Podle Vilikuse, Brandejského a Novotného (2004) nejpřesnější představu o tělesném složení poskytuje procento tělesného tuku. Pomocí přístroje BIA 2000M byla zjištěna průměrná hodnota tělesného tuku 17,23%. Což je dle Roschinskyho (2006) mezi dobrou a vynikající úrovní. Je to dáno tím, že golf je cílová hra aerobního charakteru. S procentem tuku souvisí hmotnost, která je po zaokrouhlení 88 kg. Pro zjištění stavu skupiny z pohledu obezity, musíme kromě hmotnosti znát také výšku. Hodnota BMI je 26,39 kg/m² ,a tudíž můžeme konstatovat, že se jedná o skupinu, která v průměru netrpí obezitou. Ovšem 5,6 % z testovaných můžeme zařadit do prvního stupně obezity a 8,4 % do druhého stupně obezity podle Roschinskyho (2006). Vzhledem k tomu, že se jedná o elitní hráče, byl zjišťován i index ECM/BCM, jež je ukazatelem pro výživu jedince a také ukazuje předpoklad k pohybovému výkonu. Nebude-li mít hráč dobrý předpoklad k pohybovému výkonu, může to mít vliv na jeho golfovou výkonnost. U skupiny byla zjištěna hodnota 0,78, což je podle Riegrové, Přidalové a Ulbrichové (2006) optimální hodnota. Celková tělesná voda v těle dospělého jedince je 60%. V této skupině bylo zjištěno celkové množství vody TBW 58%. Můžeme tedy konstatovat, že hodnota je zcela v normálu. Musíme si však uvědomit, že se celkové množství vody v těle s věkem snižuje a na tuto hodnotu má také vliv pohlaví, pohybová aktivita a další faktory. Hodnota tukuprosté hmoty FFM je 72 kg. Tuto hodnotu tvoří z 60% svalstvo, z 25 % opěrné a pojivové tkáně a z 15 % hmotnost vnitřních orgánů (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

Z tabulky č. 14 je zřejmé, že závislost HCP, jako ukazatele výkonnosti, a vybraných parametrů (věk, výška, hmotnost, ECM/BCM, % tuku, BMI, TBW, FFM) je velice malá. Musíme si uvědomit, že HCP není úplně dokonalý ukazatel výkonnosti jednotlivých hráčů. Toto číslo je ovlivněno mnoha faktory. Především záleží na tom, jak často a kde člověk hraje. Největší závislost je mezi HCP a věkem, dosahuje hodnot

0,497 při významnosti menší než 1 %. Korelace nebo také závislost může dosáhnout nejvyšší hodnoty 1. Poté bude závislost dvou parametrů na sobě největší. Nejmenší hodnota závislosti je u indexu ECM/BCM navzdory tomu, že tento index je považován za ukazatel stavu výživy a za předpoklad k pohybovému výkonu. V dnešní době ale víme, že kondice je jedním ze základních faktorů výkonu. Bez faktoru kondice, nelze dosahovat maximálních výkonů.

Mezi další cíle této práce patří zhodnocení parametrů posturální stability. Pro měření byla využita tlaková deska FootScan. Na této desce měl každý proband za úkol provést čtyři základní testy, pomocí kterých jsme získávali základní parametry. Jedná se o absolutní maximální hodnoty výchylek v pravolevém a předozadním směru. Při vlastní interpretaci je potřebné si uvědomit, co daný parametr představuje. Absolutní maximální výchylka ukazuje, jak nejvíce se střed tlakového působení vychýlil v pravolevém a předozadním směru. Je sice žádoucí, aby tato výchylka byla co nejmenší, nebo aby se pohybovala v daném rozmezí vzhledem k typu testu, ale pouze tento údaj nemusí charakterizovat „kvalitu“ postoje. Zhodnocujícím kritériem navazujícím na maximální absolutní výchylky v pravolevém a předozadním směru je hodnocení celkové dráhy středu tlakového působení během celého testu (Total Traveled Way - TTW). Námi sledovaná skupina elitních hráčů golfu dosáhla ve všech testech dobrých výsledků. Z výsledků je zřejmé, že nejnižších hodnot TTW bylo dosaženo v úzkém stoji s otevřenými očima. Průměrná naměřená hodnota TTW v tomto testu byla 247,19 mm. Naopak největší hodnota TTW byla 1087,59 mm ve stoji na levé noze. Rozdíl mezi testem ve stoji na levé dolní končetině a pravé dolní končetině byl pouze 22,07 mm.

