

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Analýza tělesného složení u hráčů AC Sparta

Praha futsal

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce

Mgr. Ivana Kinkorová, Ph.D.

Vypracoval

David Ploc

Praha, červenec 2020

PROHLÁŠENÍ

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

V Praze, dne

.....

podpis studenta

Evidenční list

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

Jméno a příjmení: Fakulta / katedra: Datum vypůjčení: Podpis:

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat všem, kteří mi pomohli při mém studiu a tvorbě bakalářské práce. Děkuji vedoucí bakalářské práce Mgr. Ivaně Kinkorové, Ph.D. za řadu podnětných nápadů, za její volný čas, který obětovala konzultacím a za náměty pro zdokonalení mé práce. Poděkování patří také celému týmu AC Sparta Praha futsal a probandům, kteří se zúčastnili tohoto výzkumu. Děkuji i mé rodině za to, že mi byli velkou oporou v dobách mého studia.

Abstrakt

Název: Analýza tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha futsal

Cíle: Hlavním cílem této práce je zhodnocení vybraných parametrů tělesného složení u hráčů týmu AC Sparta Praha futsal.

Metody: Celkem se výzkumu účastnilo 13 hráčů (2 brankáři, 5 obránců a 6 útočníků). Pro zjišťování tělesného složení byla využita bioelektrická impedanční analýza pomocí přístroje BIA-Tanita MC 980. Sledovanými parametry byly tělesná výška, tělesná hmotnost, BMI a jiné parametry tělesného složení. Statistické zpracování dat (aritmetický průměr, směrodatná odchylka, tabulky a grafy), proběhlo v programu Microsoft Excel.

Výsledky: Hráči týmu AC Sparta Praha jako celek nedosahují typického tělesného složení pro vrcholové sportovce. Průměrný věk měřeného týmu činil $28,2 \pm 5,7$ let. Průměrná tělesná výška u měřeného týmu byla $178,1 \pm 5,8$ cm. Celková průměrná hmotnost měřeného souboru byla $79,4 \pm 7,6$ kg. Bylo zjištěno, že nejvyšší procento tělesného tuku a svalové hmoty mají průměrně útočníci.

Klíčová slova: futsal, tělesné složení, hráčské posty, bioimpedance

Abstract

Title: Body composition analysis of AC Sparta Prague futsal players

Objective: The main objective of this work is to evaluate selected body composition parameters of the AC Sparta Prague futsal players.

Methods: A total of 13 players participated in the research (2 goalkeepers, 5 defenders and 6 forwards). Bioelectric impedance analysis using BIA–Tanita MC 980 was used to determine body composition. The monitored parameters were body height, body weight, BMI and other body composition parameters. Statistical data processing (arithmetic mean, standard deviation, tables and graphs) performed in Microsoft Excel.

Results: The players of AC Sparta Praha as a whole do not have a typical body composition for top athletes. The mean age of the measured team was 28.2 ± 5.7 years. The average body height of the measured team was 178.1 ± 5.8 cm. The total average weight of the measured set was 79.4 ± 7.6 kg. It has been found that on average, attackers have the highest percentage of body fat and muscle mass.

Keywords: futsal, body composition, player posts, bioelectric impedance

OBSAH

1	ÚVOD.....	11
2	TEORETICKÁ ČÁST.....	13
2.1	Vymezení sportu.....	13
2.2	Futsal.....	14
2.2.1	Historie futsalu.....	14
2.2.2	Charakteristika futsalu.....	16
2.2.3	Futsal v ČR.....	17
2.2.4	Charakteristika tělesné zátěže ve futsalu.....	19
2.2.5	Rozbor tréninkové jednotky.....	20
2.3	Morfo-funkční charakteristiky hráčů.....	23
2.3.1	Funkční charakteristika.....	23
2.3.2	Morfologická charakteristika.....	24
2.3.3	Tělesné složení.....	26
2.3.4	Modely tělesného složení.....	27
2.3.5	Komponenty tělesného složení.....	28
2.4	Možnosti hodnocení tělesného složení.....	30
2.4.1	Antropometrie.....	31
2.4.2	Biofyzikální a biochemické metody.....	33
3	CÍL, HYPOTÉZY A ÚKOLY PRÁCE.....	37
3.1	Cíl práce.....	37
3.2	Úkoly práce.....	37
3.3	Hypotézy.....	38

4	PRAKTICKÁ ČÁST	39
4.1	Metodika práce.....	39
4.2	Charakteristika výzkumného souboru.....	39
4.3	Způsob získávání výzkumných dat.....	40
4.4	Způsob zpracování dat	41
5	VÝSLEDKY	42
6	DISKUZE	48
6.1	Širší problematika futsalu	53
7	ZÁVĚR	55
8	SEZNAM LITERATURY.....	56
9	SEZNAM PŘÍLOH.....	60

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

atd.	a tak dále
BIA	bioelektrická impedance
BMI	index tělesné hmotnosti
cm	centimetr
ČMFS	Českomoravský fotbalový svaz
ECT	extracelulární tekutina
FIFA	Fédération Internationale de Football Association (Mezinárodní federace fotbalových asociací)
FIFUSA	Světová federace sálového fotbalu
futsal	futsal FIFA (sportovní hra institucionálně zastřešená Mezinárodní federací fotbalových asociací)
kg	kilogram
kHz	kilohertz
m	metrů
min.	minuty
ME	Mistrovství Evropy
MS	Mistrovství světa
s	sekundy
SFmax.	Maximální srdeční frekvence
tj.	to je
VO ₂ max.	Maximální objem kyslíku, který jsou hráči schopni využít
μA	mikroampér

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Hrací plocha (Sturgess, 2017)	16
Obrázek 2: Somatograf s vyznačenou oblastí somatotypů fotbalistů (Tatar, 2011)	25
Obrázek 3: Určování množství tělesného tuku kaliperem (Vilikus, 2015)	32
Obrázek 4: Lokalizace kožních řas (upraveno dle Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006)	33
Obrázek 5: Přístroj sloužící k měření metodou BIA (upraveno dle www.inbody.cz)	35
Obrázek 6: Porovnání BMI u měřených hráčů podle postu, na kterém hrají	44
Obrázek 7: Porovnání FM u měřených hráčů dle postu, na kterém hrají	45
Obrázek 8: Porovnání FFM u měřených hráčů podle postu, na kterém hrají	46
Obrázek 9: Porovnání celkové, vnitrobuněčné a mimobuněčné tělesné vody u měřených hráčů podle postu, na kterém hrají	47

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Somatická charakteristika profesionálních hráčů League Championship během tří let (upraveno dle Smoleňák, 2019)	26
Tabulka 2: Postup výpočtu množství tukové složky (upraveno dle Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006)	33
Tabulka 3: Porovnání metod měření tělesného složení (Armstrong and Welsman, 1997)	36
Tabulka 4: Základní somatometrická charakteristika výzkumného souboru	40
Tabulka 5: Počet a průměrné somatometrické hodnoty hráčů	40
Tabulka 6: Výsledky měření podle jednotlivých zápasových postů	43
Tabulka 7: Výsledky měření týmu AC Sparta Praha futsal	64
Tabulka 8: Výsledky měření týmu AC Sparta Praha futsal	66

1 ÚVOD

Futsal, mnoho lidí tento sport nezná a každý, kdo toto slovo poprvé uslyší, se ihned ptá: „Co to je za sport?“ a každého ihned napadá: „To je fotbal v hale, vid’?“ V očích laika samozřejmě tento sport vypadá jako fotbal, který se odehrává v hale, ale pro člověka, který se tomuto sportu věnuje každý den, pochopitelně nepřijde ani trochu stejný a má to hned několik důvodů, které se v této práci budu mimo jiné snažit objasnit.

