

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY



**ANROPOMETRICKÉ PARAMETRY JAKO FAKTORY
OVLIVŇUJÍCÍ VÝKONNOST BEACHVOLEJBALISTŮ**

ANTHROPOMETRIC PARAMETERS AS THE FACTORS AFFECTING
THE PERFORMANCE OF BEACH VOLLEYBALL PLAYERS

BAKALÁŘKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce:

PaedDr. Ladislav Pokorný

Autor:

Simona Hercogová

Praha 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma Antropometrické parametry jako faktory ovlivňující výkonnost beachvolejbalistů vypracovala pod vedením vedoucího bakalářské práce samostatně za použití pramenů v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato bakalářská práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 9. 5. 2013

Simona Hercogová

.....

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé práce PaedDr. Ladislavu Pokornému za jeho trpělivost, odborné vedení a pomoc při psaní bakalářské práce a všem hráčům a hráčkám beachvolejbalu, kteří byli ochotni se zapojit do mého výzkumu.

NÁZEV: Antropometrické parametry jako faktory ovlivňující výkonnost beachvolejbalistů

AUTOR: Simona Hercogová

KATEDRA: Katedra tělesné výchovy

VEDOUCÍ PRÁCE: PaedDr. Ladislav Pokorný

KLÍČOVÁ SLOVA: beachvolejbal, antropometrické parametry, individuální výkonnost

ABSTRAKT:

Bakalářská práce na téma „*Antropometrické parametry jako faktory ovlivňující výkonnost beachvolejbalistů*“ pojednává o důležitosti antropometrie v hodnocení individuální výkonnosti hráčů a hráček plážového volejbalu. V dnešní době se beachvolejbal těší stále větší popularitě. To je příčinou zvyšování komercializace, díky čemuž proudí do odvětví více nejen finančních prostředků. Nastolený trend přispívá k profesionalizaci, která obnáší i zvyšování nároků na hráče samotné. Proto vstupuje do sportu věda a právě antropometrie má z tohoto hlediska jednu z nejvýznamnějších rolí.

Cílem práce bylo zjistit, do jaké míry antropometrické parametry ovlivňují výkonnost hráčů plážového volejbalu. K výzkumu jsem použila vybraná somatická a motorická měření, která byla aplikována na hráče a hráčky beachvolejbalu stejné výkonnostní kategorie. Práce tak předkládá materiál pro trenéry plážového i šestkového volejbalu, který je možno využít v jejich trenérské praxi, například při výběru hráčských dvojic nebo k tvorbě tréninkového plánu a jeho zaměření.

TITLE: Anthropometric parameters as the factors affecting the performance of beach volleyball players

AUTHOR: Simona Hercogová

DEPARTMENT: Department of Physical Education

SUPERVISOR: PaedDr. Ladislav Pokorný

KEYWORDS: beach volleyball, anthropometric parameters, individual performance

ABSTRACT:

This bachelor thesis called "Anthropometric parameters as factors affecting the performance of beach volleyball players" discusses the importance of anthropometry to evaluation of individual performances of beach volleyball players. Beach volleyball has become more and more popular. It is mostly due to new financial resources which have contributed to professionalisation of this sport; on the other hand, it has become more demanding. Hence, there is room for implementation of scientific methods, anthropometry is of particular importance.

The aim of this thesis is to examine to what extent anthropometric parameters influence the performance of beach volleyball players. In this research, I employ chosen somatic and motoric measures which are later applied to beach volleyball players of same performance categories. Results of this research may serve as a practical material for coaches of beach volleyball or volleyball. Its particular use might be in the selection of appropriate playing partners or in the creation of training schedule.

Obsah

1	Úvod	1
2	Problém a cíl práce	3
3	Teoretická část	5
3.1	Vznik a vývoj beachvolejbalu	5
3.1.1	Historie beachvolejbalu ve světě.....	5
3.1.2	Historie beachvolejbalu v ČR.....	8
3.1.3	Charakteristika beachvolejbalu	11
3.1.4	Základní pravidla beachvolejbalu	12
3.1.5	Beachvolejbal vs. šestkový volejbal.....	14
3.2	Antropologie	16
3.2.1	Základní vymezení antropologie	16
3.2.2	Funkční antropologie	18
3.2.3	Antropometrie	19
3.2.3.1	Vymezení antropometrie	19
3.2.3.2	Antropometrické metody	20
3.2.3.3	Antropometrická měření	21
4	Hypotézy:	25
5	Praktická část	26
5.1	Použitý výběrový soubor.....	26
5.2	Metody a postup práce	27
5.2.1	Použité metody	27
5.2.2	Použitá měření.....	28
5.2.2.1	Somatická měření.....	28
5.2.2.2	Motorická měření.....	31

5.3	Výsledky výzkumu	37
5.3.1	Statistické zpracování výsledků	37
5.3.2	Vyhodnocení jednotlivých hypotéz.....	39
6	Diskuse.....	57
7	Závěry	60
8	Literatura.....	63
9	Seznam tabulek a grafů	66
10	Přílohy	68

1 Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem si zvolila téma: "Antropometrické parametry jako faktory ovlivňující výkonnost beachvolejbalistů". Toto téma jsem si zvolila z několika důvodů. Prvním z nich je rostoucí popularita beachvolejbalu. V současné době prožívá beachvolejbal jak mediální, tak sportovní boom. Ačkoliv je to relativně mladý sport, má již dnes ve světě poměrně velké renomé a stabilní hráčskou základnu. Je to především díky zájmu jak ze strany diváků, tak ze strany sponzorů. V současnosti patří plážový volejbal mezi olympijské sporty.

Druhým, neméně důležitým důvodem pro zvolení tohoto tématu, je moje dlouholetá zkušenost s beachvolejbalem. K plážovému volejbalu jsem se dostala díky volejbalu šestkovému. V době, kdy jsem hrála oba dva sporty na vrcholové úrovni, jsem pozorovala výrazné odlišnosti v morfologii tělesné stavby hráčů beachvolejbalu a volejbalu. Tato problematika mě natolik zaujala, že jsem se jí rozhodla studovat ve své bakalářské práci.

Dnešní doba profesionálního sportu je charakteristická velkou mediální popularitou, díky níž je do sportu investován značný kapitál. Úspěšní sportovci a jejich týmy jsou nad poměry dobře finančně ohodnoceni. Díky finanční atraktivitě roste i výkonnost sportovců, ale i jejich konkurence, čímž se smazávají rozdíly mezi sportovci. Pro každého sportovce se stává čím dál tím obtížnější být ve svém odvětví nejlepší, proto častěji vstupuje do sportu věda. Z tohoto hlediska mají právě antropometrické údaje jednu z hlavních výpovědních hodnot.

Svou práci člením do dvou hlavních částí. V první části, shromáždím teoretické informace a znalosti ohledně volejbalu, beachvolejbalu, antropologie, antropometrie a dalších významných pojmů. Budu čerpat

především z Džavoronokovi a Kaplanovi knihy „Plážový volejbal“ co se týká plážového volejbalu, z „Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu“ od Jarmily Riegrové a kolektivu ohledně následné aplikace antropometrie na beachvolejbal. Dále budu čerpat z názorů profesionálních trenérů a hráčů beachvolejbalu a volejbalu např.: Haníka, Kubaly, Krpače, Palinka, Zacha nebo Džavoronoka.

Ve druhé (praktické) části se budu zabývat vlivem antropometrických odlišností v závislosti na fyzické výkonnosti hráčů beachvolejbalu. Budu posuzovat, do jaké míry ovlivňují zmíněné hodnoty individuální výkonnost a dovednosti jednotlivých hráčů. Budu se věnovat analýze výstupů z antropometrického měření, které provedu na vybraném souboru hráčů a hráček beachvolejbalu. K měření použiji klasický antropometrický instrumentář.

V závěru práce provedu hodnocení výsledků výzkumu a vyhodnotím hypotézy, které jsem stanovila. Informace získané v průběhu práce a výstupy z ní mohou být nápomocny trenérům plážového i šestkového volejbalu v jejich trenérské praxi. Konkrétně je mohou využít při výběru hráčů, dále k sestavování hráčských dvojic a jejich specializaci v týmu nebo k přípravě tréninkového plánu a jeho zaměření.

2 Problém a cíl práce

Cíle práce:

V teoretické části chci definovat beachvolejbal, i na základě jeho srovnání s klasickým volejbalem. Dále chci vymezit obor antropometrie, jako součást antropologie. Cílem teoretické části je popsat důležitost antropometrických parametrů v beachvolejbale.

Cílem praktické části je otestování vybraného souboru hráčů antropometrickými metodami a posouzení významnosti antropometrie v souvislosti s jejich individuální výkonností.

Dílčí cíle:

Cíl 1.: Zjistit, zda hráči beachvolejbalu s nižší hodnotou tělesného tuku jsou rychlejší v běhu a rychlosti změně směru pohybu.

Cíl 2.: Zjistit, zda hráči s nižší hodnotou tělesného tuku mají vyšší výskok.

Cíl 3.: Zjistit, zda hráči s nižší hodnotou BMI¹ mají vyšší výskok.

Cíl 4.: Zjistit, zda hráči s nižší hodnotou BMI jsou rychlejší v běhu a rychlosti změně směru pohybu.

Cíl 5.: Zjistit, zda hráči s vyšší tělesnou výškou jsou horší v odbytí obouruč vrchem na cíl.

Cíl 6.: Zjistit, zda hráči s větším množstvím tukuprosté hmoty (FFM) mají větší fyzickou sílu.

Cíl 7.: Zjistit, zda hráči fyzicky silnější jsou horší v odbití obouruč vrchem na cíl.

¹ Index tělesného tuku (Body mass index)

Cíl 8.: Zjistit, zda hráč s větší biakromiální šířkou, má větší šířku úchopu tyče při testování flexibility v ramenním kloubu.

Cíl 9.: Zjistit, zda hráči s vyšší tělesnou výškou mají sníženou flexibilitu dolních končetin.

Problémy práce:

Je individuální výkonnost hráčů beachvolejbalu prognostikovatelná antropometrickým měřením?

Dílčí problémy:

Problém 1.: Jsou hráči s nižší hodnotou tělesného tuku rychlejší v běhu a rychlosti změně směru pohybu?

Problém 2.: Mají hráči s nižší hodnotou tělesného tuku vyšší výskok?

Problém 3.: Mají hráči s nižší hodnotou BMI vyšší výskok?

Problém 4.: Jsou hráči s nižší hodnotou BMI rychlejší v běhu a rychlosti změně směru pohybu?

Problém 5.: Jsou hráči s vyšší tělesnou výškou horší v odbytí obouruč vrchem na cíl?

Problém 6.: Mají hráči s větším množstvím tukuprosté hmoty (FFM) větší fyzickou sílu?

Problém 7.: Jsou hráči fyzicky silnější horší v odbití obouruč vrchem na cíl?

Problém 8.: Mají hráči s větší biakromiální šířkou větší šířku úchopu tyče při testování flexibility v ramenním kloubu?

Problém 9.: Mají hráči s vyšší tělesnou výškou sníženou flexibilitu dolních končetin?

3 Teoretická část

3.1 Vznik a vývoj beachvolejbalu

3.1.1 Historie beachvolejbalu ve světě

Beachvolejbal se vyvinul z volejbalu klasického neboli halového. Kdy se ale začal hrát volejbal na pláži, to nelze úplně přesně stanovit. Je již známo, že první země, kde se začal hrát plážový volejbal, byly Spojené státy americké a Brazílie. V letech 1927-1930 byl uspořádán první turnaj družstev dvojic v Santa Monica v Kalifornii. Dalším prvenstvím bylo postavení prvního hřiště na plážový volejbal tzv. „rete“, což je připisováno prof. Zoulu Rabellovi v Brazílii. Následně v roce 1941 noviny „*Journal des Sports*“ uspořádaly první turnaj na pláži Copacabana. Od této chvíle se díky mediálnímu zájmu založilo mnoho oficiálních hřišť na plážích Copacabana, Leblan, Ipanema a dalších. První týmy utvořili kluboví hráči, kteří si chodili zahrát volejbal na pláž ve volném čase. Na dalším rozvoji plážového volejbalu se kromě Američanů a Brazilců podíleli také Italové.

Zásadní událostí se stalo 1. mistrovství světa v plážovém volejbalu, které se uskutečnilo 17. 2. - 22. 2. 1987 na pláži Ipanema v Riu de Janieru. Zasloužil se o to zejména Koch Tavers. Na mistrovství se utkalo 20 týmů ze 7 zemí světa, a to Argentina, Itálie, Francie, USA, Brazílie, Kuba, Japonsko. Přišlo na desetitisíce diváků a historicky prvními mistry světa se stala dvojice Stoklas a Smith z Ameriky. O rok později na druhém mistrovství světa v Brazílii získali titul dvojice Powers a Kiraly opět z Ameriky. Tohle mistrovství si nenechal ujít ani prezident Mezinárodní volejbalové federace (FIVB) Dr. Ruen Acosta.

Popularita beachvolejbalu stále rostla a dostávala se dál do povědomí veřejnosti, proto začala FIVB pořádat další mistrovství světa na nejproslulejších plážích světa. Dále FIVB založila speciální světovou radu pouze pro beachvolejbal, aby podpořila turnaje *King of the Beach World Series* (Světová série králů pláže). Tuto radu tvořili obchodní agenti a delegáti z pořadatelských zemí turnajů Světové série [1].

Základní data v historii světového beachvolejbalu:

1950 První turnaj v plážovém volejbalu na pláži Copacabana.

1960 La Baule – turnaj tříčlenných družstev.

1965 Kalifornie (Manhattan Beach, Hermosa Beach) – založena kalifornská asociace plážového volejbalu a stanoveny základy pravidel.

1974 San Diego – první komerční turnaj, vítěz obdržel 1 500 USD.

1976 State Beach (Kalifornie) – ustavující šampionát v plážovém volejbale, hrálo se na Pacific Paises s 30 000 diváky vítěz získal 5 000 USD.

1979 V celoamerické soutěži se hrálo o 10 000 USD, *King of the Beach* o 11 000 USD.

1985 – 86 Koch Tavares sponzoroval spolu s Brazílskou volejbalovou federací exhibiční utkání na pláži Ipanema za účasti nejlepších brazilských a amerických hráčů. Jména jako Bernard, Montanaro, Renan, Isabel, Powers, Smith připravila sportovní podívanou pro desetitisíce diváků a fanoušků na plážích Rio de Janeiro a Sanosu.

1989 – 90 První světová série pod záštitou FIVB (Brazílie, USA, Japonsko), první místo 50 000 USD.

1990 – 91 Zasedání FIVB ve Švýcarsku, kde se upřesnila pravidla a kalendář světové série (Francie, Itálie, Brazílie).

- 1992 Do světové série byly zařazeny Austrálie a Španělsko. Plážový volejbal byl předveden na OH v Barceloně.
- 1993 Mezinárodní olympijský výbor (MOV) zařazuje plážový volejbal do programu OH v Atlantě
- 1994 – 95 Světová série, Hry dobré vůle Petrohrad.
- 1995 – 96 Šokující překvapení – na turnajích světového poháru je možné vyhrát milion USD, utkání v reálu sleduje 800 000 diváků a 50 000 000 u televizorů. Vzniká 50 národních organizací plážového volejbalu.
- 1996 Organizovány tři kategorie turnajů – Grand Slam, Open a Challenger.
- OH v Atlantě se zúčastnilo 24 mužských a 18 ženských dvojic, stadion pro 10 tisíc diváků byl rok předem vyprodán.
- MOV potvrzuje zařazení plážového volejbalu na OH 2000 v Sydney a OH 2004 v Aténách.
- 1997 MS v USA Los Angeles, vítězná dvojice Para a Guilherme (Brazílie).
- 1998 Hry dobré vůle New York, Univerziáda, Panamské hry.
- 1999 Zahájena kvalifikace na OH 2000 – od 1. 1. 1999 do 15. 8. 2000 se započítávalo 8 nejlepších výsledků.
- 2000 Olympijskou účast v Sydney si vybojovalo 24 mužských a 24 ženských dvojic.
- Vítězové: muži – Blanton a Fonomoia (USA), ženy – Cook a Pathars (Austrálie) [1].
- 2001 Mistrovství světa v Rakouském Klagenfurtu, mezi muži zvítězili Baracetti – Conde z Argentiny [10].

- 2003 MS v Riu de Janeiro, kde vybojovali zlato legendární Ricardo a Emanuel z Brazílie [11].
- 2004 Mistrovství světa v Berlíně, 1. místo obsadili Diekmann a Reckermann z Německa.
- 2005 Opět v Berlíně se konalo mistrovství světa, kde zvítězili Marcio Araujo a de Jesus Magalhaes z Brazílie [12].
- 2007 MS ve švýcarském Gstaadu, kde zlato vybojovali Rogers a Dalhausser (USA) [13].
- 2008 OH v Čínském Pekingu, zde se stali olympijskými zlatými medailisty Rogers a Dalhausser.
- 2009 MS ve Stavangeru v Norsku zvítězili mezi muži Brink a Reckermann (Německo) a mezi ženami Kessy a Ross (USA).[14].
- 2011 Mistrovství světa v Římě v Itálii, obdrželi zlato Emanuel a Alison z Brazílie a mezi ženami zvítězili Larisa Franca a Juliana Elisberta Silva [15].
- 2012 Olympijské hry v Londýně vyhráli olympijské zlato Brink a Reckermann a v ženské kategorii Kessy a Ross [16].

3.1.2 Historie beachvolejbalu v ČR

S výstavou prvního umělého hřiště u nás můžeme spojovat vznik plážového volejbalu. První zkušenosti s beachvolejbalem měli hráči volejbalové reprezentace na zahraničních zájezdech např. do Francie, Jižní Ameriky, Itálie nebo hráči hrající v zahraničí trvale. Naše reprezentace mohla vidět beachvolejbal naživo a ve volném čase si ho mohla i zahrát. Volejbalisté Zbrojovky Brno byli staviteli zmíněného prvního umělého hřiště. V roce 1987 byla vybudována dvě písková hřiště v rekreačním středisku Káčata díky nadšeným funkcionářům

volejbalového oddílu Zbrojovky Brno pod vedením Ing. Zdeňka Václavíka. Po čtyřech měsících tréninku hráči Zbrojovky (muži i dorostenci) zorganizovali v roce 1987 jako první u nás dva celostátní turnaje dvojic [1].

U nás se stal beachvolejbal v posledních letech velice oblíbeným pro širokou veřejnost. Náklonnost k tomuto sportu se stále stoupá mezi rekreačními i profesionálními hráči. Volejbalová veřejnost většinou ovládá jak pravidla, tak i organizaci hry, naproti tomu rekreační sportovci stále ještě pronikají do všech zákonitostí tohoto sportu. Plážový volejbal získává nejen stále více aktivních hráčů, ale i fanoušků a obdivovatelů.