Z tabulky č. 15 je zřejmé, že závislost HCP a vybraných parametrů posturální stability je velice malá. Nejvyšší hodnota je naměřena u TTW v testu na pravé dolní končetině a to 0,386 při hladině významnosti menší než 5%. Ostatní hodnoty nedosahují závislosti ani 0,3.

Držení golfové hole je specifické, proto jsou kladeny nároky na sílu stisku ruky. Vzhledem k tomu byla měřena tato síla u obou rukou pomocí ručního dynamometru. V celé skupině bylo 34 hráčů, kteří mají levou horní končetinu umístěnou na „gripu“ nahoře, proto jsou v golfu označováni jako pravoručí, a pouze dva hráči byli levoručí s pravou horní končetinou nahoře. V golfovém švihy by měla vést golfovou hůl horní končetina, umístěná na „gripu“ nahoře. Přesto byla síla stisku ruky umístěné na „gripu“

nahoře o dva kilogramy po zaokrouhlení menší než ruky umístěné na „gripu“ dole. Horní končetina umístěna na „gripu“ dole byla vždy ta šikvnější. Jednalo se ve 34 případech všech měřených osob o pravou ruku. Průměrná síla stisku pravé horní končetiny byla po zaokrouhlení 52 kg. Podle Rotha (1977) je pro věk 33 let norma síly stisku horní končetiny 46,3 kg. To znamená, že průměrná hodnota síly stisku pravé i levé horní končetiny je nadprůměrná.

Pomocí přístroje InBody 3.0 bylo zjištěno segmentální množství tekutin v těle, které odpovídá kvalitě svalové hmoty v segmentech. U pravé horní končetiny, umístěné na „gripu“ dole, bylo naměřeno v průměru 3,16 l. Hodnota je o 0,02 větší než u druhé horní končetiny.

Z tabulky č. 16 je zřejmé, že závislost HCP na síle stisku obou horních končetin a vodě, která se nachází v obou horních končetinách je největší síly tisku horní končetiny umístěné na „gripu“ nahoře. Jedná se o korelaci 0,456 při hladině významnosti menší než 1%. Ostatní hodnoty jsou zanedbatelné.

15. Závěr

Zjišťování hodnot tělesného složení, posturální stability a síly stisku je běžnou součástí sportovní diagnostiky. Testování tělesného složení a posturální stability je také využíváno běžnou rekreačně sportující populací ke zjištění aktuálního zdravotního stavu.

Pro zjištění parametrů tělesného složení existuje celá řada přístrojů. V této studii jsme využili přístroj BIA 2000M, kterým lze zjistit mnoho parametrů tělesného složení. Pro běžné použití nám však stačí zjistit hodnotu tělesného tuku, která má úzký vztah s hmotností měřeného jedince. Dále pak hodnoty ECM, BCM, TBW a FFM. Přístrojem InBody 3.0 jsme zjišťovali segmentální rozložení vody v těle. Přímo nás však zajímaly hodnoty horních končetin, které jsme porovnávali s hodnotami síly stisku rukou. Ty byly měřeny ručním dynamometrem T.K.K. 5401. Měření stability je možné provést s různými přístroji. V našem případě se jednalo o tlakovou desku FootScan. Hlavním parametrem zjišťování pomocí tlakové desky byl parametr TTW, vyjadřující dráhu těžiště těla.