Jako malý pětiletý kluk jsem začínal s fotbalem a jako asi každý fotbalový hráč jsem měl velký sen se tímto sportem také živit. Mnoho tréninků od útlého věku a někdy i šest tréninků týdně mě dovedlo až do týmu Bohemians 1905, kde jsem měl také dobře našlápnuto do profesionálního fotbalu. Asi v deseti letech jsem přestoupil do týmu FK Meteor Praha VIII, kde jsem vydržel až do svých osmnácti let, kdy jsem hrál nejvyšší celostátní dorosteneckou soutěž a vypadalo to, že je velká šance to ve fotbale doopravdy někam dotáhnout. Bohužel mě již v útlém věku dohnalo mnoho zranění a má fotbalová kariéra se začala vyvíjet opačným směrem. Když jsem si ve svých devatenácti letech začal fotbalem přivydělávat a někomu by to možná mohlo přijít dostačující, tak mně se začaly honit hlavou myšlenky typu: „Doopravdy jsi celé dětství dřel, abys sis pouze fotbalem přivydělával?“ nebo: „Dokážeš se tímto způsobem uživit?“ Díky těmto otázkám jsem dospěl k názoru, že fotbal mi bere doopravdy moc času a nejsem za to tak dobře finančně odhodnocen, abych mohl tuto činnost a velkou lásku nadále vykonávat.

Toto rozhodnutí mě vedlo k jedinému, a to ukončit svou fotbalovou kariéru a věnovat se pouze futsalu FIFA (dále jen futsal). Již ve svých sedmnácti letech jsem k fotbalu začal hrát i futsal a takto se mnoho fotbalových hráčů právě k futsalu dostane. Díky svým výkonům jsem se dostal do jednoho z mála profesionálních týmů u nás a mezi mé největší úspěchy patří druhé místo v české lize a také druhé místo v českém poháru. Futsal jsem si doopravdy zamiloval a je to má nynější vášeň.

Sport, který mnoho lidí nezná a touha ho o to více zviditelnit, žene všechny, kteří se ve futsalovém světě pohybují, a tak jsem nejen futsalový hráč, ale i trenér. Snažím se předat ostatním mladým hráčům to, co jsem se v profesionálním sportu naučil, a to nejen po stránce dovednostní a fyzické, ale i psychické. V této práci se budu snažit přiblížit to, že

futsal je velice specifický sport, který má ve srovnání s typickým fotbalem celou řadu odlišností. Jednou z odlišností, na které se chci v práci zaměřit, je charakter tělesného složení u futsalových hráčů, a to je také hlavní důvod, proč jsem si vybral právě toto téma.

Cílem této bakalářské práce je zhodnocení vybraných parametrů tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha futsal. Tělesné složení bude měřeno přístrojem na principu bioelektrické impedance a uskuteční se jedno měření v sezonním období okolo měsíce listopadu.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Vymezení sportu

Pojem „sport“ má velice bohatou historii, protože s určitými formami sportu jsme se mohli setkat prakticky v každé kultuře. Každý jeden člověk může pojem sport chápat či vnímat jiným způsobem, ale všichni se shodneme na jedné věci, sport se rozvíjel a stále rozvíjí se společenským vývojem a již dnes patří mezi nejvýznamnější kulturní akce na světě (Kunz, 2018).

Je velice těžké přímo určit, co lze považovat za sport a co nikoliv. V dnešní době se můžeme setkat s mnoha aktivitami, které mají nálepku jménem sport. Těmito sporty jsou například honitba, šipky, potápění či automobilové závody. Je třeba si tedy vymezit kategorii sport, abychom věděli, co do sportu můžeme řadit. Sport tedy můžeme chápat jako fyzickou aktivitu, kterou provádíme za účelem zvýšení fyzické kondice, osobního prožitku či tuto činnost provádíme za určitým výsledkem nebo výkonem. Je však nutné podotknout, že za sport nemůžeme považovat vše, kde děláme určitý pohyb či provádíme nějakou fyzickou aktivitu, nýbrž sport musí naplňovat určitou naši potřebu (Sekot, 2008).

Každý člověk může pojem sport chápat a využívat naprosto rozdílným způsobem. Můžeme se setkat například s lidmi, kteří sport vykonávají za účelem relaxace, kdy si pročistí hlavu, zapomenou na všechny starosti a pouze se soustředí na vykonávání dané činnosti. Další mohou sport využívat za účelem setkávání se s novými lidmi či k upevnění nebo zvýšení fyzické a psychické kondice. Někdo může vnímat sport jako možnost k vydělávání si peněz v podobě sázení či vylepšení své krásy, čímž mohou být pro ostatní atraktivnější. Profesionální sportovci ve většině případů dělají sport za účelem dosáhnutí úspěchů, slávy a peněz (Kunz, 2018). Sport může být vykonáván různými způsoby, ale jedno všechny na celém světě spojuje, a to je láska k pohybu a k tomu, co dělám.

Sport můžeme základně dělit dle Štěpánka (2012) na:

- vrcholový sport
- výkonnostní sport
- rekreační sport
- kolektivní sport
- individuální sport

- masová tělesná výchova

Vrcholový sport můžeme chápat jako posunutí fyzických hranic daného jedince na vyšší úroveň, než je u běžné populace. Vrcholový sportovec je vázán smlouvou se svým zaměstnavatelem a svého soupeře může v určitých momentech chápat jako svého nepřítele. Výkonnostní sportovec reprezentuje určitý klub a pravidelně se zúčastňuje soutěží, ale nedosahuje výkonnostních kvalit jako vrcholový sportovec. Rekreační sport je využíván běžnou populací jako volnočasová aktivita, která má sloužit za účelem odreagování se, odpočinutí si či zvýšení své fyzické kondice. Kolektivní sport je vykonáván určitou skupinou lidí, párem či celým týmem. Vždy je tento typ sportu vykonáván dvěma skupinami hráčů, které proti sobě nastupují. Opakem kolektivního sportu je individuální sport. Tento sport je vykonáván jedincem, který je sám zodpovědný pouze za sebe a svůj vlastní výkon. Jako posledním pojmem je masová tělesná výchova. Pod masovou tělesnou výchovou si můžeme představit jakoukoliv pohybovou rekreaci, která je běžnou populací vykonávána. Jde tedy o všechny akce a soutěže neregistrovaných sportovců do okresní úrovně (Štěpánek, 2012).

2.2 Futsal

2.2.1 Historie futsalu

Malé formy fotbalu a jejich počátky sahají do roku 1930, kdy vše započalo v uruguayském Montevideu. Právě v Montevideu žil J. C. Ceriani, učitel tělesné výchovy, který stanovil pravidla, kde proti sobě nastupuje 5 hráčů z každého týmu na basketbalovém hřišti. Začalo se hrát s míčem, který byl menší než ten fotbalový a mezi jeho hlavní vlastnosti patřil tlumený odraz, čímž míč méně skákal a mohlo se tak hrát po většinu času pouze s míčem u nohy (Čapek, 2013).

Tato hra se stala ihned velice populární, a to právě především v Jižní Americe. Futsal díky tomu také pomohl mnoha světovým fotbalistům v jejich kariéře, protože většina hráčů jako jsou např.: Pelé, Ronaldo, Kaka, Ronaldinho či Socrates s futsalem začínali. V Evropě se začala tato hra rozvíjet v 60. letech minulého století. V Evropě futsal jako první převzali Španělé, Portugalci, Italové a Holanďané. Už tehdy se tzv. „fotbalová

rodina“ začala bát o své postavení z důvodu přibývání sportovních hal po celém světě, čímž také pochopitelně rostla možnost pro více halových sportů a tím pádem také rostoucí konkurence právě pro fotbal (Kresta, 2009). Díky tomuto faktu bývá problém mezi fotbalem a futsalem dodnes. Chybí vzájemná propojenost a spolupráce právě mezi fotbalem a futsalem, kde bezpochyby má jeden sport tomu druhému v mnoha věcech co nabídnout co se týká pomoci. Futsal je dodnes v pozadí fotbalu, což není nic zvláštního právě díky bohaté historii a fanouškovské základně, kterou fotbal po celém světě má. Nejvíce ale chybí větší spolupráce mezi těmito sporty.