Základní data v historii českého plážového volejbalu:

1991 Založena Asociace plážového volejbalu (ABV) – prezidentem se stal ing. M. Purnoch.

1992 První mistrovství ČSFR mužů (vítězi Palínek a Stejskal).

1993 První oficiální mistrovství ČR mužů v Brně.

1994 První oficiální mistrovství ČR žen v Praze [1].

Medailové úspěchy českých beachvolejbalistů:

1994 ME žen, Espinho v Portugalsku, 2. místo Hudcová a Štorková

1995 Na stejném místě ME mužů, 2. místo Džavoronok a Fikar

1996 ME mužů v Itálii (Pescara), vítězí Pakosta a Palínek

V ženské kategorii získává zlato také Celbová a Dosoudilová

ME juniorek, Jurmala (Litevsko) vybojovaly 2. místo Felbábová a Šťovíčková

ME do 23 let, Jesolo (Itálie), 2. místo Felbábová a Meixnerová

1997 ME žen, Riccione (Itálie), Celbová a Dosoudilová, získaly 3. místo

- 1998 ME juniorek, Marathon Schinias (Řecko), zlato vybojovaly Stehnová a Tychnová, v tomtéž roce na ME žen v Rhodos (Řecko) zvítězily Celová a Dosoudilová
- 1999 ME žen, Palma de Mallorca, Španělsko, Celbová a Dosoudilová, 3. místo
- 2000 ME do 23 let, v italském Riccione zvítězily Felbábová a Těknědžajanová
- 2001 ME do 23 let, Jesolo (Itálie), 2. místo Felbábová a Meixnerová
MS žen v Rakouském Klagenfurtu získaly Celbová a Dosoudilová 3. místo
- 2002 ME do 19 let, Basilej, Švýcarsko, vyhráli Rotrekl a Kolář
ME žen na stejném místě Celbová a Dosoudilová získaly bronz
- 2003 ME do 23 let, Polsko, Markéta a Kateřina Tychnovy, 1. místo
MS do 21 let, Saint Quay Portrieux, Francie vybojovali Kolář a Rotrekl 3. místo
- 2004 Akademické MS, Thajsko, zvítězily Klapalová a Petrová
MS do 21 let, Porto Santo, Portugalsko, získaly 3. místo Oplová a Nakládalová
- 2005 Akademické ME, Portorož, Slovinsko, Pokorná a Markgráfová získaly zlato
ME do 18 let, Illichivsi, Ukrajina, Sluková a Kolocová, získaly zlato
- 2007 ME do 23 let, Paralimni, Kypr, 2. místo získaly Goliášová a Weissová
ME do 20 let, Scheveningen, Holandsko, Sluková a Kolocová 2. místo

- MS do 19 let, Myslowice, Polsko, Halbichová a Jeřábková 3. místo
- 2008 Akademické ME, Antalya, Turecko, Weiss a Tichý udrželi 2. místo
- ME so 23 let, Espinho, Portugalsko, 2. místo získaly Kolocová a Sluková
- 2009 ME do 18 let, Espinho, Portugalsko, Dostálová a Kotvová vybojovali 2. místo
- ME do 23 let, Yantarny, Kaliningrad 2. místo získaly Sluková a Kolocová
- 2010 ME do 23 let, Kos, Řecko, Sluková a Kolocová zvítězily
- Akademické MS, Alanya, Turecko, Sluková a Kolocová 2. místo
- 2011 ME, Kristiansand, Nizozemsko, 4. místo Klapalová a Háječková
- 2012 ME, Haag, Nizozemí, 4. místo Háječková a Klapalová [17]

3.1.3 Charakteristika beachvolejbalu

Beachvolejbal je moderní a atraktivní síťovou hrou, kterou charakterizuje vytrvalost hráčů a jejich herní všestrannost. Hráči musí být v dobré tělesné i psychické kondici. Rozvíjí všechny pohybové schopnosti zejména však rychlost, sílu a obratnost. Hráči beachvolejbalu mohou zvítězit nad soupeřem, pokud mají lepší tělesnou kondici a lépe ovládají míč pro získání bodů, setů, a tím vítězného utkání. Díky hře pouze ve dvou je hráč odkázán jen sám na sebe a nespolehá na práci ostatních hráčů jako ve volejbale šestkovém, a to výrazně zvyšuje jeho fyzickou i psychickou odolnost. „*Střídání herních situací, jejich velká variabilita a rozdílné úkoly hráčů při realizaci herních kombinací řadí plážový volejbal mezi hry s velkým emotivním nábojem, což ještě více umocňuje přírodní prostředí, ve kterém se zejména velké turnaje a mistrovství konají. Velké množství*

rozeher v utkání klade mimořádné nároky na spolupráci hráčů. Přerušování a zapojování pozornosti i nutnosti bezprostřední reakce na činnost soupeře předpokládají tvořivý proces ve stále se měnících podmínkách. To vše zvyšuje nároky na morálně-volní vlastnosti a kultivaci osobnosti hráče.“ [1].

Plážový volejbal má i mnohé příznivé zdravotní důsledky. Už jen prostředí, ve kterém se beachvolejbal hraje. Pláž nebo písčité hřiště na čerstvém vzduchu mají nesporně kladný efekt na zdraví hráčů. Dále je to povrch, na kterém se hraje. Rychlý pohyb, změny směru, odrazy a starty v písku mají posilující charakter na nejrůznější svalové skupiny, zejména čtyřhlavý sval stehenní, trojhlavý a dvojhavý sval lýtkový. Posilováním těchto svalů dochází ke zpevnění kloubních pouzder, vazů, dále kloubů koleních, hlezenních i kyčelních, jde tedy o celkové posílení dolních končetin. Hra v písku má bezesporu kladný efekt i na tvorbu a posílení klenby nožní, jelikož se noha musí stále přizpůsobovat nerovnému povrchu. Dalším přínosem je určitě hygiena, protože beachvolejbalisté hrají bez obuvi, lze lépe předcházet plísňovým infekcím.

3.1.4 Základní pravidla beachvolejbalu

Cílem této práce není dopodrobna se věnovat všem zákonitostem, které definují plážový volejbal. Proto postačí stručná charakteristika v podobě odlišení beachvolejbalových pravidel od pravidel klasického šestkového volejbalu, ze kterého plážový volejbal vzešel. Nejzákladnější rozdíl, který sám o sobě dal vznik názvu tohoto sportu je povrch, na kterém se hraje. Plážový volejbal se na rozdíl od klasického volejbalu hraje na písku hlubokém minimálně 30 cm. Pro světovou sérii je však vyžadováno min 40 cm hloubky. Hřiště na plážový volejbal má rozlohu 8 x 16 m a je tvořeno obrysovými čarami volně položenými na písku. Dojde-li za hry k posunutí těchto čar, aut se posuzuje podle otisku až po zpětném

vrácení čar do původní polohy. Aut se potom posuzuje stejně jako v šestkovém volejbale – míč musí být mimo hřiště celým objemem. I samotný míč je jiný. Na plážový volejbal se používají míče Molten, Mikasa a Gala o obvodu 66 – 68 cm. Oproti šestkovému volejbalu, kde se používá balon s obvodem 65 – 67 cm [2].

V plážovém volejbale není na rozdíl od šestkového vyžadováno postavení hráčů. Družstvo tvoří dva hráči, kteří nemohou být vystřídáni. „Na světových soutěžích FIVB není „koučování“ během utkání dovoleno.“ [18]. Na rozdíl od šestkového volejbalu, kde má „kauč“ mnohem více možností, jak ovlivňovat dění v zápase. Beachvolejbal se hraje na 2 vítězné sety bez ztrát do 21 bez limitu. V rozhodujícím setu se hraje „tie-break“ do 15 bodů bez limitu. V plážovém volejbale jsou povoleny tři úderů na vlastní straně hřiště s tím, že v případě bloku se blok počítá jako samostatný úder, na rozdíl od klasického volejbalu, kde se blok do zmíněných třech povolených úderů nezapočítává. V beachvolejbale není povoleno odehrát první úder odbitím obouruč vrchem s jedinou výjimkou, je-li balon z druhé poloviny hřiště odbíjen směrem dolů po celé trajektorii letu. Ve všech ostatních případech je hráč povinen zahrát první úder odbitím obouruč spodem nebo jiným dutým úderem (kaplí nebo drápem). V šestkovém volejbale je oproti beachvolejbalu povoleno dotknout se sítě s výjimkou horní pásky, pokud tím hráč nezíská výhodu. V plážovém volejbale je každý dotek se sítí ohodnocen jako chyba a bod pro soupeře. Co se týká prostoru pod sítí, v beachvolejbale je oproti šestkovému volejbalu povoleno hráči přešlápnout na pomyslnou polovinu soupeřova hřiště, pokud tím nezískává výhodu. V plážovém volejbale není vyznačena středová dělicí čára. V šestkovém volejbale, kde je dělicí čára jasně vyznačena, není hráčovou chybou přešlápnout, dotýká-li se alespoň částí chodidla čáry. Při podání v plážovém volejbale je zakázáno spoluhráči podávajícího jakýmkoliv způsobem clonit soupeři. Pokud soupeř nevidí na

podávajícího, může zdvižením ruky upozornit rozhodčího, který zajistí přemístění soupeře tak, aby bylo na podávajícího hráče vidět.

V beachvolejbale a šestkovém volejbale se setkáváme s rozdílnými technickými „time – outy“. V klasickém volejbale se technický oddechový čas uděluje oběma týmům při dosažení 8 a 16 bodů, naopak u plážového volejbalu nastává technický oddechový čas při součtu 21 bodů. Vzhledem k tomu, že se beachvolejbal hraje převážně pod otevřeným nebem, jsou tomu pravidla střídání stran přizpůsobena. Strany se v beachvolejbale mění vždy po 7 bodech a po 5 v patnáctibodovém „tie-breaku“ [3].

3.1.5 Beachvolejbal vs. šestkový volejbal

Jak již bylo řečeno, beachvolejbal vznikl z volejbalu klasického neboli šestkového. Nebylo to pouze přesunutí volejbalu na pláž, ale vznikl tak úplně nový, jedinečný sport. O jeho sloučitelnosti s klasickým volejbalem se vedou dlouhé diskuse jak mezi trenéry, tak špičkovými hráči. Jde o velmi citlivé téma pro obě strany. Zatím to vypadá tak, že špičková dvojice beachvolejbalistů se rodí ze dvou kvalitních hráčů šestkového volejbalu (př.: Pakosta, Palinek, Nováková, Kubala, Lébl a mnozí další). Je vidět i snaha jinou cestou, a to zakládání mládežnických center specializovaných přímo na beachvolejbal. To však v našich podmínkách zatím nemá takový úspěch a mnozí trenéři jsou přesvědčeni, že získávání základů volejbalu na pevném podkladu je lepší než na písku. Tedy v prvním případě vystupuje hlavní problém. Trenéři šestkového volejbalu drží své nejlepší hráče na šestkovém volejbale, protože se nechtějí v rozhodující chvíli rozloučit s výsledky své mnohaleté práce. Je to otázka prestiže a také otázka finanční. Je to pochopitelné. Nicméně lze chápat i beachvolejbal, který nemá zatím jinou možnost, jak získávat kvalitní hráče. Proto je jen pár možností, jak tento spor vyřešit. Jednou z nich je

čistě obchodní vztah. Což by znamenalo, že by si beachvolejbal musel svoje hráče odkoupit. Na tom by se zřejmě obě strany shodly. Vypadalo by to asi následovně. Beachvolejbal by si v ranně kadetském věku (15 – 17 let) vyhlídnul 6 – 8 hráčů, které by posléze rád odkoupil. Bohužel tohle řešení by nikdy neufinancoval a hlavně by se z volejbalu stal obchod. Tedy muselo by se počkat do věku cca 19 let, kdy bude jasnější kvalita hráče potažmo investice, nebo ve věku 15 let vsadit na třeba jen 2 hráče a doufat. To je však ještě ztíženo tím, že kvalitní devatenáctiletý hráč si uvědomuje svoje kvality a možnosti uplatnění. V tomhle věku je již o něj zájem v zahraničních šestkových klubech, kde to pro něj bude i finančně zajímavější, než sázet na nejistou kartu v podobě beachvolejbalu. Proto se hráč většinou přiklání k šestkovému volejbalu a beachvolejbal volí pouze jako letní zábavu, kde si zkusí postup na OH. Tento model je u nás velice často k vidění. Pokud se vrátíme k možnosti odkoupení beachvolejbalového reprezentanta v 15 letech, narážíme na další problém. Není jednoduché zvolit odborníka, který by chtěl mít odpovědnost za výběr hráče, do kterého by se musela zainvestovat nemalá suma, aby tento hráč mohl trénovat výhradně beachvolejbal.

Dalším problémem je rozdílnost mezi mužskou a ženskou beachvolejbalovou špičkou. Zatímco obě naše ženské dvojice trénují pouze na písku a šestkový volejbal využívají jen jako doplněk, mužská špička musí držet svoje angažmá v domácích šestkových týmech (ať už to byli Kubala v Ostravě nebo Lébl v italské A1). Je jasné, že pro ženské dvojice je beachvolejbal perspektivnější jak prestižně, tak finančně, kdežto u mužů tato varianta není možná.

Dalším problémem mezi oběma sporty je otázka, zda tyto sporty pod taktovkou jednoho svazu mohou fungovat společně vedle sebe a doplňovat se, nebo zda si tyto sporty konkurují. Podle našich již zmíněných reprezentantů víme, že pokud jde o technické návyky, tak si tyto dva sporty nekonkurují. Pokud se hráč správně naučí jednotlivé

volejbalové činnosti, tak to neznamena, že si při přechodu mezi oběma sporty zkazí techniku. Je to stejné, jako když se mladí hráči věnují více sportům najednou. Nedělá jim to nejmenší problém, proto se mohou stejně tak věnovat jak šestkovému volejbalu, tak beachvolejbalu. Problém je spíše později, když se hráč musí rozhodnout, jestli se bude vrcholově věnovat šestkovému volejbalu nebo beachvolejbalu. Rozhodně nevadí, pokud si šestkový hráč „odskočí“ na beachvolejbal a pak se bude opět vracet do haly, nicméně není příliš pravděpodobné, že by z někoho, kdo si jen „odskočí“ na písek vyrostla nová beachvolejbalová hvězda. V tento okamžik navíc nesprávně reagují trenéři šestkového volejbalu, že přechod na písek jejich svěřencům kazí technické návyky z šestkového volejbalu [19].

3.2 Antropologie

3.2.1 Základní vymezení antropologie

Termín antropologie je definován jako „věda o člověku“. Z řeckého překladu *anthropos* neboli člověk a *logos* neboli věda. Poprvé bylo toto označení použito Aristotelem jako označení zkoumání duchovních vlastností člověka. Magnus Hunt (1501) jako první použil termín antropologie pro označení fyzických vlastností člověka. Antropologie začala být poměrně brzy chápána dvojím způsobem – jako věda o lidském těle a také jako věda o duševních vlastnostech. V anglosaské literatuře je na antropologii nahlíženo spíše jen jako na fyzickou organizaci člověka, kulturu a způsob života.

Rudolf Martin [4] (1864 - 1925) definuje antropologii jako vývoj hominidů v jeho časovém a prostorovém chápání. Tato definice byla dlouho považována za prioritní a určující v celé oblasti evropské antropologie s výjimkou Anglie [5].

V poslední době je antropologie chápána též jako soubor věd o člověku, zahrnující antropologii obecnou, biologickou, kulturní, sociální, užitou dále etnologii, etnografii a částečně i psychologii aj. Obecně je to též věda o člověku a jeho díle, nebo spíše komplex věd o člověku [4].

Vývoj antropologie

Jelikož je základním prvkem zkoumání antropologie člověk, provází lidstvo antropologické otázky již celá staletí. Historický vývoj antropologie lze rozdělit na dvě základní etapy. První etapa zahrnuje starověk a středověk. Druhá etapa je spojována se začátkem novověku. Základní vývojová období nesou jména významných zakladatelů a průkopníků antropologie. Etapa od Aristotela k Vesaliovi je prvním předvědeckým obdobím, ve kterém jsou zahrnuty starověké a středověké představy a názory o člověku. Následuje období od Vesalia k Linnéovi (16. – 18. století). Toto období je definováno zájmem o člověka jako o živou bytost. Zde se setkáváme s počátky empirického studia lidského organismu. Vědecké základy antropologie byly položeny v následujícím období tzv. od Linnéa k Darwinovi (18. - 19. století). Ve druhé polovině 19. století nastal významný průlom pro celou antropologii. Díky Charlesi Darwinovi a jeho evoluční teorii popsané v díle „O vzniku druhů přírodním výběrem“ (1859) a jeho důkazy o živočišném původu lidstva z díla „O původu člověka“ (1871) se rozběhla nová etapa moderní vědy o člověku, kdy byl objasněn původ a vývoj lidstva. Na Darwinovu teorii navazuje Bedřich Engels ve své práci „Podíl práce na polidštění opice“ (1876), který pojmenoval období od Darwina do konce 19. století jako období antropologie.

V průběhu 20. století dosáhla antropologie jako věda o lidstvu významného pokroku v poznání člověka jako druhu i jako individua. Zaměřuje se především na vznik a vývoj rasových zvláštností člověka a na jeho tělesné vlastnosti. V tomto období se antropologie stala samostatnou vědní disciplínou, čímž byla zařazena mezi tři základní

biologické vědy společně s botanikou a zoologií. Další rozvoj antropologie je charakterizován další diferenciací a specializací, proto se antropologie začala dále dělit na fyzickou antropologii, která zůstává nadále těžištěm vědy, etnickou antropologii (studium lidských ras) a prehistorickou antropologii (vznik a vývoj lidstva). Další specializované obory vznikají zejména s praktickým zaměřením; **antropometrie**, dále antropologie forenzní, užitá, sportovní, inženýrská a průmyslová. Ostatní zaměření antropologie je v interdisciplinárních oborech, jedná se např. o kulturní, sociální, psychologická, syntetická, ekonomická a integrální antropologie [4].

3.2.2 Funkční antropologie

Funkční antropologie je obor fyzické antropologie a vychází ze vztahu mezi morfologickou a funkční variabilitou člověka. Jako první tento pojem definoval již J. E. Purkyně (1787 – 1869), český fyziolog, antropolog a lékař, který založil českou antropologii a je spoluvůrcem buněčné teorie [4]. Nynější funkční antropologie reaguje na měnící se životní styl dnešního člověka. Řeší otázku snižování fyzické zdatnosti a výkonnosti člověka, díky poklesu přirozeného zatěžování pohybového aparátu. Na druhou stranu se zvyšují nároky na jeho nervový systém v souvislosti s civilizačními změnami. Na tento popud vzniká důraz na vědomě organizovanou tělesnou výchovu, která by měla posloužit jako základní složka energetického výdeje, který pozitivně působí na organismus. Předchází se tak hypokinézy a jednostranně zaměřenému stylu života. V dnešní době má tělesná výchova regenerační funkci a měla by působit preventivně k populačním degenerativním sklonům. Na tento popud vzniká nový obor sportovní antropologie.