Golf je aerobní činnost s prvky výbušné síly, která ovlivňuje parametry tělesného složení, posturální stability a síly stisku, což se v této práci potvrdilo. Stav skupiny z pohledu obezity (% tukové hmoty, BMI) je v průměru v normálu. Procento tělesného tuku je mezi dobrou a vynikající úrovní. Mezi parametry tělesného složení, posturální stability a síly stisku a parametrem výkonnosti (HCP) nebyla zjištěna žádná významná závislost. Můžeme konstatovat, že síla stisku ruky umístěné na „gripu“ nahoře je menší než síla stisku ruky umístěné na „gripu“ dole. Pouze u síly stisku ruky umístěné na „gripu“ nahoře byla zjištěna významná závislost s parametrem výkonnosti HCP. Ostatní výsledky závislosti jsou zanedbatelné. Stanovené hypotézy předpokládající dobrou úroveň vybraných parametrů tělesného složení, posturální stability a síly stisku se potvrdily. Hypotéza 4 se potvrdila jen u parametru síly stisku ruky umístěné na „gripu“ dole.

16. Literatura

- ADAMS, M., TOMASI, T.J. *Hrajte lépe golf*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2003. 176 s. ISBN 80-7200-381-X.
- BARTŮŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení: Učební texty pro studenty fyzioterapie a studia tělesná a pracovní výchova zdravotně postižených*. Praha: Karolinum, 2006. 285 s. ISBN 80-246-1171-6.
- BLAHUŠ, P. *K systémovému pojetí statistických metod v metodologii empirického výzkumu chování*. Praha: Karolinum, 1996. ISBN 80-7184-100-5.
- BUNC, V. *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: Univerzita Karlova, 1990. ISBN 80-7066-214-X.
- CAMPBELL, M. *Nová encyklopedie Golfu: Průvodce světem hry všech her*. Praha : Euromedia Group k. s., 2002. 384 s. ISBN 80-242-0863-6.
- DYLEVSKÝ, I. *Kineziologie: Základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0
- DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
- GALLUP, A. C., WHITE, D. D. a GALLUP, G. G. *Handgrip strenght predicts sexual behavior, body morphology, and aggression in male college students*. *Evolution and Human Behavior*, 2007, 423-429.
- GRAHAM, G., HOLT, S.A., PARKER, M. *Children Moving: A Reflective approach to Teaching Physical Education*. New York: McGraw Hill Companies, Inc 2004 In: WEEKS, J. B. S., NYE, S. B. *Developing the Four Domains Through Golf*. *Virginia Journal* 2008):. 3:12-13.
- HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1997. 137 s. ISBN 80-7013-237-X.
- HATZIAKY, V.; ZLSI, V.; KOLLIAS, I.; KIOMOURTOZOGLOU, E. *Perceptual – Motor Contributions to Static and Dynamic Balance Control in Children*. *Journal of Motor Behavior*, 2002, vol 34, no. 2, s. 161-170.
- HOGAN, B. *Moderní základy golfu*. Praha: Pragma, 1996. 118 s. ISBN 80-7205-380-9.

- JANDA, V. a kol. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. 328 s. ISBN 80-247-0722-5.
- KAPTEYN, T. S.; BLES, W.; NJOKIKTJIEN, CH. J.; KOODDE, L.; MASEN, C. H.; MOL, J. M. F. Standardization in platform stabilometry being a part of posturography. *Agressologie*. 1983, vol 24, s. 321-326.
- KOHLÍKOVÁ, E. *Vybraná témata praktických cvičení z fyziologie člověka*. UK Praha: Karolinum, 2009. ISBN: 978-80-246-0073-4.
- KÖLBING, A., STEINFURTH, A. *Golf: Dlouhá hra*. České Budějovice: Kopp, 2006. 125 s. ISBN 80-7232-274-5.
- KÖLBING, A., STEINFURTH, A. *Hrajeme golf: Technika, taktika, psychologie*. České Budějovice: Kopp, 2000. 127 s. ISBN 80-7232-112-9.
- KÖLBING, A., STEINFURTH, A. *Golf: Krátká hra*. České Budějovice: Kopp, 2006. 125 s. ISBN 80-7232-275-3.
- LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2526-0.
- LUKASKI, H.C. *Methods for the assessment of human body composition : Traditional and new*. American Journal of Clinical Nutrition, 1987, No. 46, s. 537-556.
- MALÁ, L. a kol. *Určenie telesného zloženia pomocou metódy hydrodenzitometrie*. In *Molisa 6 - Medicínsko-ošetrovateľské listy Šariša, Zborník*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníctví ve spolupráci s Fakultní nemocnicí s poliklinikou J.A.Reimana v Prešove 2009, s. 115.
- MĚKOTA, K. *Měření a testy v antropomotorice III*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1979, 252 s.
- OTÁHAL, J. Řízení pohybu. *Patobiomechanika a Patokoneziologie. Kompendium* [online]. 1999, [cit. 2011-03-03]. Dostupné z: <http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/>
- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M. a ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex, 2006. ISBN 80-85783-52-5
- ROSCHINSKY, J. *Hubneme cvičením a správnou výživou*. Praha: Grada Publishing a.s., 2006. 140 s. ISBN: 80-247-1747-6.