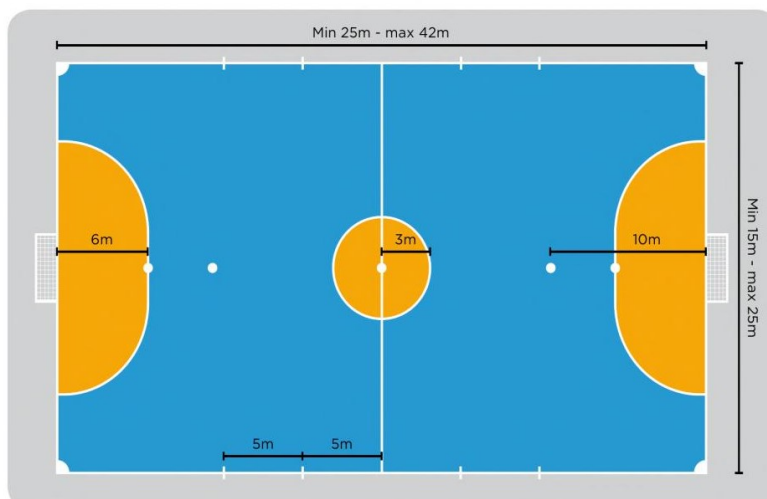
V roce 1971 byla ustanovena Světová federace sálového fotbalu (dále jen FIFUSA). V 90. letech minulého století dochází ke sporu mezi FIFUSA a Mezinárodní federací fotbalových asociací (dále jen FIFA) ohledně samostatnosti sálového fotbalu jakožto sportovního odvětví. FIFA tak vyzvala všechny národní federace, aby organizovaly soutěže podle oficiálních pravidel „malého fotbalu“ (Čapek, 2013). V roce 1995 přišel veliký zlom, protože FIFA začala používat název pro tento sport, který se používá dodnes a tím je Futsal. „Název futsal je odvozen z portugalského Futebol de Salao, což znamená doslovně fotbal v hale“ (Kresta, 2009).

Vůbec první mistrovství světa (dále jen MS) ve futsalu se konalo v roce 1989 v Nizozemsku a tento turnaj ovládla Brazílie. MS se koná stejně tak jako ve fotbale jednou za čtyři roky. První mistrovství Evropy ve futsalu bylo uskutečněno ve Španělsku v roce 1996, kde se tohoto turnaje zúčastnilo šest týmů a celkovým vítězem se stalo pořádající Španělsko. ME opět stejně jako fotbal probíhá ve dvouletých cyklech. Mezi nejznámější týmové soutěže světa patří soutěž s názvem UEFA Futsal Cup, což je stejná soutěž jako fotbalová Liga Mistrů. Do této soutěže postupují pouze vítězové evropských lig. Tato soutěž se hraje každý rok a první ročník se konal v roce 2001. Futsal je neustále se rozvíjející sport, což dokazuje fakt, že futsal má okolo dvou milionů registrovaných hráčů včetně nyní se velice rozvíjejícího ženského futsalu. Můžeme se také setkat se zvyšujícím se počtem zemí, které umožňují svým reprezentacím a týmům právě z těchto zemí účastnit se mezinárodních soutěží (Kresta, 2009). Největším cílem lidí, kteří se okolo futsalu pohybují je však dostat tento sport do skupiny sportovních odvětví na letní olympijské hry.

2.2.2 Charakteristika futsalu

Futsal můžeme díky svému charakteru řadit mezi sporty kolektivní. Tato kolektivní hra se hraje na dvě branky, kde proti sobě nastupují dva týmy. Hlavní podstatou této hry je dostat míč (hlavní předmět) do branky soupeře. Cílem každého týmu je dosáhnout většího počtu střelených branek a tím také vyhrát zápas. Každé utkání musí být řízeno rozhodčím, který po dobu celého utkání rozhoduje a řídí zápas podle stanovených pravidel (Banovič, 2019).

Pro mnoho lidí se může jevit futsal jako tzv. „fotbal v hale“. Díky svým specifickým pravidlům je ale futsal velice rozdílný, i když by se dalo říci, že jde o modifikaci fotbalu. Dle Kresty (2009) je mnoho sportů, které právě z fotbalu vycházejí. Mezi tyto sporty můžeme řadit plážovou kopanou, halový fotbal, minifotbal, malou kopanou a tak dále (dále atd.). Kresta (2009) dále uvádí, že futsal se oproti fotbalu hraje v hale o maximálních rozměrech hřiště 40 metrů (dále jen m) na délku a 20 m na šířku. Rozdílná je také velikost branek a míče. Míč je speciálně uzpůsoben, aby po pádu na palubovou plochu nevyskočil příliš vysoko. Díky tomu mohou hráči hrát po většinu času s míčem u nohy a tím hra nabývá na atraktivitě. Míč měří na obvodu 58-60 cm. Branky jsou také menší oproti těm fotbalovým, běžně jsou 3 m široké a 2 m vysoké. Vyobrazení hrací plochy je uvedeno níže (obrázek 1)



Obrázek 1: Hrací plocha (Sturgess, 2017)

Hrací doba futsalu je rozdělena na dva poločasy, kdy každý poločas se hraje 20 minut (dále jen min.) čistého času. To znamená, že časomíra se zastavuje vždy, když míč opustí hrací plochu. Přestávka mezi poločasy činí 15 min. Při hře mohou být v jednu chvíli na palubové ploše pouze 4 hráči a jeden brankář z každého týmu. Toto pravidlo naznačuje, že se střídá tzv. „hokejově“ a v jeden moment je tedy na hřišti maximálně 10 hráčů. Právě proto se futsal řadí mezi intermitentní sporty. Každý tým má právo vzít si jeden oddychový čas za poločas. Oddychový čas má dobu trvání jedné min. (Kysela, 2009). Týmy si oddechový čas nejčastěji berou, pokud mají standardní situaci v blízkosti branky soupeře, čímž si mohou vzít čas na rozmyšlenou, jak danou situaci přesně sehrají. Futsal díky svým pravidlům ale není jen atraktivní hrou, nýbrž i plynulou. K plynulosti hry nejvíce slouží pravidlo o čase, který daný tým má na rozehraní, pokud míč opustí hrací plochu. Tým, který rozehrává, má totiž po dotknutí se míče rozehrávajícím hráčem mimo hrací plochu pouze 4 sekundy (dále jen sec.) na rozehraní standardní situace. Dalším specifickým pravidlem je, že brankář útočícího týmu má na rozehraní míče také 4 sec. a může se v útočné akci zapojit do hry pouze jednou. To znamená, že pokud brankář rozehraje míč svému spoluhráči, spoluhráč mu míč přihrávkou nemůže vrátit. Může se tak stát až se bránící tým dotkne míče či pokud míč opustí hrací plochu.

2.2.3 Futsal v ČR

Futsal v ČR probíhá pod hlavičkou Svazu futsalu, který spadá pod Českomoravský fotbalový svaz (dále ČMFS). Tento svaz je jediný, který na našem území může organizovat a představovat futsal jako takový. Je tím hlavně myšleno, že svaz se stará nejen o organizaci futsalu v halách, ale také na venkovních hřištích, čímž právě pokrývá celkovou organizaci fotbalu o pěti hráčích u nás (Poláček, 2010). Pod ČMFS spadá Svaz futsalu, který přímo řídí nejvyšší futsalovou soutěž v ČR.

V České republice můžeme futsal dospělých rozdělit do několika soutěží podle Souboru předpisů (2008) takto:

- 1. celostátní liga
- 2. liga (východ, západ)

- divize
- krajský přebor
- okresní přebor
- třídy (1.-X.)

Nejvyšší celostátní futsalová soutěž se nazývá VARTA futsal liga. Tato liga se jako jediná u nás rozděluje na základní část a navazující play off. Do play off postupuje přímo 8 nejlepších celků ze základní části. Dva nejhorší týmy po základní části přímo sestupují do 2. ligy, odkud naopak vítězové východní a západní skupiny 2. ligy postupují právě do Varta futsal ligy.

Seznam týmů VARTA futsal ligy pro sezonu 2019/2020 podle [www.futsaliga.cz](http://www.futsalliga.cz):

- AC Sparta Praha,
- Démoni Česká Lípa,
- Dynamo PCO České Budějovice,
- FC Tango Hodonín,
- FK ERA-PACK Chrudim,
- FTZS Liberec,
- Helas Brno,
- Nejzbach Vysoké Mýto,
- SK Interobal Plzeň,
- SK Olympik Mělník,
- SK Slavia Praha,
- Svarog FC Teplice.