Sportovní antropologie se zabývá výzkumem morfologických a funkčních podmínek lidské motoriky a vlivem morfologických parametrů

na sportovní výkon. Vztah mezi tělesnou stavbou a výkonem není přímý, ale je zprostředkován vztahem ke struktuře výkonu, nebo prvkům struktury pohybových činností, které mají pro daný výkon limitující význam. Tyto vztahy jsou pak určující pro modelové charakteristiky tělesného habitu sportovců v konkrétních sportovních disciplínách [5].

3.2.3 Antropometrie

3.2.3.1 Vymezení antropometrie

Antropometrie je jedna z metrických metod antropologie, která se primárně používá k rekonstrukci těl antropologických nálezů. Cílem je dosáhnout podoby těl jako zaživa. Zkoumáním vymřelých populací je možné získat obraz o změně proporcí lidského těla v čase a dále je porovnávat s populacemi současnými.

Jedním velkým z přínosů antropometrie je, že se díky antropologickým nástrojům ustálily mezinárodně používané body a míry k měření lidských těl. Antropometrii lze dělit na **somatometrii** a **osteometrii**. Somatometrie se primárně zaměřuje na zachycení tvaru těl, kdežto osteometrie na zmíněnou rekonstrukci těl z kosterních pozůstatků [6].

Historický vývoj antropometrie

Základy antropometrie položil v roce 1859 v Paříži Pierre Paul Broca (1824-1880), profesor klinické chirurgie na lékařské fakultě. Pojednával o souvislostech tvaru lebky s kvalitou mozku a rasovou příslušností. Broca tvrdil: „Obecně je mozek větší u zralých dospělých osob než u starců, u mužů než u žen, u vyšších ras než u nižších.“ „Při shodě všech ostatních podmínek existuje pozoruhodný vztah mezi vývojem inteligence a velikostí mozku.“ [7]. I přes nepřesnost této myšlenky položil svou práci

základy dnešních metod měření antropometrie. Z jeho výstupů lze tak odvodit kraniometrické body a rozměry.

Dalším významným představitelem obohacujícím oblast antropometrie byl Rudolf Martin (1864-1925). Martin vycházel z Brocovy teorie, kterou rozšířil a dal tak vzniknout mezinárodně uznávaným, periodicky vydávaným antropologickým příručkám. V „*Lehrbuch der Anthropologie in systematischen Darstellung*“ popisuje tři základní témata - somatologii, kraniologii a osteologii. V roce 1988 Reiner Kussmann revidoval Brocovo vydání rozšířené Karlem Sallerem, které nazval „*Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*“. Toto vydání se stalo základem mnoha dalších antropologických učebnic a je používáno dodnes. Z českých zástupců, kteří ovlivnili rozvoj antropometrie, patří Aleš Hrdlička se svojí prací „*Practical Anthropometry*“ (1920), ve které se věnuje antropometrické metodice.

3.2.3.2 Antropometrické metody

Pro další rozvoj antropometrie a celé funkční antropologie byl stěžejní hlavně metodický rozvoj. První poznatky o antropometrickém měření sepsal již J. E. Purkyně ve svých pracích, kde pojednával o rozvoji svalové síly a jejím měření již v roce 1828. Byl také první antropolog, který popsal první dynamometr, jako nástroj k měření svalové síly. Hlavní ikonou, která se zasloužila o rozkvět velké oblasti funkční antropologie v roce 1921 je Jindřich Matiegka (1862 - 1943) ve své práci „*The testing of psysical efficiency*“. Zde poukázal na význam pohybové aktivity v životě člověka, z této publikace autoři zabývající se tělesným složením těží do dnes [5].

Aby bylo možné studovat morfologicko – funkční vztahy, popsat a vyhodnotit tělesnou stavbu a její proporcionalitu, využívají se ve funkční antropologii standardizované antropometrické metody. Vedle standardizovaných antropometrických metod se využívají ještě tzv. somatometrické metody speciální. Ty slouží nejen k zaznamenání

anatomických vzájemných poměrů, ale lze u nich zjišťovat i určité funkce v závislosti řešeného problému funkční antropologie. Speciální metody jsou zacíleny zejména na hodnocení motorických funkcí a biomechaniku pohybů, a to z důvodu pohybové aktivity člověka. Speciální metody se dělí na dvě skupiny. Jednak to jsou metody, ve kterých se využívá k měření pouze klasický antropometrický instrumentář, a vybírají se rozměry, které nepatří do souboru standardizovaných rozměrů. Druhou skupinou speciálních metod jsou metody, na jejichž měření nestačí klasický antropometrický instrumentář. Využívá se tedy speciálně zkonstruovaných nástrojů.

Významnou oblastí v antropometrii jsou metody pro odhad tělesného složení. Tato skupina je charakteristická tím, že se k měření využívají metody založené na fyzikálních a chemických vlastnostech jednotlivých částí těla. Dalším typem metod jsou ty, které se využívají v biomechanice. Jsou to metody, které zkoumají objemy hmotnosti tělesných segmentů.

3.2.3.3 Antropometrická měření

Antropometrické měření by se neobešlo bez antropometrického instrumentáře. Je to ustálený soubor nástrojů, za jejichž pomoci se antropologie snaží definovat morfologickou stavbu jedince. Do základního antropometrického instrumentáře spadá: antropometr, váha (páková, nášlapná nebo digitální), pelvimetr, velké a malé dotykové měřítko, posuvné měřítko originální a modifikované, pásová míra, požadované typy kaliperu (typ Best, Harpenden, Somet a další, podle požadovaných technik) [5].

V antropometrii jsou měřeny nejčastěji hodnoty:

- Antropometrické body
- Základní výškové a délkové rozměry

- Šířkové rozměry
- Obvodové rozměry
- Hmotnost těla
- Rozměry měřené na hlavě
- Měření tloušťky kožních řas

Antropometrické body

Antropometrické body jsou místa na povrchu těla, která se určují palpací na zkoumaném jedinci podle jejich umístění na kostře. Proto je nutná k jejich určení dokonalá znalost anatomie. Při měření může docházet k nepřesnostem, přípustná odchylka při stanovení tělesné výšky je ± 1 cm, při měření na těle je povolená chyba $\pm 0,5$ cm a u měř na hlavě je to $\pm 0,1$ cm. Pokud se provádí měření výškových rozměrů, je nutné zachovat správné postavení těla. Měřený jedinec stojí zády ke stěně a dotýká se jí patami, hýžděmi a lopatkami, špičky jsou u sebe. Hlava je v rovnovážné poloze, kterou určuje horní okraj zvukovodů a dolní okraj očníce, tedy tato rovina by měla být vodorovná. Měřený se dívá před sebe a nehýbe se. Antropometr musí být vždy kolmo k zemi. Antropometrické body měříme na trupu, končetinách a na hlavě. Jsou to např.: střed prsní bradavky, střed pupku, výběžek 7. krčního obratle, bod na horním okraji hlavičky kosti vřetení či bod na konci prstu, který leží nejnižší v připažení [5].

Základní výškové a délkové rozměry

Měření výškových a délkových rozměrů vychází ze znalosti antropometrických bodů. Měření provádíme antropometrem. Jednou z možností měření je měření vzdálenosti mezi antropometrickými body a zemí ve stoje nebo vsedě. Dále se pak měří délky končetin, kdy už se neměří pouze vzdálenost od antropometrických bodů k zemi, nýbrž se pro zjištění konkrétní délky využívají tzv. korekční matice pro výpočet

délky končetin. Mezi výškové a délkové rozměry patří například: tělesná výška ve stoje či vsedě, výška předního kyčelního trnu od země, rozpětí paží, délka přední stěny trupu, délka horní končetiny, délka, ruky, předloktí stehna nebo bérce.

Šířkové rozměry

Stejně jako u výškových a délkových rozměrů i zde se při měření vychází z antropometrických bodů na těle. U šířkových rozměrů se převážně měří vzdálenost od jednoho antropometrického bodu ke druhému. Jsou to například rozměry: šířka ramen, transverzální a sagitální průměr hrudníku, šířka pánve, šířka dolní epifyzy humeru, šířka zápěstí, ruky, nebo kotníku.

Hmotnost těla

Celková tělesná hmotnost se určuje s přípustnou odchylkou 100 g.

Nejčastěji měřené rozměry na hlavě

Mezi tyto rozměry v antropometrickém měření patří: největší délka mozkovny (měřena od nejvzdálenějšího bodu na týlu hlavy ve střední čáře), největší šířka mozkovny (rameny měřidla se při měření přejíždí po stranách hlavy nad a za ušními boltci), horizontální obvod hlavy (měření se provádí přes glabellu a přes největší vyklenutí týlu).

Měření flouštky kožních řas

K měření floušky kožních řas se standardně používá speciálního měřidla tzv. kaliperu. Při měření jsou dvě čelisti kaliperu stlačovány proti sobě stanovenou silou. Na základě měření 10 kožních řas podle Pařízkové je možné stanovit množství tělesného tuku. Základní kožní řasy jsou umístěny na tváři, krku, hrudníku ve dvou místech, paži, zádech, bříše, boku, stehně a lýtku. Správná volba kožních řas a jejich lokalizace je základním předpokladem pro přesné měření. Nepřesnosti v měření kaliperem mohou být značné, proto je důležitý pečlivý zácvik. Odchytky v měření můžeme zmírnit tím, že měření bude provádět pouze jedna osoba.

Mnoho autorů se dokonce přiklání k názoru, že měření tělesného tuku kaliperem je přesnější než měření jinými metodami. Kaliperování má bezesporu mnohé výhody, jsou to především tyto: vyšetření nezatěžuje vyšetřovaného jedince, je rychlé, je vhodné pro použití v rozsáhlých studiích, je použitelné v terénu [5].

Sekundární antropometrické hodnoty

Na základě využití výše zmíněných antropometrických měření je možno za použití vzorců dopočítat další použitelné parametry k hodnocení tělesné stavby. Jimiž jsou například tukuprostá hmota neboli fat-free mass (FFM) a index tělesné hmotnosti neboli body mass index (BMI).

FFM je složka lidského organismu oprostěná o tělesný tuk. Skládá se z svalstva, kostry a ostatních tkání jako jsou vnitřní orgány a tělní tekutiny. Z celkového množství tukuprosté hmoty tvoří největší složku svalstvo asi 60%, opěrné a pohybové tkáně tvoří 25% a vnitřní orgány přibližně 15%. Většinu tukuprosté hmoty tvoří voda. Tukuprostou hmotu lze charakterizovat jako rozdíl mezi celkovou hmotností a hmotností tělesného tuku. Množství a podoba tukuprosté hmoty závisí na různých tělesných faktorech jako jsou věk, pohlaví a pohybová aktivita atd [5].

Index tělesné hmotnosti neboli body mass index (BMI) se používá ke statistickému porovnání tělesné hmotnosti lidí s různou výškou. BMI udává podváhu, normální tělesnou hmotnost, nadváhu či obezitu [20]. Body mass index však neposkytuje jemnou diferenciaci vzhledem k proporcionalitě jedince.

4 Hypotézy:

1. Hráči beachvolejbalu s nižší hodnotou tělesného tuku jsou rychlejší v běhu a rychlosti změně směru pohybu.
2. Hráči s nižší hodnotou tělesného tuku mají vyšší výskok.
3. Hráči s nižší hodnotou BMI mají vyšší výskok.
4. Hráči s nižší hodnotou BMI jsou rychlejší v běhu a rychlosti změně směru pohybu.
5. Hráči s vyšší tělesnou výškou jsou horší v odbytí obouruč vrchem na cíl.
6. Hráči s větším množstvím tukuprosté hmoty (FFM) mají větší fyzickou sílu.
7. Hráči fyzicky silnější jsou horší v odbití obouruč vrchem na cíl.
8. Čím má hráč větší biackomiální šířku, tím má větší šířku úchopu tyče při testování flexibility v ramenním kloubu.
9. Hráči s vyšší tělesnou výškou mají sníženou flexibilitu dolních končetin.

5 Praktická část

5.1 Použitý výběrový soubor

Po všestranné empirické analýze problému je nutno verifikovat či falsifikovat položené hypotézy. To je možné na výběrovém souboru hráčů plážového volejbalu. Pro tento výzkum jsem zvolila hráče plážového volejbalu (muže i ženy) stejné výkonnostní kategorie. Hráči i hráčky beachvolejbalu se účastnili minimálně soutěží zimní 1. ligy. Důležité je uvést, že většina beachvolejbalistů je též hráči šestkového volejbalu a oba tyto sporty kombinují.

Měření bylo provedeno na 10 ženách a 10 mužích ve věku od 20 do 30 let. U vybraných hráčů byly nejprve zaznamenány dva údaje, a to pohlaví a věk. Dále podstoupili konkrétní měření. Měřily se tyto hodnoty: tělesná výška, tělesná hmotnost, biakromiální šířka ramen, dosah ve stoji obouřuč, dosah ve stoji jednoruč, množství tělesného tuku (10 kožních řas podle Pařízkové), blokový dosah obouřuč po přesunu stranou, dosah jednoruč výskokem z rozběhu, člunkový běh 4 x 10 m, hod medicinbalem (3 kg), protažení tyče z předpažení do zapažení, hluboký předklon v sedu a odbytí obouřuč vrchem na cíl. Měření bylo prováděno na pevném povrchu, aby se tím předešlo možným odchýlkám měření na písku a hráči měli stejné podmínky. Měření proběhlo na venkovních kurtech SK Meteor Praha v předem připravených podmínkách od března do května 2013.

5.2 Metody a postup práce

5.2.1 Použité metody

Pro vlastní výzkum jsem použila metodu měření. Metoda měření je vhodným nástrojem pro ověření či vyvrácení již stanovených hypotéz. Nejprve je třeba rozhodnout, jaké jevy se budou zkoumat, jak se budou měřit, znaky těchto jevů, jejich intenzita a množství a v neposlední řadě jejich kvalita a účinky. K samotnému měření, je také nutné vybrat měrné jednotky, tak aby tyto jednotky vypovídaly o struktuře a vývoji daného jevu. Měření jako takové je možné definovat jako přiřazování čísel předmětům nebo jevům podle konkrétních pravidel [8].

Po získání konkrétních dat je zapotřebí je analyzovat, aby bylo možno ověřit hypotézy. Konkrétní data jsem kvůli lepší přehlednosti a snazší práci s nimi zanesla do tabulky a následně bodového grafu. V návaznosti na konkrétní hypotézy jsem přiřazovala jednotlivé vysvětlující a vysvětlované proměnné tak, abych porovnála jejich případnou závislost. Pověštinou byla jako vysvětlující proměnná udán jeden z výstupů somatických měření a jako vysvětlovaná výstup z motorických měření, kterými jsem hráče podrobila. Jak už bylo řečeno hypotézy byly stanoveny tak, aby ověřili případný vztah mezi vysvětlovanou a vysvětlující proměnnou. Tento vztah neboli trend jsem ověřila popřípadě vyvrátila metodou zvanou „**spojnice lineárního trendu**“. Jedná se o matematickou operaci při níž Microsoft Office Excel popíše funkci ze zanesených bodů do grafu rovnicí regrese. Zde je pak následně vidět podle znaménka u vysvětlující proměnné zda se jedná o funkci rostoucí či klesající.

5.2.2 Použitá měření

Záměrem této práce je zjistit, jaký vliv mají výsledky vybraných antropometrických měření na individuální výkonnost hráčů a hráček plážového volejbalu. Pro tento výzkum jsem vybrala jen taková antropometrická měření, která mohou ovlivnit jejich individuální výkonnost. Proto není nezbytné soustředit se na měření všemi známými antropometrickými metodami. Pro můj výzkum jsem volila vybraná somatická a motorická měření.

5.2.2.1 Somatická měření

1. Tělesná výška
2. Tělesná hmotnost
3. Šířka ramen (biakromiální)
4. Dosah ve stoji obouruč
5. Dosah ve stoji jednoruč
6. Množství tělesného tuku

Postup práce při měření vybraných somatických parametrů

1. Tělesná výška

Tělesná výška je vertikální vzdálenost mezi nejvyšším bodem na temeni hlavy a zemí ve stoje.

Pomůcky: měřítko na stěně a trojúhelník

Postup: nejprve upevníme měřítko na stěnu v odpovídající výšce. Měřený hráč stojí bez obuvi zády ke stěně, které se dotýká patami, hýžděmi a lopatkami. Hráč stojí vzpřímeně paty u sebe, špičky mírně od sebe, má vzpřímený trup s mírným nádechem. Hlavu hráč nezaklání. Hlava je

v rovnovážné poloze (horní okraj zvukovodů a dolní okraj očníce jsou v rovině).

Hodnocení: na měřítku odečítáme pomocí trojúhelníku, který se dotýká temene hlavy. Odečítanou míru měříme s přesností na 1 cm.

2. Tělesná hmotnost

Pomůcky: nášlapná (digitální) váha, nebo osobní pákovou váhu s přesností 0,5 kg

Postup: měříme hráče nejlépe v dopoledních hodinách před snídaní v minimálním oděvu bez obuvi.

Hodnocení: odečítáme na váze s přesností na 0,5 kg (odchylka je dána zvoleným oděvem a dobou kdy hráče měříme).

Za použití tělesné výšky a hmotnosti lze vypočítat index tělesné hmotnosti (BMI) jako podíl hmotnosti (kg) a výšky (m) na druhou.

3. Šířka ramen (biakromiální)

Pomůcky: pevné měřítko opatřeno dvěma posuvnými rameny

Postup: měřený hráč stojí vzpřímeně, nohy v šířce ramen, aby byl stabilní. Rameno měřítka umístíme na jedno rameno v místě akromionu, měřítko je vodorovně se zemí a druhé rameno měřítka přibližujeme k druhému rameni, dokud se ho nedotkne.

Hodnocení: odečítáme na měřítku s přesností na 0,5 cm.

4. Dosah ve stoji obouruč

5. Dosah ve stoji jednoruč

Pomůcky: měřítko na stěně, trojúhelník, židle pro osobu, která odečítá dosah

Postup: měřítko upevníme na stěnu ve správné výšce. Hráč stojí ke stěně čelem vahou na celých chodidlech ve sportovní obuvi.

- a) Oběma pažemi se snaží dosáhnout na měřené stěně co nejvýše.
- b) Libovolnou paží (zpravidla tou smečářskou) se snaží dosáhnout na měřené stěně co nejvýše.

Hodnocení: na měřítku odečítáme pomocí trojúhelníku, který se dotýká špiček prstů ruky s přesností na 1 cm [21].