- SKOROČKÁ, I., KINKOROVÁ, I., BUNC, V. *Měření tělesného složení přístrojem In Body 3.0 [online]*. Aktualizováno 07.09.2006 [cit. 2011-05-31]. Dostupné z: <<http://www.lekarna-invest.cz/downloads/P2-005-e.pdf>>
- SAUNDERS, V. *Golf: Dokonalý průvodce hrou*. 2. vyd. Brno: Jota, 2006. 224 s. ISBN 80-7217-386-3.
- STABELOVÁ, A., SKOROČKÁ, I., BUNC, V. *Bioimpedanční metody používané v Laboratoři sportovní motoriky [online]*. Aktualizováno 07.09.2006 [cit. 2011-05-31]. Dostupné z: <<http://www.lekarna-invest.cz/downloads/P1-010-e.pdf>>
- SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A. *Atlas fyziologie člověka*. Praha: Grada, 1993. 368 s. ISBN 80-85623-79-X.
- STRACHOTOVÁ. *Vliv celotělového vibračního tréninku na posturální stabilitu u vybrané sportující populace*. Praha, 2011. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.
- THOMAS, B.J., CORNISH, B.H., WARD, L.C. *Bioelectrical impedance analysis for measurement of body fluid volumes: a review*. *J.Clin. Eng.*, 1992, vol. 17, s. 505.
- TSANG, W.N., HUI-CHAN C. W. Y. *Effects of Exercise on Joint Sense and Balance in Elderly Men: Tai Chi versus Golf*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36 (4), 658-667. (2004).
- VÉLE, F. *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2. rozšířené přepracované vydání*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
- VILIKUS, Z., BRANDEJSKÝ, P. a NOVOTNÝ, V. *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0821-9.
- WANG, Z., PIERSON, N., HEYMSFIELD, B. *The five-level model a new approach to organizing body- composition research*. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 1992 pp.56: 19–28.
- WEEKS, J. B. S., NYE, S. B. *Developing the Four Domains Through Golf*. *Virginia Journal*: 3:12-13. (2008).
- WOODS, T. *Jak já hraju golf*. Praha: Pragma, 2003. 306 s. ISBN 80-7205-919-X.

- ZEMKOVA, E. *Posturografia ako súčasť funkčnej diagnostiky. Med Sport Boh Slov.* 2009, č. 1, s. 2-15.

Seznam ostatních zdrojů

- <http://www.data-input.de/>, inline 2.8.2011

17. Přílohy

Příloha I – Formulář pro zapsání hodnot z tělesného složení, posturální stability a síly stisku.

Příloha II – Formulář z InBody 3.0.

Příloha I

Jméno:	Sport:	
Datum narození:	HCP:	
Datum vyšetření:	Ruka umístěná na gripu nahoře:	
Věk:	Výška:	Hmotnost:

Tělesné složení:
BIO (Ohmy):
ECM/BCM:
TBW (I):
ICW (I):
ECW (I):
BMR (kcal):
% tuku:
%TPH:
TPH (kg):

Síla stisku:	
Pravá:	Levá:

Posturální stabilita:			
	X	Y	TTW
USOO:			
USZO:			
SS 00:			
SS 20:			
FL L:			
FL P:			