Futsal v ČR se hraje spíše na amatérské úrovni. Pouze v 1. celostátní lize můžeme najít 3 profesionální týmy a zbylých 9 týmů pracuje na poloprofesionální a amatérské úrovni. Od druhé ligy níže se už můžeme setkat s ryze amatérskými týmy. 1. a 2. liga startují každý soutěžní ročník v září a rozdíl mezi těmito ligami je v ukončení soutěže. 2. liga končí soutěžní ročník v polovině března, kdežto 1. liga pokračuje dále vyřazovacími boji, které vrcholí v období mezi květnem a červnem. Nižší soutěže mají začátek a konec ligy stanovený individuálně.

V současné době se můžeme setkat s několika futsalovými výběry, které ČR reprezentují na mezinárodní scéně. Nejhlavnějším reprezentačním výběrem je výběr mužů. Následují mládežnické reprezentační výběry do 19 a 21 let. Svůj první zápas také odehrála

reprezentace žen. Postupně je velká snaha o to, aby se tvořily další mládežnické reprezentační celky, tak jak uvádí Kresta (2009).

2.2.4 Charakteristika tělesné zátěže ve futsalu

Ve světě sportu se můžeme setkat s mnoha různými sporty a disciplínami. Každý sport má svá specifika, kterými se od ostatních liší a jedním takovým specifikem je tělesná zátěž, kterou má každý sport trochu odlišnou. Tělesná zátěž, jak uvádějí Vančura a Radvanský (2007), vede k souhrě fyziologických dějů, díky čemuž mohou příčně pruhované svaly podávat větší a tím pádem také lepší výkon. Tělesná zátěž ale nemá vliv pouze na svaly, ale také například na srdce, kde s větší fyzickou zátěží se zlepšuje jeho minutový srdeční výdej.

Dle Vančury a Radvanského (2007) můžeme zátěž dělit na:

- zátěž kontinuální (nepřetržitou)
- zátěž intermitentní (intervalovou)

Futsal není specifický pouze svými pravidly, ale také fyzickou zátěží, která je naprosto rozdílná například od fotbalu, i když právě z fotbalu se futsal vyvinul. Tento sport zařazujeme mezi sporty, kde se využívá intermitentní neboli intervalová zátěž. Jde tedy o střídání fyzické aktivity a následného odpočinku. V praxi to vypadá tak, že hráč nastoupí na palubovou plochu, kde stráví v průměru 2-3 minuty. Poté palubovou plochu opustí a přenechá své místo spoluhráči. Tento sport ale není pouze o stráveném čase na palubové ploše a následném odpočinku. Futsal je specifický hlavně ve velikosti hrací plochy, díky čemuž se v tomto sportu objevují převážně techničtí hráči. Jde o velice dynamický sport, kde jde o neustálé změny směrů a rychlých startů na palubové ploše. Díky „hokejovému střídání“ se prakticky neustále hraje ve vysoké intenzitě, což umožňuje hráčům se pohybovat během utkání nad svým anaerobním prahem (Koruna, 2012). Co se týká zátěže díky dynamičnosti a neustálé hře ve vysoké intenzitě bych futsal nejvíce přirovnal k basketbalu. Basketbal je také intermitentním sportem, kde se střídá doba zatížení s následným odpočinkem, a právě proto mají futsal s basketbalem dost společného, i když se to tak na první pohled nemusí jevit. Naopak po herní stránce má

futsal pochopitelně nejbliže k fotbalu. V obou těchto sportech se přeci jen kope do míče a z fyziologického hlediska dochází k velice podobným pohybům.

2.2.5 Rozbor tréninkové jednotky

Tréninková jednotka je jeden z nejdůležitějších bodů fyzické i taktické přípravy na daný zápas či celou sezonu. Tréninkové jednotky se provádějí především pro dosažení požadované výkonnosti hráčů a jsou nedílnou součástí k adaptaci na fyzickou zátěž, její udržování či vylepšování. Jde o proces, který má také zlepšovat dovednosti technické a pohybové. Nesmíme však zapomenout na zlepšování psychických dovedností, které jsou neméně důležité (Frank, 2006). Tréninková jednotka také může přímo ovlivňovat tělesné složení hráčů. Všechny futsalové týmy se především v tréninkových jednotkách zaměřují na intervalové zatížení svých hráčů a tím tedy také na co nejlepší adaptaci zápasového tempa daných jedinců.

2.2.5.1 Druhy tréninkového procesu

V současné době se můžeme setkat ve futsalovém, ale i fotbalovém tréninku s pěti základními druhy, které se používají při tréninkovém procesu:

- nácvik
- herní trénink
- kondiční trénink
- regenerace
- psychologická příprava

Prvním používaným druhem v tréninkovém procesu je nácvik. Jde o druh, kde se především zaměřujeme na nové pohybové dovednosti. Mezi základní principy patří hlavně motorické učení. Zatížení je spíše na úrovni nízké intenzity a snažíme se o zaměření na technicky správné provedení, které se poté používá při herní činnosti. Můžeme se zde také setkat s taktickým nácvikem (Votík, 2005).

Dle Vampoly (2018) je druhým tréninkovým procesem herní trénink. Zde se z velké části pracuje především s míčem, čímž se rozvíjejí a nacvičují herní dovednosti jako jsou

pohybové schopnosti, rychlost, síla, vytrvalost a koordinační schopnosti. Běžně se v herním tréninku pracuje jak na technické, tak také na taktické stránce herních činností a dále se může rozvíjet i složka kondiční.

Dalším tréninkovým procesem je kondiční trénink. Zde dochází k rozvoji pohybových schopností, ale naopak oproti hernímu tréninku nespecifickými prostředky, bez míče. Obecně můžeme pohybové schopnosti rozdělit na dvě složky, kterými jsou kondiční schopnosti a koordinační schopnosti. Trenér musí mít před tvorbou tréninkové jednotky rozmyšleno, jakou pohybovou schopnost chce u svých svěřenců rozvíjet.

Předposledním tréninkovým procesem je regenerace. Jde o součást tréninkového procesu, který je velice důležitý a také svým způsobem zvyšuje výkonnost hráčů. Jde především o vyrovnaní a obnovení poklesu funkčních schopností organismu. Pokud dojde k nedostatečné regeneraci, může dojít jednak ke snížení výkonnosti daného jedince či k vážnému zranění. Hlavními prostředky regenerace jsou masáže, regenerace ve vodním prostředí či regenerační pohybová aktivita (Votík, 2005).

Pátým tréninkovým procesem je psychologická příprava. V současné době se nedbá u profesionálních futsalistů či fotbalistů pouze na fyzickou připravenost, ale také na tu psychickou. Psychická odolnost patří mezi rozhodující faktory, které oddělují úspěšné hráče a týmy od těch neúspěšných. Musíme brát v potaz v tomto případě mnoho rozhodujících faktorů. Mezi tyto faktory patří například temperament, osobnost hráčů, motivace, postoj k daným situacím, charakter, chování či mezilidské vztahy (Vampola, 2018).

2.2.5.2 Struktura tréninkové jednotky

Hermans a Engler (2011) uvádějí základní rozdělení tréninkové jednotky:

- seznámení s tréninkovou jednotkou a zahřátí
- hlavní část – technický, taktický obsah, zápasové situace
- závěr

Každá tréninková jednotka musí začínat zahřátím. Zahřátí provádíme, abychom uvedli do provozu hlavní svalové skupiny, které budou hráči následně využívat v celém tréninku. Dalším cílem je aktivovat kardiovaskulární systém, metabolismus a zvýšit

tělesnou teplotu. Zahřátí se nejčastěji provádí hravou formou. Tato forma je nejen příjemná pro hráče, ale také velice užitečná a v neposlední řadě dokáže hráče plně připravit na tréninkovou jednotku také po mentální stránce (Hermans a Engler, 2011).

Bohužel ale také můžeme vidět v mnoha sportech rozcvičení, kde se využívá statické protažení. To nevede k žádnému zahřátí hlavních svalových skupin a ty pak jdou do plné zátěže nezahřáté, a to vede nejčastěji ke svalovým zraněním. Perič (2010) dodává, že bychom se také v této části tréninku měli věnovat a připravit hráče k pohybům, které poté budou provádět v hlavní části. Pokud tedy budeme chtít například procvičovat s hráči odrazovou sílu, tak v této části tréninku bychom měli s hráči procvičovat především jednoduchá běžecká cvičení (atletická abeceda) a také odrazová cvičení, kde může například využít pomůcek jako jsou třeba bedny či švihadlo.