6. Měření tělesného tuku

Měření tělesného tuku provádíme pomocí měření 10 kožních řas podle Pařízkové. K měření kožních řas je nesmírně důležitá přesná lokalizace kožních řas a jejich samotné měření. Přesná lokalizace k měření kožních řas je podložena anatomickými znalostmi. Na těle měříme těchto 10 kožních řas:

- a) tvář – pod spánkem ve výši tragu
- b) krk – pod bradou, nad jazykou
- c) hrudník 1 – v přední axilární čáře nad m. pectoralis major
- d) hrudník 2 – ve výši 10. žebra, v přední axilární čáře
- e) paže – nad tricepsem, v polovině vzdálenosti akromion – olekranon
- f) záda – pod dolním úhlem lopatky
- g) břicho – v mediální 1/3 spojnice pupek – iliospinale ant. sup.
- h) bok – nad hřebenem kosti kyčelní v prodloužení přední axilární čáry

- i) stehno – nad patelou
- j) lýtko – 5 cm pod fossa supitea [5]

Pomůcky: kaliper *Somet* harpendenského typu

Postup: kožní řasy měříme jednotlivě. Palcem a ukazováčkem levé ruky vytáhneme lokalizovanou kožní řasu a přiložíme čelisti kaliperu cca 1 cm od prstů, které svírají kožní řasu. Obě kožní vrstvy musí být k sobě rovnoběžné. Tímto způsobem začne působit konkrétní tlak na kožní řasu. Poté počkáme, aby se ustálila hodnota naměřená na stupnici, hodnotu odečteme s přesností na 1 mm. Kožní řasy měříme na pravé straně těla.

Hodnocení: hodnocení provádíme podle součtu kožních řas a pohlaví, poté vypočítáme dle vzorce u mužů $%T = 28,96 \cdot \log x - 41,27$ a u žen $%T = 35,572 \cdot \log x - 61,25$. Vzorce jsou vypočítány pro věkovou skupinu lidí od 17 do 45 let. Počítáme, že T je procento tuku a x je součet všech kožních řas. Množství tělesného tuku lze také vyjádřit v kilogramech podle vzorce $\text{hmotnost (v kg)} \times \%tuku / 100$. Dále je možné spočítat z procent tělesného tuku množství tukuprosté hmoty v % (%FFM), která se vypočítá $100 - \%tuku$. FFM je možno vyjádřit i v kilogramech $\text{kgFFM} = \text{těl.hmotnost} - \text{tuk kg}$ [5].

5.2.2.2 Motorická měření

Vybranými testy motorického měření budeme zjišťovat, jaký vliv mají naměřené somatické parametry na individuální výkonnost hráčů. Pro tato měření jsem použila některé standardizované testy, které využívá i ČVS (Český volejbalový svaz) k výběru hráčů do reprezentačních družstev. Dále jsem použila testy, které ověří flexibilitu a kloubní rozsah. Konkrétně jsem použila tato motorická měření:

1. Blokovaný dosah výskokem po přesunu stranou
2. Dosah jednoruč výskokem z rozběhu

3. Člunkový běh 4 x 10 m
4. Hod medicinbalem (3 kg)
5. Protážení tyče z předpažení do zapažení
6. Hluboký předklon v sedu
7. Odbytí obouruč vrchem na cíl

Postup práce při měření motorických testů

1. Blokový dosah výskokem po přesunu stranou

Charakteristika testu: tímto testem jsem zjišťovala úroveň výbušné silové schopnosti dolních končetin.

Pomůcky: rovná pevná plocha, na které test provedeme, pásmo nebo metr, výskokoměr a delší tyč (výskokoměr lze upevnit na jiné vybavení tělocvičny či venkovních kurtů).

Postup: Hráč začíná blokařským překrokiem vpravo (vlevo) stranou. Konkrétně tenhle typ přesunu je zvolen, protože zajišťuje potřebnou dynamiku pohybu a je totožný s pohybem krajních i středových blokařů. Paže jsou v ohnutí připažmo před tělem, ruce na úrovni ramen, odrazem obouoř se hráč snaží výskokem o maximální dosah obouruč na výskokoměr. Výskokoměr nastavujeme podle odrazové úrovně hráče a dlouhou tyčí vracíme tyčky výskokoměru zpět do původní polohy.

Hodnocení: na výskokoměru odečítáme výšku výskoku. Hráč skáče 3x bez časového omezení a počítáme nejlepší ze tří pokusů. Odečítáme s přesností na 1 cm.

2. Dosah jednoruč výskokem s rozběhem

Charakteristika testu: tímto testem jsem zjišťovala úroveň výbušné silové schopnosti dolních končetin.

Pomůcky: rovná pevná plocha, na které test provedeme, pásmo nebo metr, výskokoměr a delší tyč (výskokoměr lze upevnit na jiné vybavení tělocvičny či venkovních kurtů).

Postup: hráč se rozebíhá cca 4 m od místa odrazu tří až čtyř krokovým smečářským rozeběhem. Poté provádí odraz obounož a snaží se výskokem o maximální dosah jednoruč (preferovanou paží) na výskokoměr. Výskokoměr nastavujeme podle odrazové úrovně hráče a dlouhou tyčí vracíme tyčky výskokoměru zpět do původní polohy.

Hodnocení: na výskokoměru odečítáme výšku výskoku. Hráč skáče 3x bez časového omezení a počítáme nejlepší ze tří pokusů. Odečítáme s přesností na 1 cm [9].

3. Člunkový běh 4 x 10 m

Charakteristika testu: tímto testem jsem měřila úroveň běžecké rychlostní schopnosti, akcelerační schopnost, schopnost změny směru, frekvenční rychlostní schopnosti a částečně ověřuje i obratnostní dispozice hráče. U mužů se tento test využívá místo testů jako jsou „vejř“ nebo „E test“, protože platnost a standardizace člunkového běhu na 4 x 10 m není pro volejbal problematická.

Pomůcky: rovná pevná plocha, na které test provedeme, digitální stopky, dvě mety vysoké maximálně 20 cm (např. 2 medicinbaly, které jsou položeny 10 m od sebe, ale zároveň jsou její součástí), pásmo nebo metr, k vyznačení trati můžeme využít i čáry volejbalového hřiště.

Postup: úkolem hráče je uběhnout 4 x 10 m v co nejkratším čase. Hráč zahajuje běh na povel (úder balonu o zem, aby byla reakce na povel pouze akustická). Začíná z polovysokého startu vpravo od mety a vybíhá k metě druhé, tu obíhá zprava (metu má po levé ruce), vrací se k první (startovní metě) a obíhá ji zleva (metu má po pravé ruce). Uběhnutá dráha mezi druhým a třetím úsekem tvoří osmičku. Poté hráč ještě

jednou běží ke druhé metě, které se už jen dotýká rukou, neobíhá ji, a vrací se zpět k první metě (startovní) a opět se dotýká mety. Po dotyku mety libovolnou rukou je test ukončen. Tento test hráči provádí ve sportovní obuvi. Je dobré, aby si hráč nejprve celou trať proběhl volně.

Hodnocení: hráč má dva pokusy a zaznamenáváme ten úspěšnější. Časoměřič nesmí bránit testovanému hráči v pohybu. Měříme celkový čas 4 x 10 m s přesností 0,01 s [21].

4. Hod medicinbalem (3 kg)

Charakteristika testu: testem jsem zjišťovala úroveň výbušné silové schopnosti horních končetin. U mladších kategorií se též používá test hod medicinbalem jednoruč 1 kg ze sedu roznožného, kvůli nižší úrovni silových schopností horních končetin.

Pomůcky: rovná pevná plocha, na které test provedeme, pásmo nebo metr. Je možné, využít čar volejbalového hřiště (koncovou čáru pro místo odhodu a postraní čáru pro položení pásma).

Postup: základní poloha hráče je v kleku s koleny mírně od sebe na čáře. Medicinbal drží oběma rukama před tělem, poté provádí nápřah s medicinbalem za hlavou a odhazuje s cílem hodit co nejdále (tzv. *autový hod*). Hráč nesmí provést náklon trupu vzad a musí si před testem dostatečně rozcvičit ramenní pletence.

Hodnocení: hráči provádí odhod 3 x a zapisujeme nejdelší z nich. Měříme vzdálenost mezi místem odhodu a místem dopadu s přesností 0,1 m.

5. Protážení tyče z předpažení do zapažení

Charakteristika testu: tento test je zaměřen na zjištění flexibility v ramenních kloubech, která je bezpochyby významným atributem při

smečářském nápřahu, samotném odbytí při smeči a může mít vliv na výkon.

Pomůcky: tyč o průměru 2 – 4 cm a délce 150 cm, metr.

Postup: hráč zaujme základní polohu ve stoji mírně roznožném (pro lepší stabilitu), paže před tělem. Uchopí tyč do obou rukou (tyč je vodorovně se zemí) v předpažení snaží se protočit natažené paže z předpažení do zapažení. Jeho úkolem je stále zužovat uchopení tyče tak dlouho, dokud je schopný tyč nataženými pažemi protočit.

Hodnocení: měří se vzdálenost mezi rukama s přesností 0,5 cm. Hráč má dva pokusy a zaznamenáváme ten lepší z nich. Dále vypočítáváme index pohyblivosti ramenních kloubů (IPR): $IPR = s_U / s_R$, kde IPR je index pohyblivosti ramen, s_U je šířka ramen a s_R je šířka ramen (biakromiální).

6. Hluboký předklon v sedu

Charakteristika testu: tímto testem jsem ověřovala úroveň flexibility zádového svalstva (široký sval zádový) a zadní strany dolních končetin (velký a střední sval hýžděový, dvojhlavý sval stehenní, sval pološlašitý a poloblantý, trojhlavý sval lýtkový, dlouhý a krátký sval lýtkový a částečně Achillovu šlachu). Tento test je možný provádět také ve stoji na lavičce, ale není možné tak dobře kontrolovat správnost provedení testu a hrozí pád z lavičky.

Pomůcky: lavička nebo jiné vybavení, kde si testovaný hráč opře chodidla, metr

Postup: Hráč je ve výchozí poloze na zemi v sedu snožném, chodidla má opřeny o vnitřek lavičky položené na zem vzhůru nohama. Metr je připevněn k podložce v odpovídající vzdálenosti vedle hráče. Hráč provádí postupně ohnutý předklon s nataženými pažemi i prsty a snaží je dotknout co nejvíce vpřed vedle nohou. V krajní poloze musí vydržet

alespoň 2 s. Měřící osoba drží testovaného hráče za kolena (dlaň má položenou na čéšce) a kontroluje, zda má kolena po celou dobu testování napjatá. Pokus bez setrvání v krajní poloze nebo pokus s pokrčenými koleny je neplatný. Hráč si je povinen před testem rozcvičit zadní stranu nohou pomalými předklony ve stoji či v sedu.

Hodnocení: měříme dotyk prostředních prstů na rukou, které se dotýkají metru. Výsledky naměřené před úrovní pat nohou označíme znaménkem mínus (-) a výsledky za úrovní pat značíme znaménkem plus (+). Hráč má dva pokusy a zaznamenáváme lepší z nich.

7. Odbytí obouruč vrchem na cíl

Charakteristika testu: tímto testem jsem zjišťovala úroveň herní obratnosti a dovednosti jednotlivce. Je zaměřen na zjištění úrovně koordinace pohybu s důrazem na přesnost provedení. Jinak by se tato dovednost dala nazvat „citem pro balon“.

Pomůcky: míč na plážový volejbal, lepící páska, metr, stěna, na kterou můžeme vyznačit terč (je výhodnější, z praktického hlediska, pevný terč mít již připravený a pouze ho zavěsit do požadované výšky) a židle na upevnění terče.

Postup: nejprve musíme připravit terč se třemi zónami, 20 x 20 cm, 40 x 40 cm a 50 x 50 cm. Terč již hotový zavěsíme do výšky 3 m, nebo ho vylepíme páskou v požadovaných rozměrech do dané výšky se středem terče ve 3 m. Hráč stojí ve výchozí pozici pro odbytí obouruč vrchem (tzn. jedna noha mírně v přednožení a mírně pokrčená kolena), míč drží v rukou před tělem. Meta, kde stojí hráč, je vyznačena krátkou čarou pro odbytí a je umístěna ve vzdálenosti 5 m od terče. Hráč si nadhazuje sám balon a snaží se trefit odbytím obouruč vrchem terč co nejvíce do středu terče.

Hodnocení: hráč se snaží trefit terč 10 x. Hodnotíme odbytí podle přesnosti trefení terče známkami 1 – 3, kdy ve středu terče je zona hodnocena známkou 1, prostřední zona je hodnocena známkou 2 a poslední (vnější) zona známkou 3. Hráč nesmí přešlápnout čáru pro odbytí a před testem si může všech 10 odbytí 1 x vyzkoušet. Hráč by měl být herně rozcvičen.

5.3 Výsledky výzkumu

5.3.1 Statistické zpracování výsledků

Celkem bylo změřeno 20 hráčů plážového volejbalu, z toho 10 žen a 10 mužů ve věku 20 až 30 let. Výsledky jsem zpracovala v programu Microsoft Office Excel a převedla je do tabulek a bodových grafů. Jednotlivé grafy byly definovány podle 8 stanovených hypotéz. Po zanesení lineárního trendu do jednotlivých bodových grafů lze přesně vyčíslit potvrzení či vyvrácení stanovených hypotéz. Výsledky jsem vyhodnotila zvlášť u žen a zvlášť u mužů.

Tabulka 1 - Statistické zpracování výsledků (Zestručněno, kompletní verze viz. přílohy)

průměr	celkový (20)	muži (10)	ženy (10)
věk	22,8	22,0	23,6
tělesná výška (cm)	184,3	192,8	175,8
tělesná hmotnost (kg)	76,8	85,9	67,6
dosah jednoruč (cm)	239,7	252,6	226,8
dosah obouruč (cm)	234,8	245,6	224,0
biacromiální šířka (cm)	42,4	48,6	36,2
součet 10 kožních řas (mm)	110,2	74,9	145,5
tuk (%)	14,2	12,8	15,6
FFM (%)	85,8	87,2	84,4
FFM(kg)	65,9	74,9	57,0
tuk (kg)	10,8	11,0	10,6
BMI	22,5	23,1	21,9
absolutní výskok (cm)	68,9	80,9	56,8
doskok jednoruč (cm)	308,6	333,5	283,6
doskok obouruč (cm)	288,5	313,2	263,8
člunkový běh 4x10m (s)	11,6	11,0	12,2
hod medicinbalem 3 kg (cm)	695,9	855,8	536,0
protahování tyče do zapažení (cm)	91,1	111,8	70,3
předklon v sedu (cm)	5,8	-2,2	13,7
odbití na cíl (průměr známek)	2,5	2,4	2,7

5.3.2 Vyhodnocení jednotlivých hypotéz

Hypotéza 1

Hráči beachvolejbalu s nižší hodnotou tělesného tuku jsou rychlejší v běhu a rychlosti změně směru pohybu.

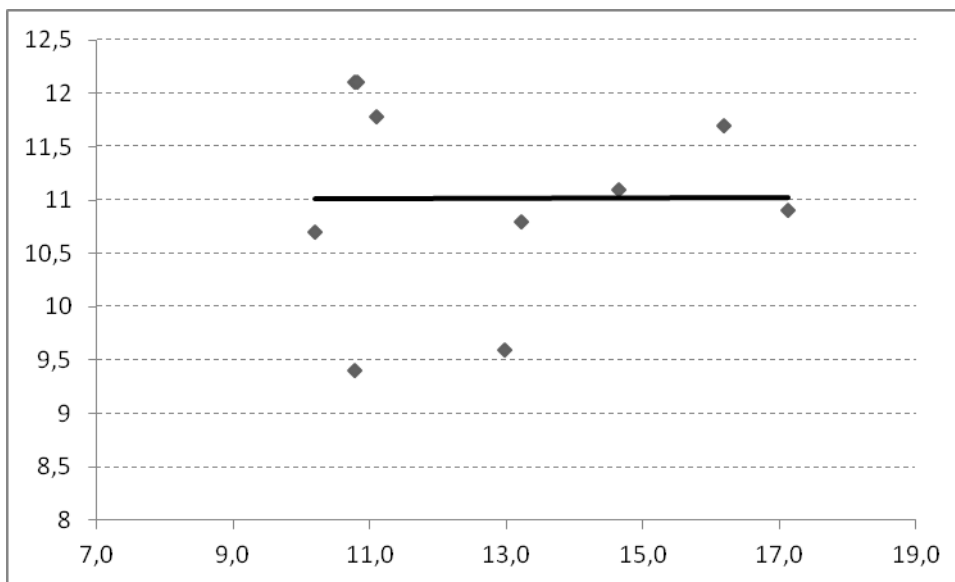
Popis

Rychlost běhu a rychlost změny pohybu hráčů byla měřena člunkovým během 4 x 10 m a množství tělesného tuku bylo spočteno podle vzorce po naměření 10 kožních řas. Výsledky byly zaneseny do tabulky a grafu.

Tabulka 2 - Rychlost v závislosti na množství tělesného tuku MUŽI

Tuk %	x	16,2	10,8	10,2	17,1	13,0	13,2	14,6	10,8	10,8	11,1
Běh (s)	y	11,7	12,1	10,7	10,9	9,6	10,8	11,1	12,1	9,4	11,78

Graf 1 - Rychlost v závislosti na množství tělesného tuku MUŽI

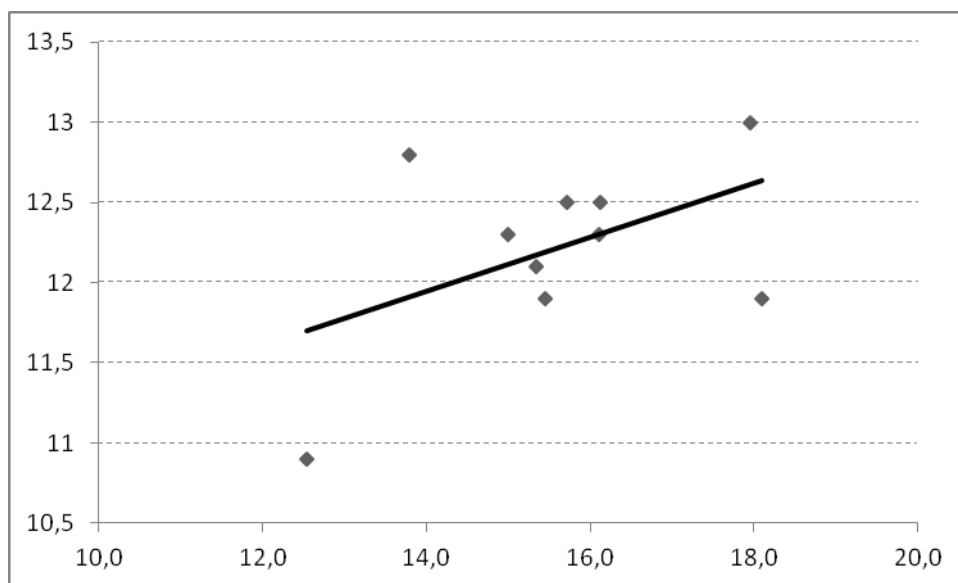


$$y = 0,0017x + 10,997$$

Tabulka 3 - Rychlost v závislosti na množství tělesného tuku ŽENY

Tuk %	x	12,5	15,7	16,1	15,3	15,5	13,8	17,9	15,0	16,1	18,1
Běh (s)	y	10,9	12,5	12,3	12,1	11,9	12,8	13	12,3	12,5	11,9

Graf 2 - Rychlost v závislosti na množství tělesného tuku ŽENY



$$y = 0,1683x + 9,5925$$

Vyhodnocení

Jako vysvětlující proměnnou (x) jsem zvolila množství tělesného tuku v % a jako vysvětlovanou proměnnou (y) čas, za který hráč uběhl člunkový běh 4 x 10 m. Po zanesení lineárního trendu do bodového grafu není vztah mezi oběma veličinami jasně prokazatelný. Oproti tomu v grafu u žen je tento vztah zřetelnější. Tedy hypotéza byla u žen potvrzena a u mužů nikoliv.