Příloha II

BODY COMPOSITION ANALYSIS				InBody	
NAME	AGE	SEX	Patient I.D.	LSM UK FTVS J. MARTIHO 31, 162 52 PRAHA 6 Tel/Fax: +420 220172288	
4	51	M	4		
EXAM DATE: 2011. 4. 3. 9:09:18 [5721]					
BODY COMPOSITION					
COMPARTMENT	MEASURED VALUE	TOTAL BODY WATER	MUSCLE MASS	LEAN BODY MASS	BODY WEIGHT
Intracellular Fluid (L)	33.7	50.4	63.9	68.1	88.1
Extracellular Fluid (L)	16.7				
Protein Mass (kg)	13.5				
Bone Mass (kg)	4.22	estimation			
Fat Mass (kg)	20.0				
MUSCLE - FAT DIAGNOSIS					
COMPOSITIONAL	UNDER	NORMAL	OVER		
Height (cm)	80% - 85% - 90% - 95% - 100% - 105%	105% - 110%	110% - 115% - 120% - 125%	179	
Weight (kg)	60% - 70% - 80% - 90% - 100% - 110%	110% - 120%	120% - 130% - 140% - 150%	88.1	
Muscle Mass (kg)	60% - 70% - 80% - 90% - 100% - 110%	110% - 120%	120% - 130% - 140% - 150%	63.9	
Body Fat Mass (kg)	20% - 40% - 60% - 80% - 100% - 120%	120% - 140%	140% - 160% - 180% - 200%	20.0	
Percent Body Fat (%)	Male: 0% - 5% - 10% - 15% - 20% - 25% - 30% - 35% - 40% Female: 8% - 12% - 16% - 20% - 24% - 28% - 32% - 36% - 40%	25% - 30%	30% - 35% - 40% - 45%	22.7	
Fat Distribution	Male: 0.65 - 0.70 - 0.75 - 0.80 - 0.85 - 0.90 - 0.95 - 1.00 - 1.05 Female: 0.60 - 0.65 - 0.70 - 0.75 - 0.80 - 0.85 - 0.90 - 0.95 - 1.00	0.80 - 0.85	0.85 - 0.90 - 0.95 - 1.00	0.93	WHR
EVALUATION					
Muscle Type	Sarcopenic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Weight Under Normal Over
	Proportionate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Muscular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nutrition Status	Protein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Under Normal Over
	Fat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Mineral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Upper/Lower Balance	Arm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Developed Normal Underdeveloped
	Leg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Right/Left Balance	Arm	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Balanced Unbalanced
	Leg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
FLUID DIAGNOSIS					
SEGMENT	SEGMENTAL FLUID DISTRIBUTION (L)			EDEMA EXAM	
	UNDER	NORMAL	OVER	0.332	
Right Arm	40% - 60% - 80% - 100% - 120%	120% - 140%	140% - 160%		
Left Arm			23.1		
Trunk			7.95		
Right Leg			7.84		
Left Leg					
WEIGHT CONTROL (kg)					
Target Weight	80.2				
Weight Control	- 7.9				
Fat Control	- 7.9				
Muscle Control	0.0				
FITNESS SCORE					
78				Point	
PATIENT CLASSIFICATION		NUTRITIONAL ASSESSMENT		BIOELECTRICAL IMPEDANCE	
<input type="checkbox"/> Cancer	<input type="checkbox"/> Surgical Patient	<input type="checkbox"/> Muscle Dystrophy	BMI = 27.5 kg/m ²	257 278 19.4 216 223	
<input type="checkbox"/> Strokes	<input type="checkbox"/> Rehabilitation	<input type="checkbox"/> Diabetes Mellitus	BMR = 1652.8 kcal	231 250 16.2 194 200	
<input type="checkbox"/> Pregnancy	<input type="checkbox"/> Nephropathy	<input type="checkbox"/> Osteoporosis	AMC = 27.0 cm (AC = 32.9 cm)	221 240 15.3 186 193	
<input type="checkbox"/> Obesity	<input type="checkbox"/> Hypertension	<input type="checkbox"/> Hyperlipidemia	BCM = 47.1 kg		
<input type="checkbox"/> Edema	<input type="checkbox"/> Atherosclerosis	<input type="checkbox"/> Cardiovascular Disease			