V sezonním období také často týmy do rozcvičky zařazují různé hry s míčem, kde jde především o zdokonalení techniky práce s míčem a také celkové zvyknutí si na míč před hlavní částí tréninkové jednotky.

Po zahřátí následuje hlavní část tréninkové jednotky. Každý tým se může pochopitelně věnovat v hlavní části úplně jiným věcem, okolo kterých svou tréninkovou jednotku postavil. Hlavní část by měla obsahovat především technické a taktické věci, které následně hráči mohou využít v zápasech. Často se zde také ale klade důraz na fyzickou připravenost především v předsezonním období, kdy se provádějí cvičení, které rozvíjejí rychlostní vytrvalost, která je nezbytná ke sportům jako je právě futsal.

Hlavní část je nejdlejší část tréninkové jednotky, kde dochází k celkovému rozvoji hráčů a také k přímému ovlivnění jejich tělesného složení (Hermans a Engler, 2011). V této části futsalového tréninku mimo jiné trenéři volí koordinačně náročná cvičení, kde jde především o zapojení centrální nervové soustavy. Dále jsou využívána silová, vytrvalostní a rychlostní cvičení, protože právě tyto atributy jsou pro futsal nezbytné. Dle Periče (2010), by měla mít hlavní část dvě organizační podoby:

- monotematická
- multitematická

Monotematickou podobu můžeme chápat jako trénink, kde se věnujeme pouze jednomu typu zatížení jako je například výběh do lesa, trénink v posilovně či tréninku v bazénu. Co se týká multitematické podoby, tak zde se využívá více typů zatížení, kde se především soustředíme na zlepšení vícero schopností či dovedností. Můžeme zde využít

právě již zmíněná silová, vytrvalostní, rychlostní či koordinační cvičení. Trénink v této podobě však musí mít určitou posloupnost a hráči nesmí být unavení.

Závěrečná část by měla dle Periče (2010) obsahovat dvě části:

- dynamickou část
- statickou část

V dynamické části je třeba se věnovat cvičení při celkové spíše nízké intenzitě, kdy se snažíme z hráčů dostat odpadní látky, které se nahromadily během zatížení v hlavní části tréninku. Nejčastěji se v této části využívá jednoduchého výklusu či vyježdění se na rotopedu. Ve statické části je třeba se věnovat závěrečnému protažení svalových skupin, které se zkracují a které samozřejmě byly nejvíce v tréninku využívány. U mladších hráčů je třeba zahrnovat kompenzačních a vyrovnávacích cvičení. Zde se často můžeme setkat se statickým protažením ihned po hlavní části. Této chyby se dopouští mnoho trenérů, svaly totiž po hlavní části bývají pořád zahřáté, a tak se neprotáhnou. Z tohoto důvodu se nachází právě dynamická část před statickou.

2.3 Morfo-funkční charakteristiky hráčů

2.3.1 Funkční charakteristika

Futsal je sportem, kde hráči provádí velice různorodou škálu pohybů. Jde především o rychlé změny pohybů, obraty, výskoky či běh. Tyto činnosti hráči provádějí s míčem, a i bez něj. Různorodost těchto pohybů se u hráčů liší, a to především díky jejich pozicím, na kterých hrají, dále také díky útočné či obranné fázi, ve které se právě nachází, když se zrovna pohybují na palubové ploše. Nejvíce specifická je však ve futsalu hra ve vysoké intenzitě a vysoký počet sprinterských úseků, které hráči pravidelně podstupují. V tomto ohledu se samozřejmě futsal liší od fotbalu. Co se ale týká tělesného složení a morfo-funkční charakteristiky, tak jsou hráči futsalu velice podobní hráčům fotbalu. Tento fakt je především zapříčiněn tím, že hráči, kteří v mládí hráli fotbal, později přecházejí k futsalu a také tím, že fyzická zátěž v těchto sportech je podobná, co se týká vytrvalosti, výbušnosti a celkové dynamičnosti (Grasgruber, Cacek, 2008).

Dle Barbera-Alvareze (2008), který se ve své studii věnoval zápasové analýze a sledování srdeční frekvence u hráčů futsalu, zjistil, že profesionální hráči futsalu se mohou dostat

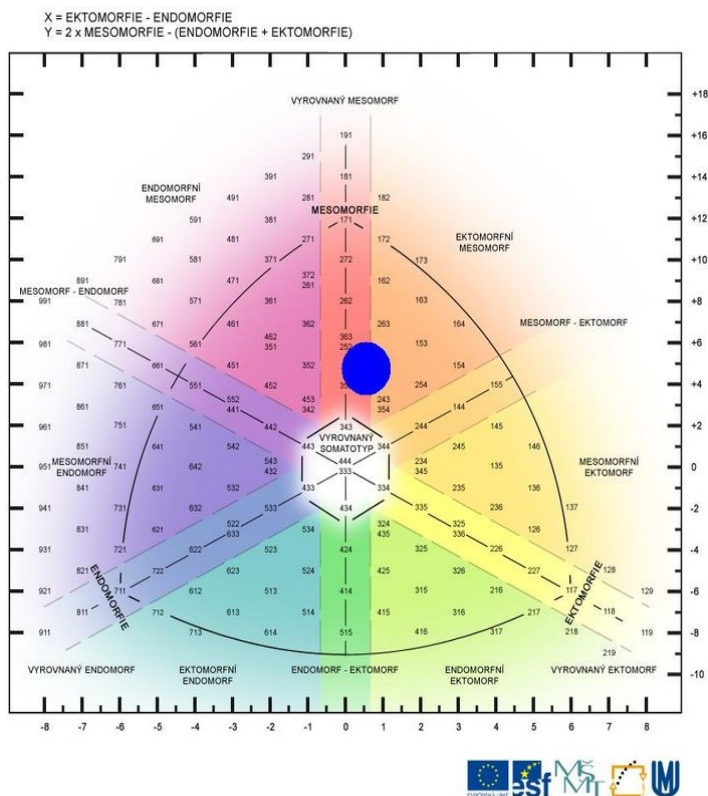
při zatížení až nad 85 % maximální srdeční frekvence (dále jen SFmax.) a k 75 % maximální spotřeby kyslíku (dále jen VO₂max.), který jsou hráči schopni využít. Při takové výši dochází přibližně k anaerobnímu krytí po 83 % doby utkání. Srdeční frekvence hráčů byla naměřena okolo 175 tepů/min. V této studii však nebrali v potaz hráčské posty, kdy každý hrací post, a hlavně každý jeden hráč může na zatížení reagovat individuálně, protože v daném utkání provede jiný počet pohybů než jeho spoluhráč, a také má každý hráč jinou kvalitu pohybu, která s touto problematikou přímo souvisí.

Fotbal je také sportem, který obsahuje různorodou škálu pohybů. Střídají se zde především intenzivní sprinterské úseky společně s chůzí či lehkým poklusem. Studie prokázaly, že v průběhu zápasu uběhne profesionální fotbalista průměrně okolo 10–11 km, kde přibližně 25-27 % zápasu hráč prochodí, 37–45 % zápasu připadá na lehký běh, 6–8 % běh pozpátku, 20 % provede hráč pohybem během herních situací a konečných 6–11 % připadá na rychlý běh či sprint (Grasgruber, Cacek, 2008).

2.3.2 Morfologická charakteristika

Různá antropometrická měření zjistila, že neexistuje přesná ideální konstituce, kterou by fotbalový či futsalový hráči měli dodržovat. Mezi profesionálními fotbalisty můžeme najít hráče, kteří měří pod 170 cm, ale také hráče, kteří měří nad 190 cm. Pochopitelně trend dnešní doby je vyznávání hráčů, kteří jsou nižší postavy, tudíž mají menší dolní končetiny, což slouží k celkově lepší stabilitě, výbušnosti, dynamičnosti a nízkému těžišti. Většina fotbalistů má průměrný tělesný vzrůst a pohybují se v oblasti střední endo-mezomorfie a ekto-mezomorfie (Grasgruber, Cacek, 2008).