Hypotéza 2

Hráči s nižší hodnotou tělesného tuku mají vyšší výskok.

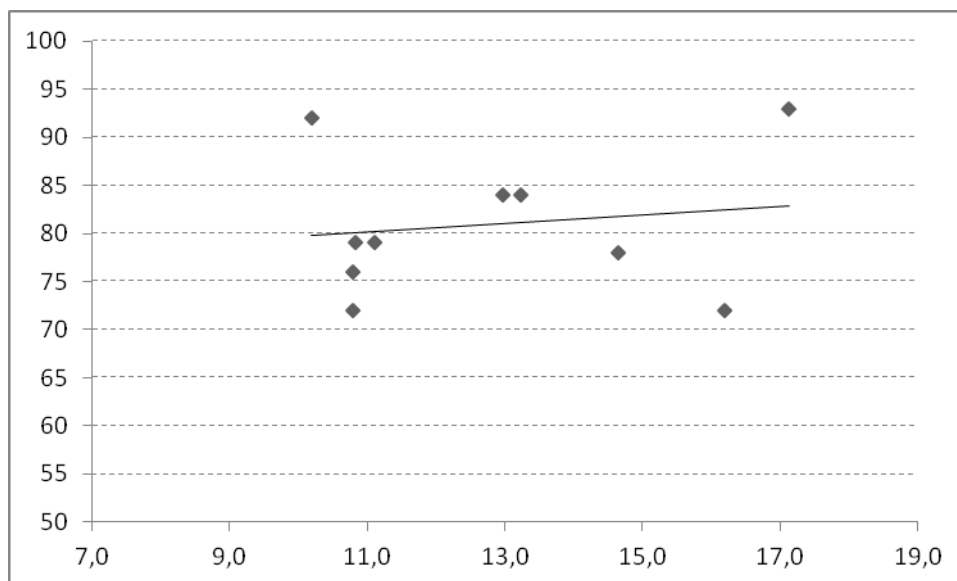
Popis

Nejprve se hráči změřil dosah jednoruč ve stoji a poté dosah jednoruč výskokem z rozběhu. Poté se získané hodnoty odečetly. Výsledek se nazývá tzv. absolutní výskok. Množství tělesného tuku bylo spočteno podle vzorce po naměření 10 kožních řas. Výsledky byly zaneseny do tabulky a grafu.

Tabulka 4 - Výškok v závislosti na množství tělesného tuku MUŽI

Tuk %	x	16,2	10,8	10,2	17,1	13,0	13,2	14,6	10,8	10,8	11,1
Výškok (cm)	y	72	72	92	93	84	84	78	79	76	79

Graf 3 - Výškok v závislosti na množství tělesného tuku MUŽI

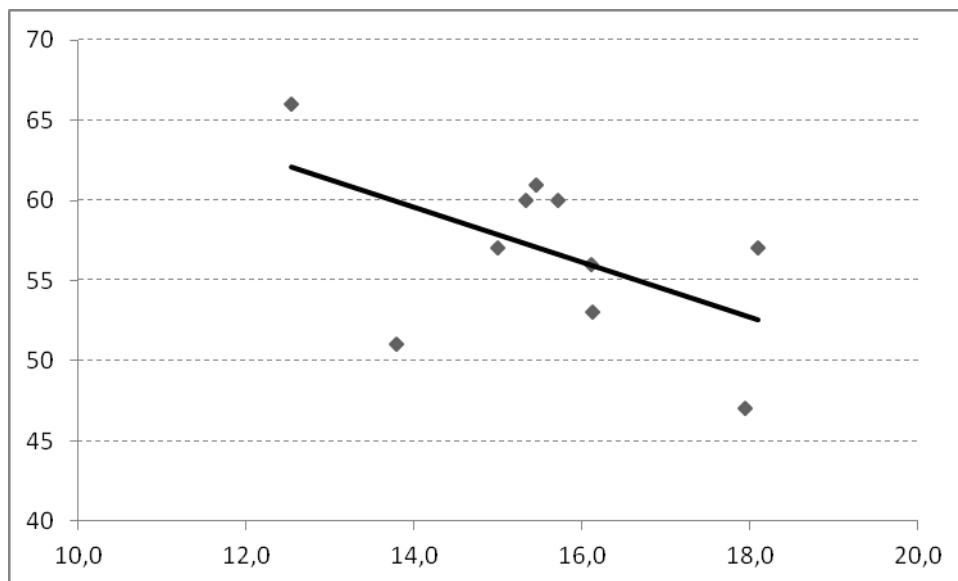


$$y = 0,4421x + 75,248$$

Tabulka 5 - Výškok v závislosti na množství tělesného tuku ŽENY

Tuk %	x	12,5	15,7	16,1	15,3	15,5	13,8	17,9	15,0	16,1	18,1
Výškok (cm)	y	66	60	56	60	61	51	47	57	53	57

Graf 4 - Výškok v závislosti na množství tělesného tuku ŽENY



$$y = -1,7228x + 83,692$$

Vyhodnocení

Jako vysvětlující proměnnou (x) jsem zvolila množství tělesného tuku v % a jako vysvětlovanou proměnnou (y) absolutní výškok hráče v cm. Po zanesení lineárního trendu do bodového grafu vidíme, že u mužů je funkce rostoucí, tedy s množstvím tělesného tuku se zvyšuje i výškok hráčů, tedy hypotéza je vyvrácena. V grafu žen je však funkce klesající a s množstvím tělesného tuku klesá i výškok hráček. Hypotéza je u žen potvrzena.

Hypotéza 3

Hráči s nižší hodnotou BMI mají vyšší výškok.

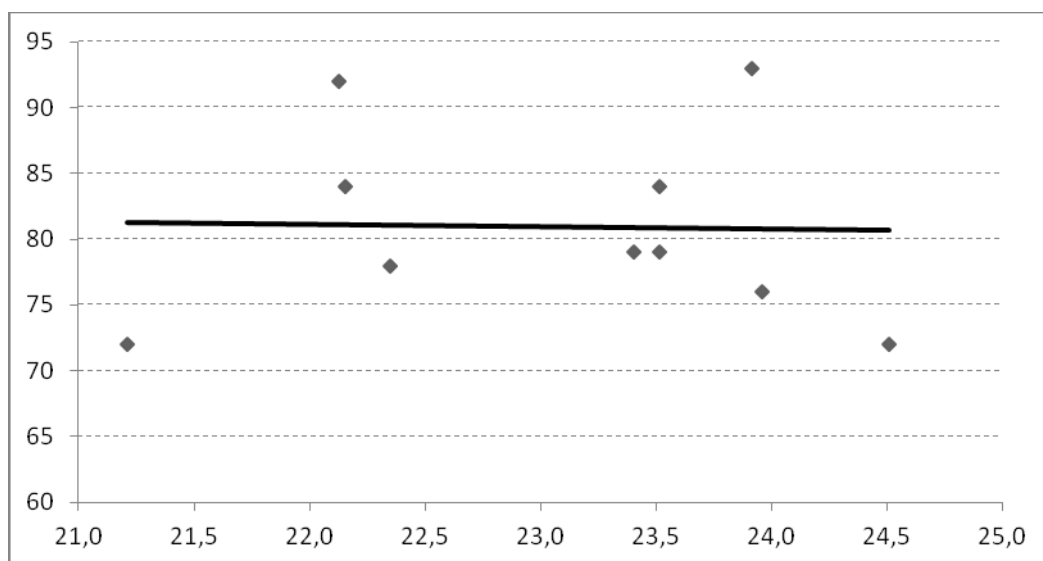
Popis

BMI je hodnota odpovídající poměru tělesné váhy a výšky, vypočtena je podle vzorce. Dále se hráči změřil dosah jednoruč ve stoji a poté dosah jednoruč výškokem z rozběhu. Poté se získané hodnoty odečetly. Výsledek se nazývá tzv. absolutní výškok. Výsledky byly zaneseny do tabulky a grafu.

Tabulka 6 - Výškok v závislosti na BMI MUŽI

BMI	x	24,5	21,2	22,1	23,9	22,2	23,5	22,4	23,5	24,0	23,4
Výškok (cm)	y	72	72	92	93	84	84	78	79	76	79

Graf 5 - Výškok v závislosti na BMI MUŽI

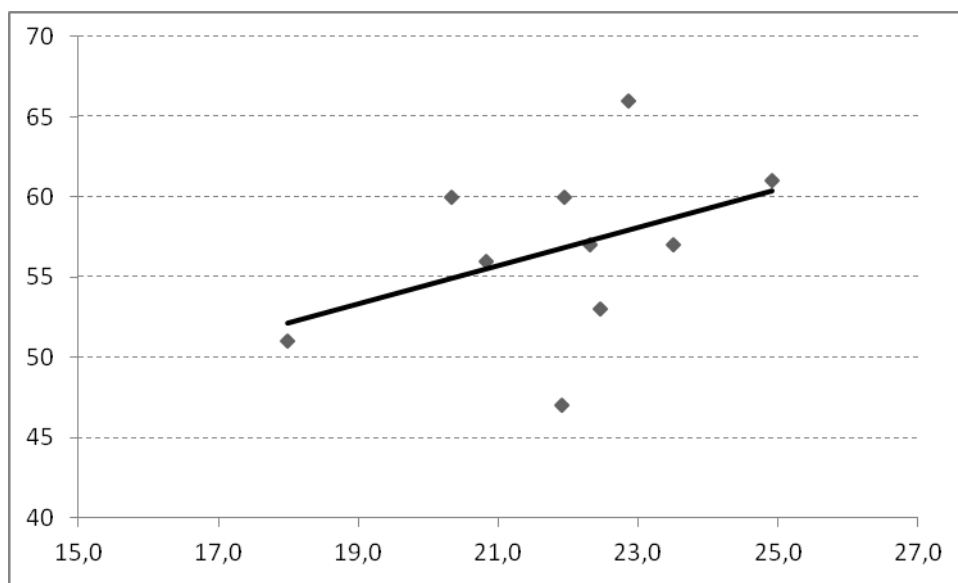


$$y = -0,177x + 84,982$$

Tabulka 7 - Výškok v závislosti na BMI ŽENY

BMI	x	22,9	22,0	20,8	20,3	24,9	18,0	21,9	22,3	22,5	23,5
Výškok (cm)	y	66	60	56	60	61	51	47	57	53	57

Graf 6 - Výškok v závislosti na BMI ŽENY



$$y = 1,1993x + 30,527$$

Vyhodnocení

Jako vysvětlující proměnnou (x) jsem zvolila hodnotu BMI a jako vysvětlovanou proměnnou (y) absolutní výškok hráče v cm. Po zanesení mužských výsledků do grafu není patrný žádný trend. Naproti tomu v grafu u žen je funkce rostoucí a s hodnotou BMI roste i výškok, hypotéza je tedy vyvrácena.

Hypotéza 4

Hráči s nižší hodnotou BMI jsou rychlejší v běhu a rychlosti změně směru pohybu.

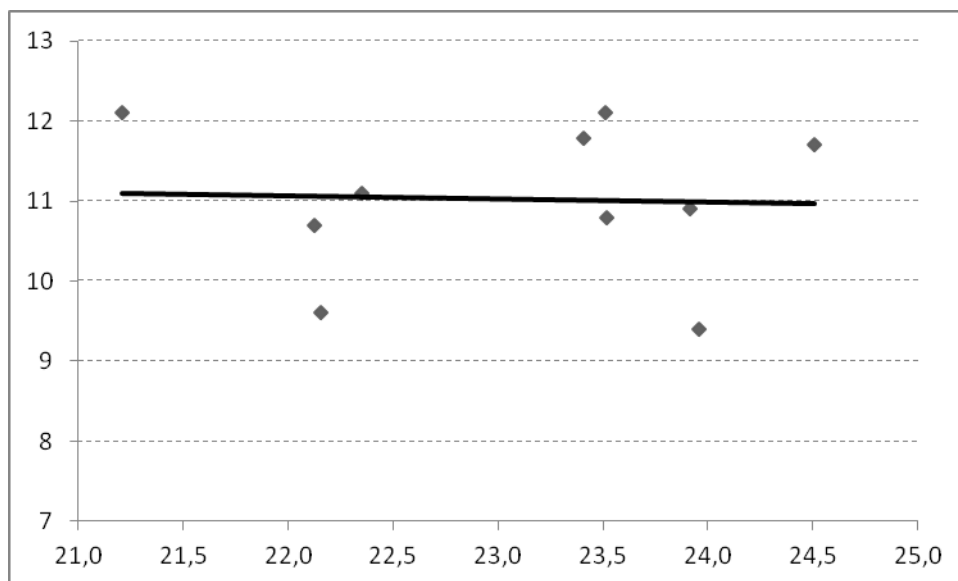
Popis

BMI hodnota je vypočtena je podle vzorce a je to poměr mezi tělesnou výškou a váhou. Poté byla rychlost běhu a rychlost změny pohybu hráčů měřena člunkovým během 4 x 10 m. Výsledky byly zaneseny do tabulky a grafu.

Tabulka 8 - Rychlost v závislosti na BMI MUŽI

BMI	x	24,5	21,2	22,1	23,9	22,2	23,5	22,4	23,5	24,0	23,4
Běh (s)	y	11,7	12,1	10,7	10,9	9,6	10,8	11,1	12,1	9,4	11,78

Graf 7 - Rychlost v závislosti na BMI MUŽI

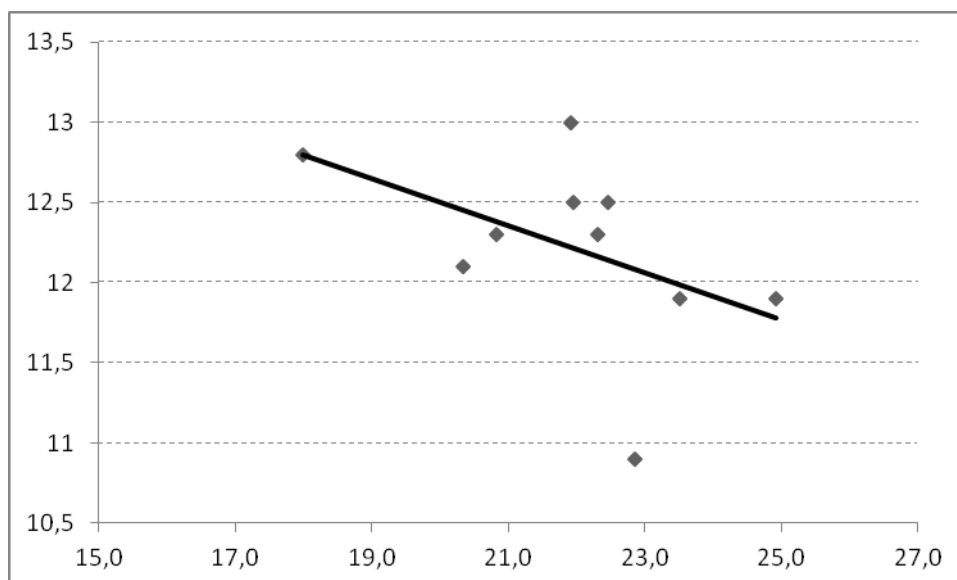


$$y = -0,0397x + 11,934$$

Tabulka 9 - Rychlost v závislosti na BMI ŽENY

BMI	x	22,9	22,0	20,8	20,3	24,9	18,0	21,9	22,3	22,5	23,5
Běh 4x10 (s)	y	10,9	12,5	12,3	12,1	11,9	12,8	13	12,3	12,5	11,9

Graf 8 - Rychlost v závislosti na BMI ŽENY



$$y = -0,147x + 15,439$$

Vyhodnocení:

Jako vysvětlující proměnnou (x) jsem zvolila hodnotu BMI a jako vysvětlovanou proměnnou (y) čas, za který hráč uběhl člunkový běh 4 x 10 m. Po zanesení lineárního trendu do bodového grafu se ani v jednom z případů hypotéza nepotvrdila, navíc u žen se jeví lineární trend opačný. Tedy u žen s rostoucí hodnotou BMI klesá čas, za který hráčky uběhly danou vzdálenost.

Hypotéza 5

Hráči s vyšší tělesnou výškou jsou horší v odbytí obouruč vrchem na cíl.

Popis

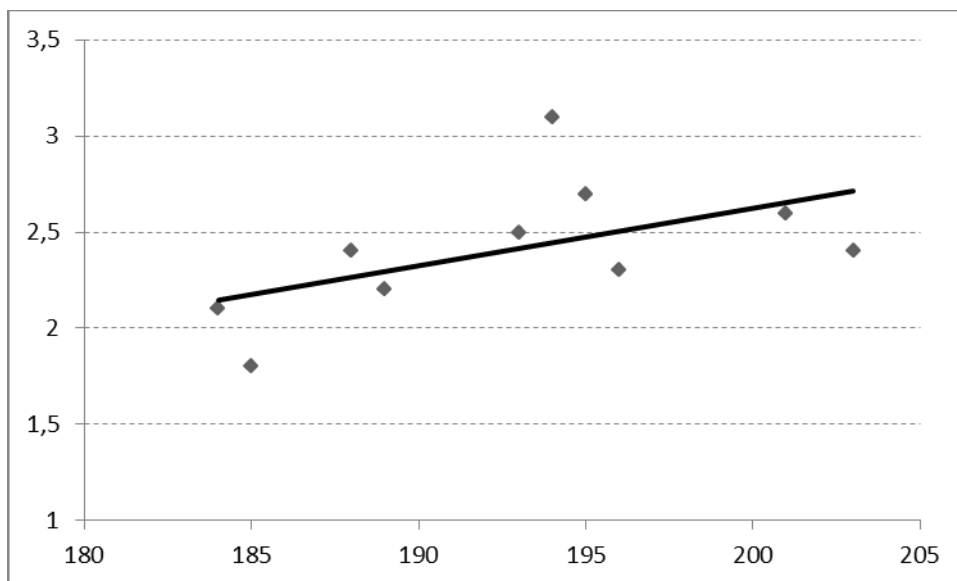
Hráčům byla změřena tělesná výška pomocí měřidla umístěného na stěně v (cm) a dále odbíjeli obouruč vrchem na cíl, přesnost odbití byla hodnocena známkami 1 – 4 (1 nejlepší, 4 nejhorší).

Hodnoty byly zaneseny do tabulky a grafu.

Tabulka 10 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na výšce MUŽI

Výška	x	203	193	196	194	184	189	188	201	185	195
Odbití	y	2,4	2,5	2,3	3,1	2,1	2,2	2,4	2,6	1,8	2,7

Graf 9 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na výšce MUŽI

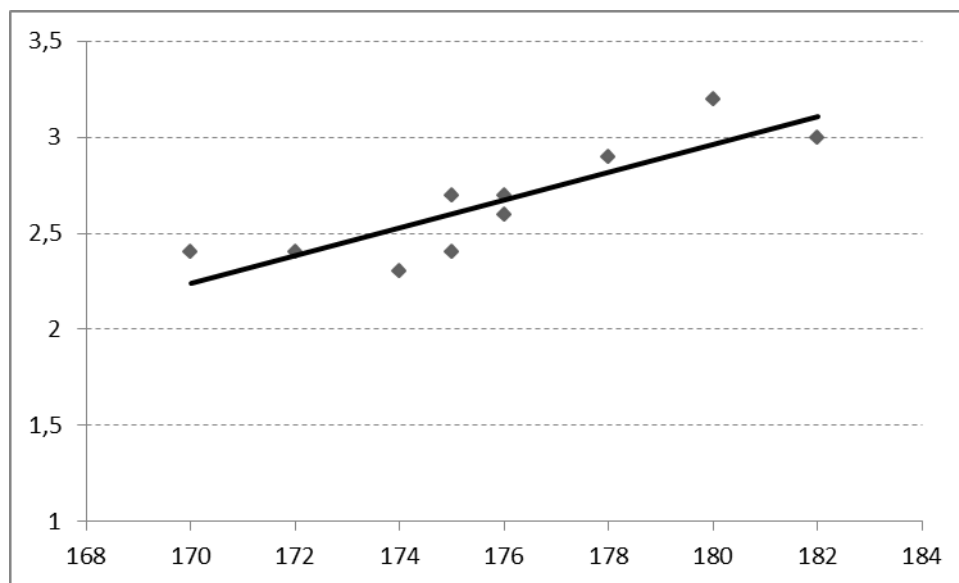


$$y = 0,03x - 3,3804$$

Tabulka 11 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na výšce ŽENY

Výška (cm)	x	175	176	182	176	170	178	180	172	174	175
Odbití	y	2,4	2,7	3	2,6	2,4	2,9	3,2	2,4	2,3	2,7

Graf 10 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na výšce ŽENY



$$y = 0,0724x - 10,061$$

Vyhodnocení

Jako vysvětlující proměnnou (x) jsem zvolila průměrnou hodnotu známek odbití obouruč vrchem na cíl a jako vysvětlovanou proměnnou (y) tělesnou výšku v cm. Po zanesení lineárního trendu do bodového grafu je funkce rostoucí jak v grafu u mužů tak v grafu u žen a s tělesnou výškou se zhoršují i známky hodnocení odbití. Hypotéza je tedy v obou případech potvrzena.

Hypotéza 6

Hráči s větším množstvím tukuprosté hmoty (FFM) mají větší fyzickou sílu.

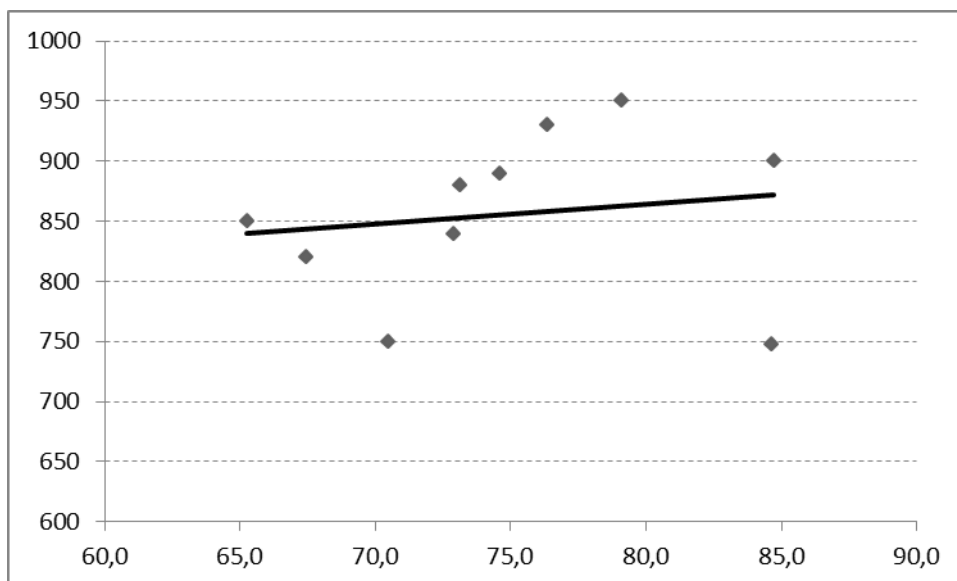
Popis

Fyzická síla byla hráčům měřena autovým hodem medicinbalem (3 kg) v cm a FFM je množství tukuprosté hmoty v kilogramech vypočítané na základě množství tělesného tuku v %. Hodnoty byly zaneseny do tabulky a grafu.

Tabulka 12 - Síla v závislosti na FFM MUŽI

kg FFM	x	84,7	70,5	76,3	74,6	65,3	72,9	67,4	84,7	73,2	79,1
hod (cm)	y	748	750	930	890	850	840	820	900	880	950

Graf 11 - Síla v závislosti na FFM MUŽI

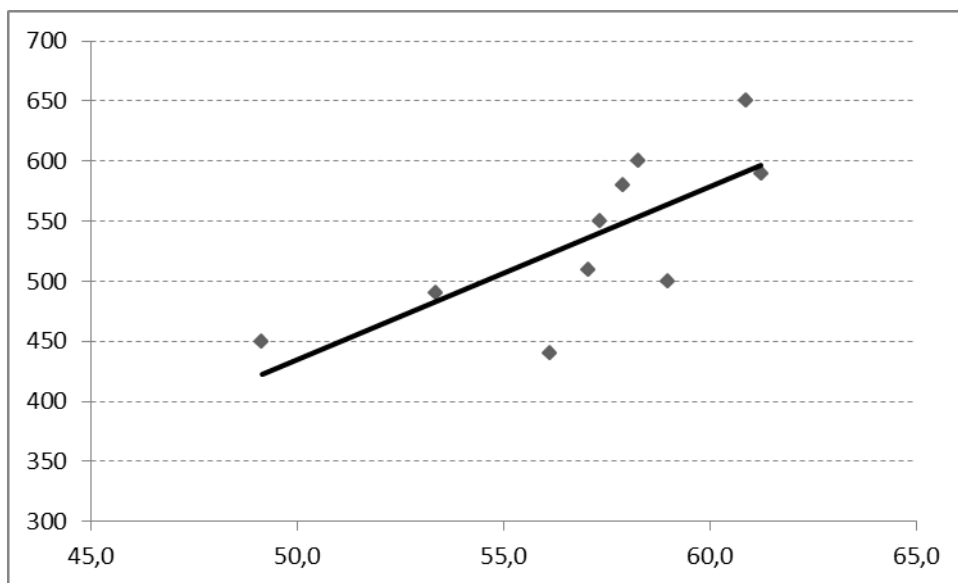


$$y = 1,6984x + 728,65$$

Tabulka 13 - Síla v závislosti na FFM ŽENY

FFM (kg)	x	61,2	57,3	57,9	53,3	60,9	49,1	58,3	56,1	57,0	59,0
Hod (cm)	y	590	550	580	490	650	450	600	440	510	500

Graf 12 - Síla v závislosti na FFM ŽENY



$$y = 14,343x - 281,75$$

Vyhodnocení

Jako vysvětlující proměnnou (x) jsem zvolila množství tukuprosté hmoty (FFM) v kg, jako vysvětlovanou proměnnou (y) vzdálenost hodů medicinbalem v cm. Po zanesení lineárního trendu do bodového grafu je funkce v mužském i ženském grafu rostoucí, proto čím mají hráči více tukuprosté hmoty tím lepší vykazovaly výsledky v silovém testu a proto mají větší fyzickou sílu. Hypotéza se v obou případech potvrdila.

Hypotéza 7

Hráči fyzicky silnější jsou horší v odbití obouruč vrchem na cíl.

Popis

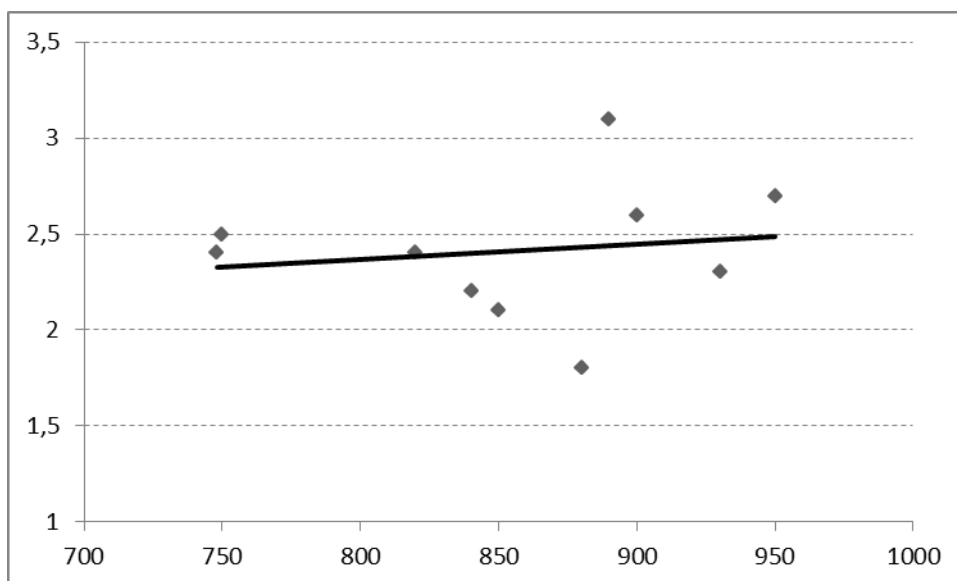
Fyzická síla byla hráčům měřena autovým hodem medicinbalem (3 kg) v cm. Poté odbíjeli obouruč vrchem na cíl, přesnost odbití byla

hodnocena známkami 1 – 4 (1 nejlepší, 4 nejhorší). Hodnoty byly zaneseny do tabulky a grafu.

Tabulka 14 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na síle MUŽI

Hod (cm)	x	748	750	930	890	850	840	820	900	880	950
Odbití	y	2,4	2,5	2,3	3,1	2,1	2,2	2,4	2,6	1,8	2,7

Graf 13 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na síle MUŽI

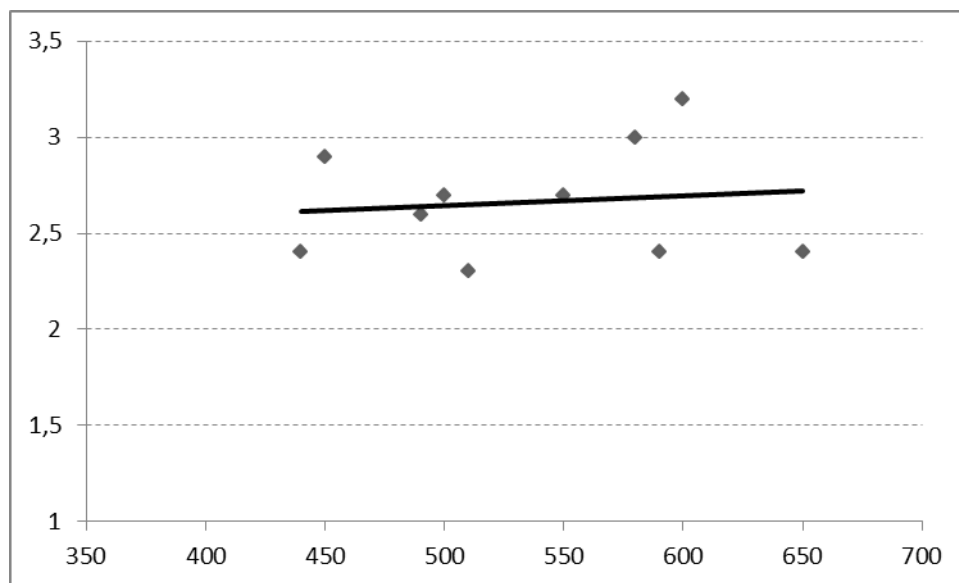


$$y = 0,0008x + 1,7365$$

Tabulka 15 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na síle ŽENY

Hod (cm)	x	590	550	580	490	650	450	600	440	510	500
Odbytí	y	2,4	2,7	3	2,6	2,4	2,9	3,2	2,4	2,3	2,7

Graf 14 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na síle ŽENY



$$y = 0,0005x + 2,3923$$

Vyhodnocení

Jako vysvětlující proměnnou (x) jsem zvolila vzdálenost hodu medicinbalem v cm, jako vysvětlovanou proměnnou (y) průměrnou hodnotu známek odbití obouruč vrchem na cíl. Po zanesení lineárního trendu do bodového grafu je funkce v mužském i ženském grafu rostoucí, tedy se vzrůstající vzdáleností hodu medicinbalem vzrůstají i hodnoty známek odbití obouruč vrchem na cíl. Jinak řečeno, siloví hráči nejsou tolik techničtí. Hypotéza se v obou případech potvrdila.

Hypotéza 8

Čím má hráč větší biakromiální šířku, tím má větší šířku úchopu tyče při testování flexibility v ramenním kloubu.

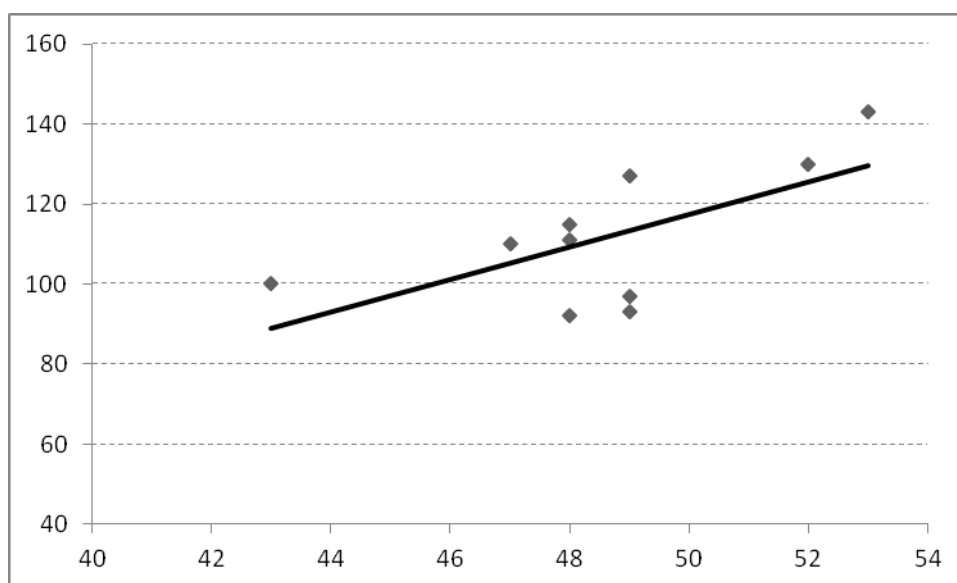
Popis

Hráči byla naměřena šířka ramen (biakromiální) v cm a poté provedl test flexibility ramenního kloubu pomocí tyče, kterou se snažil protáhnout z předpažení do zapažení s co nejúžším úchopem. Hodnoty byly zaneseny do tabulky a grafu.

Tabulka 16 - Flexibilita ramenního kloubu v závislosti na biacromiální šířce MUŽI

biacromiální šířka (cm)	x	48	43	48	52	47	49	48	53	49	49
Úchop tyče (cm)	y	115	100	111	130	110	97	92	143	93	127

Graf 15 - Flexibilita ramenního kloubu v závislosti na biacromiální šířce MUŽI

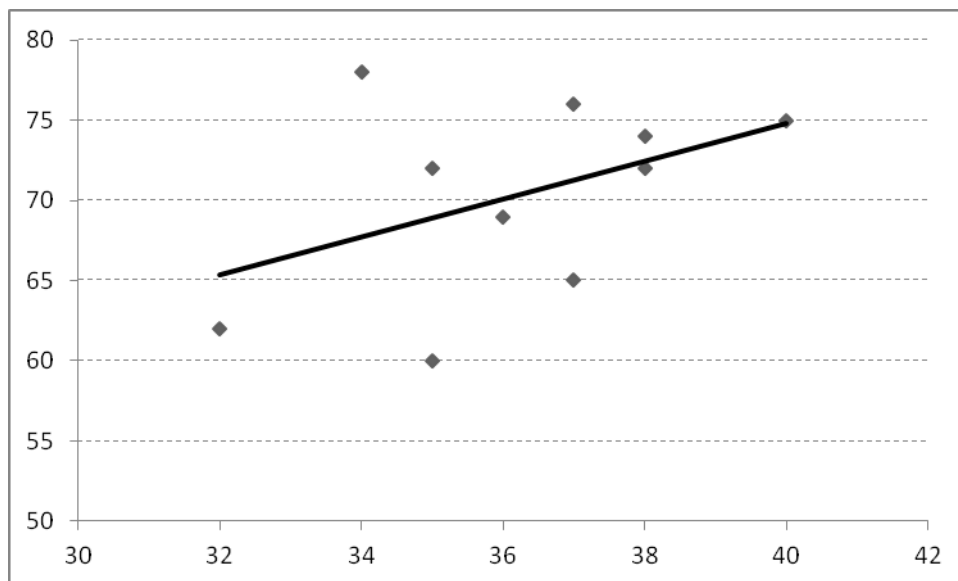


$$y = 4,0843x - 86,699$$

Tabulka 17 - Flexibilita ramenního kloubu v závislosti na biacromiální šířce ŽENY

Biacromiální šířka (cm)	x		35	37	40	36	32	38	37	35	34	38
Úchop tyče (cm)	y		72	65	75	69	62	72	76	60	78	74

Graf 16 - Flexibilita ramenního kloubu v závislosti na biacromiální šířce ŽENY



$$y = 1,1849x + 27,408$$

Vyhodnocení

Jako vysvětlující proměnnou (x) jsem zvolila biacromiální šířku ramen v cm, jako vysvětlovanou proměnnou (y) šířku úchopu tyče v cm. Po zanesení lineárního trendu do bodového grafu je funkce v mužském i ženském grafu rostoucí, tedy se vzrůstající biacromiální šířkou roste i šířka úchopu tyče. Hypotéza se v obou případech potvrdila.