Dle Vičara (2018) sportovci v každém sportovním odvětví mají podobné somatotypy a také se pochopitelně liší právě somatotypem oproti sportovcům jiných sportovních odvětví. Somatotyp přímo souvisí se sportovní výkonností a také s následnou odlišností v tréninkových jednotkách jednotlivých sportovních disciplín, čímž může docházet k rozdílnosti v tělesné stavbě. Svalová hmota a tuk jsou do určité míry ovlivnitelné komponenty, a tak sportovec může somatotyp ovlivnit.



Obrázek 2: Somatograf s vyznačenou oblastí somatotypů fotbalistů (Tatar, 2011)

Modré pole na somatografu naznačuje, kde se nachází většina fotbalistů, co se týká somatotypu. Jde především o ektomorfy a ekto-mezomorfní jedince, což znamená, že u hráčů převládá hlavně svalová složka (Tatar, 2011).

Tabulka 1: Somatická charakteristika profesionálních hráčů League Championship během tří let (upraveno dle Smoleňák, 2019)

Proměnné	PS1*	KS1*	PS2	S2*	KS2	PS3	S3	KS3
Věk (roky)	26,0	27,0	25,0	24,0	25,0	25,0	24,0	25,0
Těl. výška (m)	1,79	1,76	1,79	1,77	1,76	1,77	1,76	1,79
Těl. Hmotnost (kg)	81,3	78,3	81,0	79,7	77,8	77,9	78,2	80,9
Tuk (%)	12,6	11,6	12,8	11,6	11,5	11,8	11,5	11,1

*PS – před začátkem sezony KS – po skončení sezony S – během sezony

Tabulka poukazuje na fakt, že v současném fotbalu můžeme vidět nízké množství tělesného tuku, jehož hodnota byla měřena u profesionálních hráčů druhé nejvyšší fotbalové soutěže v Anglii. Tělesný tuk se u měřených hráčů pohybuje v rozmezí 11,1–12,8 %. Nejlepší fotbalisté světa se dokonce pohybují v rozmezí 8–12 % tělesného tuku. Tyto hodnoty se začínají přibližovat k současným elitním vytrvalcům, kterým byla naměřena hodnota 4–7 % tělesného tuku (Smoleňák, 2019).

2.3.3 Tělesné složení

V současné době je pojem tělesného složení čím dál více skloňován, a to nejen s vrcholovým sportem, ale také s běžným životem. Lékaři dnes a denně řeší problémy s nadváhou či dokonce obezitou. Tento problém je zapříčiněn především nedostatkem pohybu a následnou konzumací nekvalitních a nezdravých potravin. Žijeme v době počítačů, mobilních telefonů a televizí, mnoho lidí tedy tráví čas a relaxují spíše u těchto zařízení než fyzickou aktivitou, což má pochopitelně špatný odraz na jejich tělesné složení a následně také na jejich zdraví. Tělesné složení se obecně skládá z různých komponentů a může být také viděno jako celek propojených modelů, který můžeme měřit

různými metodami, a právě této problematice se budeme věnovat v následujících podkapitolách.

Ve sportovním odvětví je naprosto nezbytné a v současné době velice hlídané, jaký je poměr tělesného tuku společně s tukuprostou tělesnou hmotou. Právě tělesné složení přímo ovlivňuje výkon sportovců, a proto je na tuto vlastnost pohlíženo jako na jednu z nejdůležitějších věcí u vrcholových sportovců. Je dokázáno, že v průměru mají sportovci menší množství tělesného tuku než běžná populace.

V různých sportech je ale pochopitelně tento poměr hlídán trochu jinak, protože každý sport má svá specifika. Můžeme se setkat se sporty, kde je výhodou, když sportovec disponuje větším poměrem tělesného tuku, těmito sporty jsou například sumo či americký fotbal. V některých případech je naopak vyžadováno až extrémně malé množství tělesného tuku. Mezi tyto případy patří například gymnastika, tanec či vytrvalostní běh (Vilikus, 2015). V tomto ohledu futsal není výjimkou. Ve světovém měřítku mezi nejlepší futsalové hráče patří právě hráči, kteří mají malé množství tělesného tuku, ale také malé množství svalové hmoty. Naopak v tuzemské nejvyšší soutěži se můžeme setkat s hráči, kteří mají spíše vyšší množství tělesného tuku, a to především v amatérských klubech, kde výkonnost hráčů a tělesné složení je odrazem neprofesionálního přístupu těchto klubů a samozřejmě také samotných hráčů.

2.3.4 Modely tělesného složení

Již v minulosti bylo objeveno mnoho metod a také mnoho modelů tělesného složení. Tělesné složení ale můžeme vidět jako pět rozdílných, ale vzájemně propojených modelů. Dle Pařízkové (1998) a Heymsfielda (2005) se modely tělesného složení dělí na:

- atomický model
- molekulární model
- buněčný model
- tkáňově-systémový model
- celotělový model

Atomický model zahrnuje 11 hlavních prvků. Takřka více než 96 % tělesné hmotnosti je tvořeno 4 prvky. Mezi tyto prvky patří především kyslík, dusík, vodík a uhlík. Dalšími

důležitými prvky, které tento model obsahuje ve zbylých 4 % jsou například fosfor, sodík či hořčík. K rekonstrukci tělesné hmotnosti, jejíž součástí jsou právě atomy a prvky můžeme nyní použít techniku neutronové aktivační analýzy (Heymsfield, 2005).

Molekulární model dle Pařízkové (1998) obsahuje 6 hlavních komponentů. Tyto komponenty tvoří molekuly. Mezi tyto komponenty patří voda, protein, lipidy minerály a glykogen. Variace tohoto modelu může být vytvořena za předpokladu sloučení minimálně dvou komponentů. Molekuly se liší svou složitostí a jejich úroveň je základem pro vyšší tělesného složení.

V buněčném modelu dochází k propojení molekulárních komponentů v buňky. Tím se dostáváme k dalšímu stupni tvorby lidského organismu. Významnou roli zde hraje extracelulární tekutina (dále jen ECT), která je tvořena z 94 % vodou. ECT je často sledovaný komponent tělesného složení a můžeme ji měřit například izotopovými metodami. Čtvrtým modelem je tkáňově-systémový model. Komponenty buněčného modelu jsou dále organizovány do orgánů, tkání a ostatních systémů. Tělo obsahuje tři tkáně. Svalová, tuková a kostní tkáň tvoří 75 % hmotnosti. Tkáňově-systémový model je komplexní a obsahuje specializace jako jsou například anatomie či fyziologie.

V celotělovém modelu se používá antropometrického měření jednotlivých ukazatelů jako jsou výška, hmotnost, index tělesné hmotnosti (dále jen BMI) nebo například objem těla. Celotělový model je ovlivněn věkem, pohlavím či etnickou skupinou. Každý komponent v tomto modelu je velice důležitý, rozdílný a navzájem se nijak nepřekrývá. Velice důležité je také zda tělesné složení a energická vyváženost jsou stále stabilní (Pařízková, 1998).

2.3.5 Komponenty tělesného složení

Tělesné složení je tvořeno různými komponenty. Poměr mezi těmito komponenty je velice důležitý, ve sportu hraje zásadní roli a má veliký podíl na dlouhodobé výkonnosti a celkovém výkonu hráčů v zápasech. Vliv na komponenty tělesného složení má především zdravotní stav daného jedince. Dále například výživa či celková fyzická aktivita. Špatné stravovací návyky či málo pohybu negativně tyto komponenty přímo ovlivňují a následně mají vliv na celkový výkon hráčů.

Komponenty tělesného složení můžeme dělit na:

- tělesný tuk
- tukuprostá hmota
- celková tělesná voda

Budeme-li vycházet z dvoukomponentového modelu, můžeme tělo rozdělit na hmotu tukovou a tukuprostou. U tukové hmoty musíme odlišit tukové buňky či tukovou tkáň, jelikož se jedná o všechny lipidy lidského těla a tím pádem můžeme chápat tukovou hmotu jako chemickou látku. Tělesný tuk (FM=fat mass) můžeme rozdělit na dvě hlavní složky jimiž jsou tuk esenciální a tuk depotní.