Hypotéza 9

Hráči s vyšší tělesnou výškou mají sníženou flexibilitu dolních končetin.

Popis

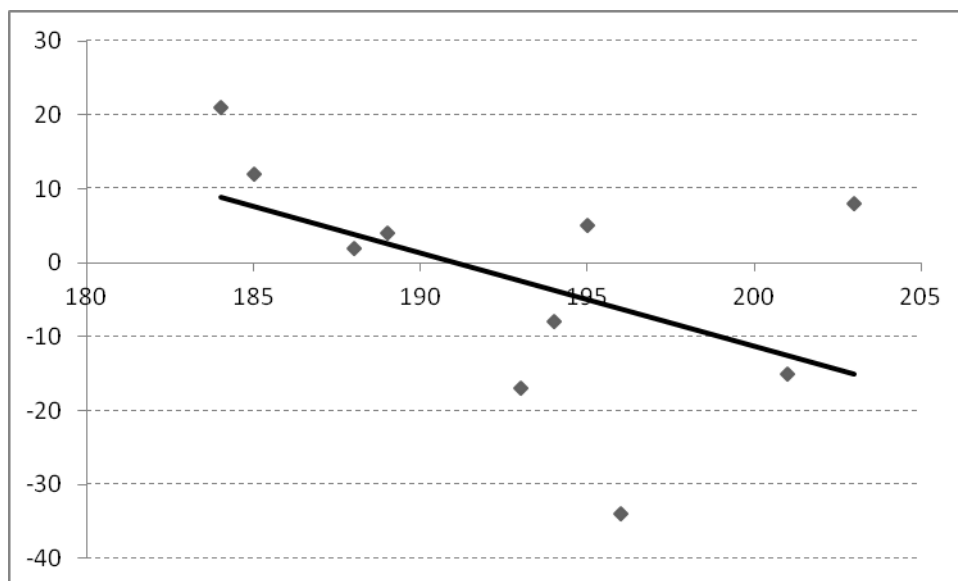
Nejprve byla hráčům změřena tělesná výška v cm a poté absolvovali test flexibility, ohnutým předklonem v sedu se snažili o co největší dosah. Hodnoty byly zaneseny do tabulky a grafu.

Tabulka 18 - Flexibilita předklonu v závislosti na výšce MUŽI

Výška (cm)	x	203	193	196	194	184	189	188	201	185	195
Předklon (cm)	y	8	-17	-34	-8	21	4	2	-15	12	5

Graf 17 Flexibilita předklonu v závislosti na výšce MUŽI

Graf 17 - Flexibilita předklonu v závislosti na výšce MUŽI

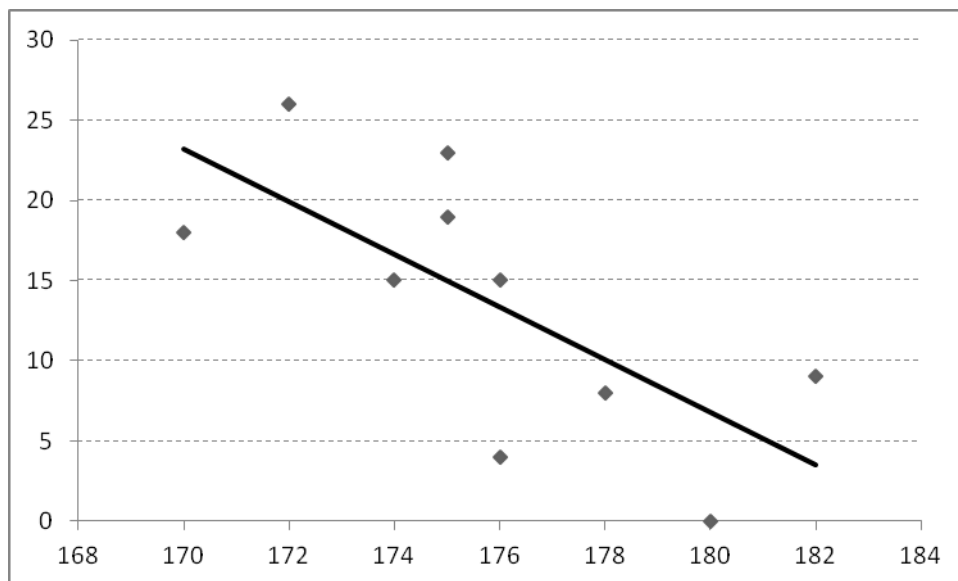


$$y = -1,2525x + 239,28$$

Tabulka 19 - Flexibilita předklonu v závislosti na výšce ŽENY

Výška (cm)	x	175	176	182	176	170	178	180	172	174	175
Předklon (cm)	y	23	15	9	4	18	8	0	26	15	19

Graf 18 - Flexibilita předklonu v závislosti na výšce ŽENY



$$y = -1,6426x + 302,47$$

Vyhodnocení

Jako vysvětlující proměnnou (x) jsem zvolila tělesnou výšku v cm, jako vysvětlovanou proměnnou (y) dosah v předklonu v cm. Po zanesení lineárního trendu do bodového grafu je funkce v mužském i ženském grafu klesající, tedy čím je hráč vyšší tím má horší flexibilitu dolních končetin. Muži byli v tomto testu zřejmě horší než ženy, jejich výsledky byly i v záporných hodnotách. Hypotéza se v obou případech potvrdila.

6 Diskuse

V bakalářské práci jsem se věnovala zkoumání vlivu antropometrických parametrů na individuální výkonnost beachvolejbalistů. Jak již bylo zmíněno, v práci jsem veškerá měření provedla na 20 hráčích beachvolejbalu (z toho 10 žen a 10 mužů) stejné výkonnostní kategorie minimálně však z první ligy. Po zpracování všech výsledků jsem zjistila, že v testech se ženy a muži v některých hypotézách shodují, v některých však nikoliv.

V první hypotéze, která se zabývá množstvím tělesného tuku v závislosti na rychlosti běhu a rychlosti změny pohybu, je u mužů výsledek tohoto vztahu minimální oproti ženám, kde je výsledek markantnější. Může to být způsobeno výběrem hráčů, jejichž fyzická výkonnost je u všech velice dobrá, z důvodu kvalitní tréninkové přípravy, a proto měli hráči velice podobné časy běhu. Také je pravda, že při měření 10 kožních řas jsou ochotnější jedinci, kteří si jsou vědomi vlastní štíhlosti.

Druhá hypotéza byla zaměřená na vztah mezi výškou absolutního výskoku a množstvím tělesného tuku. Podle předpokladu, že hráči s menším množstvím tělesného tuku budou mít vyšší výskok, byl vyhodnocen pouze graf u žen. U mužů tomu tak nebylo a funkce byla jen mírně rostoucí. Dle mého názoru by to mohlo být způsobeno konkrétními typy hráčů. Při mém měření bylo patrné, že hráči s nejvyšším výskokem nepatří mezi hráče s minimálními kožními řasami, ale zároveň tito hráči měli nejdynamičtější rozběh na smeč a to by mohlo být příčinou rozdílnosti výsledků.

Třetí hypotéza je další mezi těmi, jejíž výsledky se u mužů a žen rozcházejí. Hypotéza zněla: Hráči s nižší hodnotou BMI mají vyšší výskok. V grafu u

mužů byl vztah mezi oběma vstupními hodnotami minimální, a proto nemůžeme říct, že by se hypotéza potvrdila. Nicméně u žen výsledky hypotézu jasně vyvrátily. S rostoucí hodnotou BMI se zvyšoval i výskok hráček. K možnému vysvětlení daného jevu je nutné uvést, že procentuelní vyjádření množství tělesného tuku je u žen opravdu nízký ke vztahu k jejich tělesné hmotnosti. Z výsledků vyplynulo, že průměrná hodnota tělesného tuku u žen je 15,6 % a průměrná hodnota tělesné hmotnosti je 67,6 kg. Z toho je možné vyvodit, že hráčky jsou na tom velice dobře v poměru svalové hmoty k celkové tělesné hmotnosti. Proto je možné, že výsledek v grafu u žen byl opačný než u mužů. Mohou mít tudíž vysoký absolutní výskok ačkoliv mají vyšší hmotnost.

Ve čtvrté hypotéze: Hráči s nižší hodnotou BMI jsou rychlejší v běhu a rychlosti změně směru pohybu. Vztah obou proměnných v této hypotéze u mužů byl opět minimální, a proto hypotézu nelze zcela potvrdit. I v tomto případě to může být způsobeno podobnou trénovaností hráčů, kteří byli ve velice dobré fyzické kondici, a jejich výsledky běhu se téměř nelišily. Pokud bychom test prováděli na různorodějším spektru populace z hlediska trénovanosti, výsledky by byly zřetelnější. Výsledky u žen jasně vyvrátily hypotézu a ženy s vyšší hodnotou BMI měli dobré časy. Jak již bylo zmíněno výše, mohlo by to být množstvím svalové hmoty v poměru k procentu tělesného tuku. Měřené ženy mají v průměru méně tělesného tuku ve srovnání s normální populací, ale hodnoty BMI na základě tělesné hmotnosti vycházejí vyšší.

Hypotézy 5.-9. se potvrdily bezezbytku v obou případech jak u žen, tak mužů. Hypotéza č.5. potvrdila, že vyšší hráči a hráčky jsou horší v odbití obouruč vrchem na cíl. Zároveň se pak potvrdilo v sedmé hypotéze, že technická disciplína jako je odbití obouruč vrchem na cíl jde silovějším hráčům hůře. Hypotéza zabývající se fyzickou silou byla i hypotéza šestá, ve které se potvrdilo, že hráči s vyšším množstvím tukuprosté hmoty (FFM) jsou na tom lépe z hlediska fyzické síly. Poslední dvě hypotézy tedy 8. a 9. zabývající se flexibilitou byly potvrzeny. V hodnocení vztahu tělesné výšky

a flexibility dolních končetin, byly výsledky poměrně odlišné. Ženy mají podle předpokladu lepší flexibilitu, což je způsobeno odlišnou fyziologií mužů a žen.

Výzkum měl určité odchylky měření a zjišťování vstupních dat, které již byly uvedeny výše a mohly výsledky výzkumu do jisté míry ovlivnit. Domnívám se, že podle dostupných zdrojů zatím nebyl podobný typ výzkumu na hráčích beachvolejbalu proveden. Zatím se některé oddíly nechávají testovat obecnými zátěžovými testy, nikoliv však testy, které by hodnotily dovednosti a individuální výkonnost beachvolejbalistů na základě antropometrických měření. Za jeden z hlavních přínosů mé práce považuji využití nově sestaveného souboru testů k měření výkonnosti hráčů rozšířeného o antropometrická měření s využitím v konkrétní sportovní disciplíně.

Pokud by byl výzkum rozšířen a proveden na větším výběrovém souboru, v řádech stovek hráčů různých výkonnostních kategorií, výsledky by měly mnohem větší validitu i reliabilitu. Výzkum by také mohl být proveden na hráčích plážového i šestkového volejbalu, kde by se vzájemně porovnávala jejich výkonnost.

7 Závěry

Cílem bakalářské práce na téma: „Antropometrické parametry jako faktory ovlivňující výkonnost beachvolejbalistů“ bylo zjistit, do jaké míry ovlivňují vybraná antropometrická měření individuální výkonnost hráčů. Na základě rozboru teoretických informací dané problematiky, vlastního šetření a zkušeností byly stanoveny hypotézy. Po důkladné analýze všech výsledků vlastního výzkumu, byla data zanesena do tabulek a grafů a byly vyhodnoceny stanovené hypotézy. Stanovila jsem a vyhodnotila 9 hypotéz, kde se některé potvrdily a jiné vyvrátily.

Prvním zkoumaným jevem byl vliv množství tělesného tuku na rychlost a výskok hráčů. V případě vlivu množství tělesného tuku na rychlost se hypotéza potvrdila jen u žen, kde se vzrůstajícími hodnotami množství tělesného tuku rostl i čas, za který hráčky uběhly danou vzdálenost. Podle grafu u mužů nemůžeme říct, že se hypotéza potvrdila, jelikož je funkce jen mírně rostoucí. Vliv množství tělesného tuku v závislosti na výšce výskoku hráčů byl potvrzen jen u žen, s rostoucím množstvím tělesného tuku klesala výška jejich výskoku. U mužů byla hypotéza vyvrácena.

Další otázkou byl vliv hodnoty BMI na rychlost a výskok hráčů. Hodnota BMI udává ideální váhu v poměru k tělesné výšce, avšak z této hodnoty nelze zjistit tělesné složení jako je tomu u množství tělesného tuku. Tedy cílem bylo zjistit, jak ovlivňují hodnoty BMI rychlost a výšku výskoku v porovnání s vlivem množství tělesného tuku. Výsledkem bylo, že hodnota BMI má vliv na rychlost hráčů. Z grafu u žen bylo zřejmé, že se vzrůstající hodnotou BMI klesá čas, za který hráčky uběhly danou vzdálenost. U mužů byl tento vztah také potvrzen, ale ne tak znatelně. Hypotéza tím byla vyvrácena a je tedy zřejmé, že měření množství tělesného tuku je objektivnějším parametrem než měření hodnoty BMI

nebo tělesné hmotnosti. Také v případě vlivu hodnoty BMI na výškok se hypotéza u žen vyvrátila a potvrzuje tím výše zmíněné tvrzení. V grafu u mužů byla funkce jen mírně klesající, tedy v tomto případě není možné hypotézu potvrdit.

Třetím zkoumaným parametrem byla herní obratnost hráčů v závislosti na fyzické síle a tělesné výšce. Předpokládalo se, že vyšší nebo siloví hráči nebudou příliš technicky obratní. Hypotéza, která se zabývala vlivem tělesné výšky na herní obratnost hráčů, byla u mužů i žen potvrzena. Vliv síly na herní obratnost hráčů, měl mírně rostoucí funkci, ale jelikož byl tento vliv opravdu minimální, není možné hypotézu jasně potvrdit.

Jednou z hypotéz, která byla zřetelně potvrzena, byl vztah mezi množstvím tukuprosté hmoty (FFM) a fyzikou silou hráčů. Konkrétně výsledky z ženského grafu jednoznačně potvrdily rostoucí trend funkce.

Posledním zkoumaným jevem byla flexibilita. Konkrétně flexibilita ramenního kloubu, která je důležitá při smečářském úderu nebo při podání a flexibilita dolních končetin, která ovlivňuje správný pohyb v hřišti (např. nízký střeh). Flexibilita ramenního kloubu byla zkoumána v souvislosti s biacromiální šířkou ramen a flexibilita dolních končetin byla zjišťována v závislosti na tělesné výšce hráčů. Obě hypotézy byly potvrzeny jak u mužů, tak u žen. Ženy v těchto disciplínách dosahovaly poměrně lepších výsledků, což je způsobeno rozdílnou fyziologií žen a mužů.

Hypotéza 1. byla potvrzena u žen, u mužů nelze hypotézu zcela přijmout.

Hypotéza 2. byla u mužů vyvrácena u žen však byla potvrzena.

Hypotéza 3. nebyla ani v jednom z případů potvrzena.

Hypotéza 4. nebyla ani v jednom z případů potvrzena.

Hypotéza 5. byla v obou případech potvrzena.

Hypotéza 6. byla v obou případech potvrzena.

Hypotéza 7. byla v obou případech potvrzena.

Hypotéza 8. byla v obou případech potvrzena.

Hypotéza 9. byla v obou případech potvrzena.

Cílem mé práce bylo v teoretické části definovat beachvolejbal a srovnat ho s klasickým (šestkovým) volejbalem. To se mi především za využití Kaplanovi a Džavoronokovi knihy „Plážový volejbal“ a letitým zkušenostem z obou sportů v zásadě povedlo. Ve druhé půlce teoretické části jsem, dle svého cíle, vymezila pojem antropometrie v kontextu antropologie a vytyčila důležitost jejího měření pro hodnocení individuálních předpokladů hráčů beachvolejbalu.

Cílem praktické části bylo otestování vybraného souboru hráčů antropometrickými metodami a posouzení významnosti antropometrie v souvislosti s jejich individuální výkonností. Tabulka, která obsahuje kompletní výčet všech měření, se nachází v přílohách. Z té jsem čerpala při vyhodnocování jednotlivých hypotéz a následné analýze lineární trendů. Nemalá část hypotéz se potvrdila a z funkcí je možné pozorovat několik zajímavých trendů. V poslední, pro mě stěžejní části výzkumu jsem si kladla za cíl dokázat, že antropometrické měření by mělo být významnou součástí při posuzování individuální výkonnosti hráčů beachvolejbalu, ačkoliv tomu tak doposud ve vrcholovém volejbale není. Tento cíl se mi ovšem povedlo splnit pouze částečně jelikož se část hypotéz nepotvrdila. Bylo to tím, že výzkumný soubor obsahoval pouze hráče z nejvyšších soutěží beachvolejbalu. Proto zde byly jen minimální rozdíly co se týká jednotlivých individuálních dovedností. Kdybych výzkumný soubor zasadila do ostatních výkonnostních kategorií, jsem přesvedčena, že by se trendy z hypotéz potvrdily bezesbytku.

Výsledky této práce by měly sloužit především trenérům plážového a šestkového volejbalu v jejich trenérské praxi. Z této práce lze využít jak soubor testů a měření, které byly v práci použity nebo samotných výsledků práce. Soubor testů a měření mohou trenéři využít ke vzájemnému srovnání individuální výkonnosti jejich svěřenců, při výběru hráčských dvojic v případě beachvolejbalu a k výběru jednotlivých hráčských postů mladších kategorií ve volejbalu šestkovém. Z pedagogického hlediska lze soubor testů použít při hodnocení žáků v hodinách tělesné výchovy nebo mohou být nápomocny k objevení nových volejbalových a beachvolejbalových talentů. Nebo je možné využít konkrétních výsledků této práce k narušení stereotypu v měření fyzické zdatnosti hráčů, se kterými se často setkáváme ze strany trenérů.

8 Literatura

Seznam knižní literatury

- [1] KAPLAN, O.; Džavoronok, M., Plážový volejbal: průpravná cvičení, pravidla hry, herní kombinace, rekreační formy. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001. ISBN 8024700557
- [2] CÍSAŘ, V., Volejbal: technika a taktika hry, průpravná cvičení. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-0502-8
- [3] KAPLAN, O., Volejbal: technika, pravidla, herní systémy, průpravná cvičení. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-762-1
- [4] WOLF, J. a kol., ABC člověka: Encyklopedie Pyramida. 1. vyd. Praha: Orbis, 1977
- [5] RIEGEROVÁ, J.; PŘIDALOVÁ, M.; ULBŘICHOVÁ, M., Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: příručka funkční antropologie. Olomouc: Hanex 2006. ISBN 80-85783-52-5
- [6] BLÁHA, P. a kol., Antropometrie československé populace od 6 do 35 let. Praha: ÚNZ hl. m. Prahy, 1984

[7] GOULD, J. S., Jak neměřit člověka: Pravda a předsudky v dějinách hodnocení lidské inteligence. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 1997. ISBN 80-7106-168-9

[8] ŠTUMBAUER, J., Základy vědecké práce v tělesné kultuře. Č. Budějovice: Ped. Fak., 1990

[9] VAVÁK, M., Volejbal: kondiční příprava. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3821-5

Seznam internetových odkazů

[10] fivb.cz: Men's World Championships Klagenfurt. [online]. [8/2001, Last revision 8/5/2013]. Dostupné z:

http://www.fivb.org/EN/BeachVolleyball/BVPress_Kit/Competitions/WorldTour/2001/Men/08-Klagenfurt/comp_WT_Presentation.asp

[11] fivb.cz: Men's World Championship Rio de Janeiro. [online].

[14/10/2003, Last revision 8/5/2013]. Dostupné z:

http://www.fivb.org/EN/BeachVolleyball/BVPress_Kit/Competitions/WorldTour/2003/Men/10_RIO/presentation.asp

[12] fivb.cz: Men's World Championship Berlin. [online]. [6/2005, Last revision 8/5/2013]. Dostupné z:

http://www.fivb.org/EN/BeachVolleyball/BVPress_Kit/Competitions/WorldTour/2005/beach_page.asp?pg=PR&TRN=MBER2005&sm=13

[13] fivb.cz: Gstaad Men's World Championship. [online].

[24/07/2007, Last revision 8/5/2013]. Dostupné z:

http://www.fivb.org/EN/BeachVolleyball/Competitions/WorldTour/2007/beach_page.asp?pg=PRE&TRN=MGST2007&sm=14

[14] fivb.cz: SWATCH FIVB World Championships. [online]. [26/06/2009, Last revision 8/5/2013]. Dostupné z:

<http://www.fivb.org/EN/BeachVolleyball/Competitions/WorldChampionships/2009/Event/?TournCode=MSTA2009>

[15] fivb.cz: SWATCH WORLD TOUR 2011 World Championships. [online].

[19/06/2011, Last revision 8/5/2013]. Dostupné z:

<http://www.fivb.org/EN/BeachVolleyball/Competitions/WorldChampionships/2011/Event/Standing.asp?TournCode=MITA2011>

[16] cvf.cz: LOH Londýn 2012, beachvolejbal výsledky. [online].

[07/08/2012 Last revision 8/5/2013]. Dostupné z:

<http://www.cvf.cz/?clanek=10454>

[17] cvf.cz: Medailové úspěchy. [online]. [15/10/2008, Last revision 6/5/2013]. Dostupné z: <http://www.cvf.cz/?clanek=400>

[18] beachvolejbal.com: Plážový volejbal – pravidla – beach volejbal. [online]. [Last revision 7/5/2013]. Dostupné z: http://www.beachvolejbal.com/beach_odkazy.html

[19] Haník, Zdeněk. *Pláž nebo šestky?* [online]. [7/6/2010, Last revision 8/5/2013]. Dostupné z: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hjJBIVB7yvUJ:www2.hanikvolleyball.cz/archiv-clanku/diskusni-forum/3149-plaz-nebo-sestky+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>

[20] cs.wikipedia.org: Index tělesné hmotnosti. [online]. [Last revision 7/5/2013]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Index_t%C4%9Blesn%C3%A9_hmotnosti

[21] treneri.volejbal-metodika.cz: Testové baterie pro jednotlivé kategorie mládeže. [online]. [15/2/2010, Last revision 8/5/2013] Dostupné z: <http://treneri.volejbal-metodika.cz/materialy/detail/190/>

9 Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1 - Statistické zpracování výsledků	38
Tabulka 2 - Rychlost v závislosti na množství tělesného tuku MUŽI.....	39
Tabulka 3 - Rychlost v závislosti na množství tělesného tuku ŽENY	39
Tabulka 4 - Výškok v závislosti na množství tělesného tuku MUŽI	41
Tabulka 5 - Výškok v závislosti na množství tělesného tuku ŽENY	41
Tabulka 6 - Výškok v závislosti na BMI MUŽI	43
Tabulka 7 - Výškok v závislosti na BMI ŽENY	43
Tabulka 8 - Rychlost v závislosti na BMI MUŽI.....	45
Tabulka 9 - Rychlost v závislosti na BMI ŽENY	45
Tabulka 10 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na výšce MUŽI	47
Tabulka 11 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na výšce ŽENY	47
Tabulka 12 - Síla v závislosti na FFM MUŽI.....	49
Tabulka 13 - Síla v závislosti na FFM ŽENY.....	49
Tabulka 14 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na síle MUŽI	51
Tabulka 15 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na síle ŽENY	51
Tabulka 16 - Flexibilita ramenního kloubu v závislosti na biacromiální šířce MUŽI	53
Tabulka 17 - Flexibilita ramenního kloubu v závislosti na biacromiální šířce ŽENY	53
Tabulka 18 - Flexibilita předklonu v závislosti na výšce MUŽI	55
Tabulka 19 - Flexibilita předklonu v závislosti na výšce ŽENY	55

Graf 1- Rychlost v závislosti na množství tělesného tuku MUŽI.....	39
Graf 2 - Rychlost v závislosti na množství tělesného tuku ŽENY	40
Graf 3 - Výskok v závislosti na množství tělesného tuku MUŽI	41
Graf 4 - Výskok v závislosti na množství tělesného tuku ŽENY	42
Graf 5 - Výskok v závislosti na BMI MUŽI	43
Graf 6 - Výskok v závislosti na BMI ŽENY	44
Graf 7 - Rychlost v závislosti na BMI MUŽI.....	45
Graf 8 - Rychlost v závislosti na BMI ŽENY	46
Graf 9 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na výšce MUŽI	47
Graf 10 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na výšce ŽENY	48
Graf 11 - Síla v závislosti na FFM MUŽI	49
Graf 12 - Síla v závislosti na FFM ŽENY	50
Graf 13 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na síle MUŽI	51
Graf 14 - Odbití obouruč vrchem v závislosti na síle ŽENY	52
Graf 15 - Flexibilita ramenního kloubu v závislosti na biacromiální šířce MUŽI	53
Graf 16 - Flexibilita ramenního kloubu v závislosti na biacromiální šířce ŽENY	54
Graf 17 - Flexibilita předklonu v závislosti na výšce MUŽI	55
Graf 18 - Flexibilita předklonu v závislosti na výšce ŽENY	56

Přílohy

Příloha 1. – tabulka 1.

Hráč	1	2	3	4	5	6
pohlaví	muž	muž	muž	muž	muž	muž
věk	20	19	23	23	22	23
výška	203	193	196	194	184	189
váha	101	79	85	90	75	84
dosah jednoruč	263	256	258	252	244	249
dosah obouruč	255	235	254	248	240	242
biacromiální šířka	48	43	48	52	47	49
kožní řasa tvář	6,5	6,2	6,7	5,4	5,6	5,1
kožní řasa krk	7,2	5,7	3,7	4,4	3,8	3,5
kožní řasa hrudník 1	8,8	4,5	4,3	6,0	6,0	7,1
kožní řasa hrudník 2	7,1	6,2	4,4	7,1	6,2	6,9
kožní řasa paže	7,7	6,2	5,0	10,7	10,2	9,5
kožní řasa záda	12,0	6,5	8,6	9,4	7,9	6,9
kožní řasa břicho	17,9	8,9	7,4	17,9	13,5	12,3
kožní řasa bok	8,6	4,3	2,9	23,3	5,1	5,5
kožní řasa stehno	10,6	6,9	7,1	10,7	7,8	8,0
kožní řasa lýtka	9,9	7,2	9,8	8,9	8,4	11,4
součet tuk.řas.	96,4	62,7	59,8	103,9	74,6	76,2
% tuku	16,2	10,8	10,2	17,1	13,0	13,2
%FFM	83,8	89,2	89,8	82,9	87,0	86,8
kg FFM	84,7	70,5	76,3	74,6	65,3	72,9
tuk v kg	16,3	8,5	8,7	15,4	9,7	11,1
BMI	24,5	21,2	22,1	23,9	22,2	23,5
absolutní výskok	72	72	92	93	84	84
výskok obouruč	70	65	79	74	65	70
doskok jednoruč (3p.)	335	328	350	345	328	333
doskok obouruč (3p.)	325	300	333	322	305	312
člunkový běh 4x10m (2p.)	11,7	12,1	10,7	10,9	9,6	10,8
hod medicinbalem 3,5kg (3p.)	748	750	930	890	850	840
protahování tyče za zády	115	100	111	130	110	97
předklon v sedu	8	-17	-34	-8	21	4
technika	2,4	2,5	2,3	3,1	2,1	2,2

Hráč	7	8	9	10	11	12
pohlaví	muž	muž	muž	muž	žena	žena
věk	23	23	24	20	22	23
výška	188	201	185	195	175	176
váha	79	95	82	89	70	68
dosah jednoruč	247	262	245	250	224	225
dosah obouruč	241	255	240	246	224	224
biacromiální šířka	48	53	49	49	35	37
kožní řasa tvář	6,2	5,4	5,5	5,5	8,4	9,9
kožní řasa krk	3,4	5,5	6,2	5,7	10,4	9,1
kožní řasa hrudník 1	7,7	4,0	5,2	4,0	8,2	10,2
kožní řasa hrudník 2	8,5	6,2	5,1	6,1	8,7	13,8
kožní řasa paže	10,4	5,8	6,1	6,0	15,4	20,4
kožní řasa záda	10,5	5,6	7,2	5,9	5,2	14,1
kožní řasa břicho	12,8	8,6	8,9	9,4	14,5	21,1
kožní řasa bok	5,9	4,6	6,5	4,2	19,7	10,5
kožní řasa stehno	7,9	9,4	5,2	9,3	15,4	20,1
kožní řasa lýtko	12,0	7,8	6,8	8,3	12,8	16,6
součet tuk.řas.	85,3	62,9	62,7	64,3	118,7	145,8
% tuku	14,6	10,8	10,8	11,1	12,5	15,7
%FFM	85,4	89,2	89,2	88,9	87,5	84,3
kg FFM	67,4	84,7	73,2	79,1	61,2	57,3
tuk v kg	11,6	10,3	8,8	9,9	8,8	10,7
BMI	22,4	23,5	24,0	23,4	22,9	22,0
absolutní výskok	78	79	76	79	66	60
výskok obouruč	63	67	58	65	46	41
doskok jednoruč (3p.)	325	341	321	329	290	285
doskok obouruč (3p.)	304	322	298	311	270	265
člunkový běh 4x10m (2p.)	11,1	12,1	9,4	11,78	10,9	12,5
hod medicinbalem 3,5kg (3p.)	820	900	880	950	590	550
protahování tyče za zády	92	143	93	127	72	65
předklon v sedu	2	-15	12	5	23	15
technika	2,4	2,6	1,8	2,7	2,4	2,7

Hráč	13	14	15	16	17	18	19
pohlaví	žena	žena	žena	žena	žena	žena	žena
věk	30	26	26	20	23	23	20
výška	182	176	170	178	180	172	174
váha	69	63	72	57	71	66	68
dosah jednoruč	232	224	222	240	238	218	220
dosah obouruč	228	221	220	238	232	215	220
biacromiální šířka	40	36	32	38	37	35	34
kožní řasa tvář	10,4	9,0	10,1	7,0	12,3	9,1	8,2
kožní řasa krk	11,1	7,9	10,9	6,9	12,5	6,8	9,7
kožní řasa hrudník 1	8,2	7,8	7,8	6,7	10,2	7,0	8,3
kožní řasa hrudník 2	15,9	15,4	14,6	14,0	9,7	15,1	9,0
kožní řasa paže	15,4	19,6	17,3	14,7	26,1	19,1	23,3
kožní řasa záda	10,6	14,0	9,2	10,9	13,7	13,8	9,1
kožní řasa břicho	20,6	20,1	19,2	19,3	19,1	19,7	19,1
kožní řasa bok	16,4	12,7	15,2	13,7	17,9	12,5	15,6
kožní řasa stehno	17,5	17,7	17,2	17,7	26,1	17,2	24,3
kožní řasa lýtko	23,4	18,2	21,9	17,8	20,7	18,8	23,0
součet tuk.řas.	149,5	142,2	143,4	128,6	168,4	139,1	149,6
% tuku	16,1	15,3	15,5	13,8	17,9	15,0	16,1
%FFM	83,9	84,7	84,5	86,2	82,1	85,0	83,9
kg FFM	57,9	53,3	60,9	49,1	58,3	56,1	57,0
tuk v kg	11,1	9,7	11,1	7,9	12,7	9,9	11,0
BMI	20,8	20,3	24,9	18,0	21,9	22,3	22,5
absolutní výskok	56	60	61	51	47	57	53
výskok obouruč	41	44	39	35	35	37	38
doskok jednoruč (3p.)	288	284	283	291	285	275	273
doskok obouruč (3p.)	269	265	259	273	267	252	258
člunkový běh 4x10m (2p.)	12,3	12,1	11,9	12,8	13	12,3	12,5
hod medicinbalem 3,5kg (3p.)	580	490	650	450	600	440	510
protahování tyče za zády	75	69	62	72	76	60	78
předklon v sedu	9	4	18	8	0	26	15
technika	3	2,6	2,4	2,9	3,2	2,4	2,3

Hráč	20	průměr	průměr muži	průměr ženy
pohlaví	žena			
věk	23	22,8	22,0	23,6
výška	175	184,3	192,8	175,8
váha	72	76,8	85,9	67,6
dosah jednoruč	225	239,7	252,6	226,8
dosah obouruč	218	234,8	245,6	224,0
biacromiální šířka	38	42,4	48,6	36,2
kožní řasa tvář	10,1	7,6	5,8	9,4
kožní řasa krk	14,6	7,5	4,9	10,0
kožní řasa hrudník 1	12,5	7,2	5,7	8,7
kožní řasa hrudník 2	15,2	9,8	6,4	13,1
kožní řasa paže	25,6	13,7	7,8	19,7
kožní řasa záda	21,5	10,1	8,1	12,2
kožní řasa břicho	17,9	15,4	11,8	19,1
kožní řasa bok	15,1	11,0	7,1	14,9
kožní řasa stehno	17,5	13,7	8,3	19,1
kožní řasa lýtko	19,8	14,2	9,1	19,3
součet tuk.řas.	170,0	110,2	74,9	145,5
% tuku	18,1	14,2	12,8	15,6
%FFM	81,9	85,8	87,2	84,4
kg FFM	59,0	65,9	74,9	57,0
tuk v kg	13,0	10,8	11,0	10,6
BMI	23,5	22,5	23,1	21,9
absolutní výskok	57	68,9	80,9	56,8
výskok obouruč	42	53,7	67,6	39,8
doskok jednoruč (3p.)	282	308,55	333,5	283,6
doskok obouruč (3p.)	260	288,5	313,2	263,8
člunkový běh 4x10m (2p.)	11,9	11,6	11,0	12,2
hod medicinbalem 3,5kg (3p.)	500	695,9	855,8	536,0
protahování tyče za zády	74	91,1	111,8	70,3
předklon v sedu	19	5,8	-2,2	13,7
technika	2,7	2,535	2,41	2,66

Příloha 2. – tabulka 2.

Hráč	1	2	3	4	5	6
odbití obouruč na cíl p.1	3	3	3	3	2	2
odbití obouruč na cíl p.2	3	3	3	3	3	3
odbití obouruč na cíl p.3	2	2	1	4	1	1
odbití obouruč na cíl p.4	2	1	3	3	3	2
odbití obouruč na cíl p.5	3	2	1	3	1	2
odbití obouruč na cíl p.6	2	3	2	3	2	3
odbití obouruč na cíl p.7	3	3	2	4	2	3
odbití obouruč na cíl p.8	2	3	3	3	3	3
odbití obouruč na cíl p.9	2	2	2	2	1	1
odbití obouruč na cíl p.10	2	3	3	3	3	2
Hráč	7	8	9	10	11	12
odbití obouruč na cíl p.1	3	2	2	2	3	2
odbití obouruč na cíl p.2	3	3	3	3	1	3
odbití obouruč na cíl p.3	3	2	1	2	3	3
odbití obouruč na cíl p.4	3	3	2	3	3	2
odbití obouruč na cíl p.5	2	3	1	3	2	3
odbití obouruč na cíl p.6	2	2	3	3	2	4
odbití obouruč na cíl p.7	3	4	1	2	3	3
odbití obouruč na cíl p.8	1	3	2	2	3	3
odbití obouruč na cíl p.9	2	1	1	4	2	2
odbití obouruč na cíl p.10	2	3	2	3	2	2

Hráč	13	14	15	16	17	18
odbití obouruč na cíl p.1	2	3	3	3	4	3
odbití obouruč na cíl p.2	3	3	2	3	3	1
odbití obouruč na cíl p.3	3	3	1	3	3	3
odbití obouruč na cíl p.4	4	2	3	3	3	3
odbití obouruč na cíl p.5	3	2	3	4	4	2
odbití obouruč na cíl p.6	3	3	1	3	3	3
odbití obouruč na cíl p.7	3	2	3	2	3	3
odbití obouruč na cíl p.8	4	3	3	3	3	3
odbití obouruč na cíl p.9	2	3	2	3	3	1
odbití obouruč na cíl p.10	3	2	3	2	3	2
Hráč	19	20				
odbití obouruč na cíl p.1	3	3				
odbití obouruč na cíl p.2	2	2				
odbití obouruč na cíl p.3	2	3				
odbití obouruč na cíl p.4	2	3				
odbití obouruč na cíl p.5	3	2				
odbití obouruč na cíl p.6	2	3				
odbití obouruč na cíl p.7	2	3				
odbití obouruč na cíl p.8	3	3				
odbití obouruč na cíl p.9	2	2				
odbití obouruč na cíl p.10	2	3				

Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

M.D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

**Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby
závěrečné práce před její obhajobou**

Závěrečná práce

Druh práce	
Název práce	
Autor práce	

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Jsem si vědom/a, že pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny dané práce lze pouze na své náklady a že úhrada nákladů za kopírování, resp. tisk jedné strany formátu A4 černobíle byla stanovena na 5 Kč.

V Praze dne

Jméno a příjmení žadatele	
Adresa trvalého bydliště	

podpis žadatele

Příloha č. 2

Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

M.D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

**Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby
závěrečné práce**

Evidenční list

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Poř.č.	Datum	Jméno a Příjmení	Adresa trvalého bydliště	Podpis
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				