Tuk esenciální neboli základní je velice důležitý pro celkovou funkci a stavbu nervové soustavy. Můžeme ho také chápat jako tlumič otřesů a ochránce životně důležitých orgánů jako jsou játra či ledviny. Esenciální tuk se také může redukovat. Může se tak stát, pokud dojde k výraznému hubnutí a pokud dojde k vyčerpání depotního tuku. Co se týká celkového množství základního tuku, tak u mužů se toto množství pohybuje mezi 3-5 % a 12 % u žen. Tuk depotní neboli zásobní se nejčastěji ukládá v podkoží nebo viscerálně. Tento tuk slouží především k zásobě energie a má důležitou tepelnou funkci, protože slouží jako izolace proti chladu. Celkově se můžeme setkat s množstvím tělesného tuku od 5 % do 12 % u mužů a 10 % - 20 % u žen. Tato čísla jsou ovlivněna mnoha faktory. Množství tělesného tuku u sportovců je dáno především charakterem fyzického zatížení. Dalším důležitým faktorem je například věk. (Havlíčková, 2006).

Tukuprostou hmotu můžeme díky metodě bioelektrické impedance (dále jen BIA) rozdělit na extracelulární buněčnou hmotu (ECM=extracellular mass) a buněčnou hmotu (BCM=body cell mass). Buněčnou hmotu můžeme chápat jako všechny buňky, které se přímo podílejí na svalové práci a extracelulární buněčná hmota se skládá z mimobuněčných kapalin a mimobuněčných pevných látek. V tomto ohledu se můžeme setkat s indexem ECM/BCM, což je parametr, ze kterého hodnotíme stav výživy jedince.

Při porovnávání indexu ECM/BCM můžeme považovat za dobrý stav index o hodnotě 0,7-0,8. Čím je hodnota indexu nižší, tím větší množství tukuprosté hmoty může daný jedinec využít při pohybové aktivitě. U mužů je zpravidla tato hodnota nižší než u žen a pokud index má hodnotu $>1,0$, tak je velice nízké využití tukuprosté hmoty pro svalovou práci. Hodnota poměru ECM/BCM mění své hodnoty také v průběhu věku. Před ukončením puberty tento poměr klesá a tím pádem je větší předpoklad pro tělesnou práci.

Ve středním věku se tato hodnota spíše nemění a v seniorském věku naopak stoupá. Právě proto se pohybové zatížení v seniorském věku zhoršuje (Bartošová, 2013).

Tukuprostá hmota se skládá z orgánů a tkání. Vlastnosti orgánů a tkání se pochopitelně liší. Velikost a kvalita tukuprosté hmoty se během života mění a je tvořena z 60 % svalstvem, z 25 % opěrnou a pojivovou tkání a z 15 % tvoří hmotnost vnitřních orgánů. Tukuprostá hmota se mění díky redukci tělesné hmotnosti, při které se také mění množství tukové tkáně, které ubývá. V tomto ohledu se musíme zaměřit na to, zda dochází k úbytku tuku, což se dá považovat při redukci hmotnosti za žádoucí efekt či zda ubývá spíše tukuprostá hmota, což je v tomto případě efekt nežádoucí. Hlavní roli v tom můžou hrát faktory jako například rychlost úbytku hmotnosti, množství úbytku hmotnosti či fyzická aktivita, kterou provádíme (Bartošová, 2013).

Celková tělesná voda patří mezi významné složky tělesné hmotnosti. Člověk je z velké části tvořen právě z vody a dle Rokyty (2000) množství tělesné vody v těle závisí na věku daného jedince. Tělesná voda se totiž s postupem věku snižuje a dále také závisí na pohlaví a tělesné hmotnosti. Množství celkové tělesné vody se v průměru dle věku liší, což můžeme vidět u dětí, kde se množství tělesné vody pohybuje mezi 75 % - 85 %. U dospělých mužů se množství pohybuje okolo 63 % a u dospělých žen se množství pohybuje okolo 53 %. Celkovou tělesnou vodu můžeme dle lokalizace dělit na:

- intracelulární tekutinu (ICT), která tvoří asi 40 % celkové tělesné hmotnosti. Jde o buněčnou tekutinu, která se nachází v měkkých tkáních, hlavně ve svalech. Dále ale také například v pojivu, kostech či chrupavkách. Tato tekutina je také vázána na draslík.
- extracelulární tekutinu (ECT) tvoří 20 % celkové tělesné hmotnosti. Jde o mimobuněčnou tekutinu, která se dělí na intravazální tekutinu – krevní plazma a na intersticiální tekutinu – tkáňový mok. Extracelulární tekutina obklopuje buňky a slouží k přenášení živin a vyměšování odpadních látek. Tato tekutina je také vázána sodík (Rokyta 2000).

2.4 Možnosti hodnocení tělesného složení

Můžeme se setkat s mnoha metodami, jak se dá zjistit a následně hodnotit tělesné složení daného jedince. Tyto metody můžeme základně dělit na:

- I. úroveň – přímé metody
- II. úroveň – jednou nepřímé metody
- III. úroveň – dvakrát nepřímé metody

Přímé metody není možné provádět za života jedince, nýbrž tělesné složení je možné zjistit pouze pitvou těla. Co se týká jednou nepřímých metod, jde především o laboratorní metody a jsou založeny na kvantitativních předpokladech. Patří mezi ně například podvodní vážení, měření celkové tělesné vody, DEXA nebo kostní denzinometrie. Poslední skupinou metod jsou dvakrát nepřímé metody. Tyto metody se dále dělí na metody laboratorní a terénní. Patří mezi ně především měření kožních řas, bioelektrická impedance nebo elektrická vodivost. Obecně je známo, že terénní metody patří mezi finančně a časově méně náročné metody, které jsou zároveň ovládatelné, ale také méně přesné. Nejčastěji se proto v praxi používají metody antropometrie či bioelektrické analýzy (Pařízková, 1998).

2.4.1 Antropometrie

Antropometrické metody slouží k odhadu tělesného složení díky antropometrickým rozměrům. Jde o jednu z nejstarších základních výzkumných metod. Co se týká antropologických měřidel, tak se nejvíce můžeme setkat s posuvnými měřidly, protože na tomto principu antropometrie pracuje. Mezi nejčastěji využívané nástroje patří antropometr či kaliper. Dále se ale také může využívat měřidlo, kterým se měří obvodové rozměry a nejvíce se podobá krejčovskému metru (Kokaisl, 2007).

Mezi nejvíce používané metody patří bezpochyby kaliperace. Jde o měření množství podkožního tuku daného jedince pomocí nástroje, který se nazývá kaliper. Pomocí kaliperu měříme tloušťku tukové vrstvy na těle daného jedince. Jde o nejpohodlnější a také nejdostupnější metodu pro běžnou populaci ze všech metod měření. Měření podkožních řas však nemusí znamenat přesný výsledek, a to právě za situace, kdy člověk manipulující s kaliperem není zaškolený a pečlivý. Kaliperace se také často používá pro zjištění změn podkožního tuku z důvodu úmyslné ztráty hmotnosti. V tomto případě je

důležité provádět kaliperaci pravidelně a vždy se stejným kaliperem a stejným odborníkem, který daného jedince měří. V opačném případě může dojít k zcela jiným výsledkům (Clarková, 2014).



Obrázek 3: Určování množství tělesného tuku kaliperem (Vilikus, 2015)

V současné době se nejčastěji využívají hodnoty tělesné hmotnosti a výšky. Tělesnou hmotnost můžeme chápat jako odraz našich stravovacích návyků a celkové fyzické aktivity. Jde především o individuální hodnotu, která je ovlivněna věkem, pohlavím, dědičností, somatotypem či fyzikou aktivitou, kterou pravidelně vykonáváme. Existují také indexy, které mohou určit optimální hmotnost daného jedince, a to především z hlediska zdraví a sportovní výkonnosti (Pleskotová, 2010). Jedná se o výpočet BMI a pro výpočet tohoto indexu používáme vzorec:

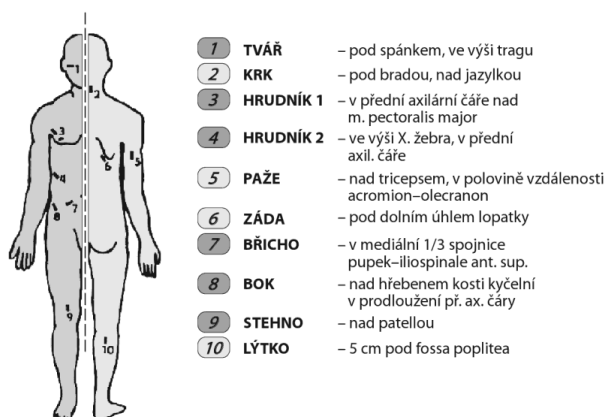
$$\text{BMI (kg/m}^2\text{)} = \text{hmotnost} / (\text{výška})^2$$

K nejpoužívanějším odhadům tělesného složení u nás patří bezpochyby odhad tělesného složení podle Pařízkové (1977). Jedná se o měření deseti kožních řas, které jsou následně zpracovávány rovnicemi, které jsou dále stanoveny pro věkové skupiny a pohlaví zvlášť. Jde o měření podkožního tuku, kde se snažíme získat absolutní a relativní hodnoty tělesného tuku a snažíme se tak dojít až k hodnotám tukuprosté hmoty. Měření provádíme vždy na pravé straně a musíme si dávat pozor na správné uchopení kožní řasy (Bartošová, 2013).

Věk (roky)	Pohlaví	Rovnice
9–12	chlapci	$y = 1,180 - 0,069 \times \log x$
	dívky	$y = 1,160 - 0,061 \times \log x$
13–16	chlapci	$y = 1,205 - 0,78 \times \log x$
	dívky	dtto
17–45	muži	$\% T = 28,96 \times \log x - 41,27$
	ženy	$\% T = 35,572 \times \log x - 61,25$

Poznámka: % T – procento tuku tělesné hmotnosti, x – součet deseti kožních řas (mm), y – denzita.

Tabulka 2: Postup výpočtu množství tukové složky (upraveno dle Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006)



Obrázek 4: Lokalizace kožních řas (upraveno dle Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006)

Mezi další odhady tělesného složení patří odhad podle Matiegky. V této metodě jde o rozdělení celkové hmotnosti těla na 4 složky. Mezi tyto složky patří hmotnost kostry, hmotnost kůže, hmotnost kosterního svalstva a hmotnost zbytku. Poslední antropometrickou metodou je odhad tělesného složení podle Drinkwatera a Rosse. Tato metoda je úpravou či přizpůsobením metody Matiegkovi. Jde zde o práci s literárními a historickými daty etnických skupin, ze kterých se využívají modelové hodnoty a směrodatné odchylky pro muže i ženy (Bartošová, 2013).

2.4.2 Biofyzikální a biochemické metody

Pro měření tloušťky kožních řas není nutné používat pouze kaliperaci, která se používá nejčastěji. Postupem času byly vynalezeny metody, které jsou schopny kaliperaci nahradit. Tyto metody byly nejčastěji vyvinuty k odstranění technických chyb při měření kaliperem, ale pracují na podobném principu, což vede k omezené přesnosti výsledků

jako právě měření kaliperem. Mezi nejpoužívanější biofyzikální a biochemické metody v současné době dle Vilikuse (2015) patří:

- bioelektrická impedance
- magnetická rezonance
- DEXA

Bioelektrická impedance je metoda sloužící k analýze tělesného složení. Tato metoda pracuje na principu různé vodivosti tělesných tkání, kterými prochází elektrický proud. Jde o metodu celkově rychlou, bezpečnou a snadno proveditelnou. Při měření prochází tělem proud nízké intenzity (nejčastěji 800 μA s frekvencí 50 kHz), který se dobře šíří tkáněmi s obsahem vody a špatně tukem, který klade průchodu proudu odpor. Tuk je špatný vodič, protože obsahuje malé množství vody, což zapříčiňuje největší kladení odporu, a právě díky tomu přístroj dokáže zachytit množství tuku v těle. Tento odpor tukových tkání se nazývá bioelektrická impedance. Přístroj dokáže z hodnot, jako jsou naměřená výška, hmotnost, naměřená impedance či další korekce, vypočítat procento tělesného tuku, vody, svalové hmoty či jiné hodnoty. Vše závisí na frekvenci, kterou jsou dané proudy do těla dodávány, protože čím větší frekvence proudů proniká do těla měřeného jedince, tím je měření přesnější (Bartošová, 2013)

Dle Clarkové (2014) měření pomocí bioelektrické impedance netrvá déle než 5 minut. Můžeme se setkat s různými nástroji, které se k měření dají používat. Existují celotělové přístroje, kde se využívají elektrody připevněné k zápěstím a kotníkům. Další přístroje měří podkožní tuk pomocí nášlapné váhy či se drží v rukou, kde můžeme mluvit o lokálním měření. Přístroje, které obsahují nášlapnou váhu měří přesněji než přístroje, které se drží v rukou.

Bioelektrická impedance nezjišťuje pouze množství tělesného tuku, ale také stupně bazálního metabolismu, obsah celkové vody v těle, aktivní tělesnou hmotu či extracelulární a intracelulární vodu v našem těle (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006). Před každým měřením musíme zadat přístroji důležité informace, který tím vypočítává predikční rovnice. Jde o informace jako jsou například pohlaví, rasa, věk, tělesná výška či tělesná hmotnost.



Obrázek 5: Příklad přístroje sloužící k měření metodou BIA (upraveno dle www.inbody.cz)

Metoda	Výhody	Nevýhody
BMI	Levné, využitelné při určování dospělého růstu, neinvazivní technika.	Není možné kvantifikovat tělesnou tukovou hmotu.
Měření tloušťky kožních řas	Levné, snadno aplikovatelné, přenosné, nenáročné na čas.	Při přepočtu na procento tělesného tuku není využitelné pro mladistvé, není zohledněn tuk v orgánech.
Bioelektrická impedance	Neinvazivní technika, platné při měření hlavně dospělých.	Nedostatečné pro měření mladistvých.
Podvodní vážení	„Zlatá střední cesta“ při měření dospělých.	Dostatečné ponoření může být obtížné pro mladistvé, hormonální změny brání přesnému odhadu.
Magnetická rezonance	Neinvazivní technika, měří viscerální tuk.	Finančně nákladné.
Počítačová tomografie	Měření zásob viscerálního tuku.	Dochází k přímému ozařování.
DEXA	Přesná metoda, stanovení složení jednotlivých segmentů, potřeba minimální spolupráce testovaného.	Rentgenové záření, nemožné vyšetření dětí, obézních a vysokých jedinců. Drahé.

Tabulka 3: Porovnání metod měření tělesného složení (Armstrong and Welsman, 1997)

3 CÍL, HYPOTÉZY A ÚKOLY PRÁCE

3.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zhodnocení vybraných parametrů tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha futsal.

3.2 Úkoly práce

Základními úkoly před vypracováním bakalářské práce jsou:

- vypracování žádosti o vyjádření Etické komise UK FTVS spolu s informovaným souhlasem
- zajištění přístrojového vybavení (BIA–Tanita MC 980)
- zajištění probandů a jejich následné seznámení s výzkumem

Úkolem teoretické části je rešerše literatury, ve které je důležité:

- charakterizovat futsal jako samostatný sport
- popsat tělesné složení a metody zjišťování tělesného složení
- shromáždit data k porovnání s vlastním měřením

Úkoly výzkumné části jsou:

- naměřit data potřebná k výzkumu
- zpracovat a vyhodnotit získaná data
- porovnat data z vlastního měření s daty fotbalových zahraničních studií
- vyvodit závěry

3.3 Hypotézy

Hypotéza 1: Předpokládáme, že jednotlivé parametry tělesného složení hráčů sledovaného týmu nebudou srovnatelné s profesionálními hráči fotbalu.

Hypotéza 2: Předpokládáme, že útočníci budou mít vyšší hodnoty tělesného tuku než obránci.

Hypotéza 3: Domníváme se, že obránci budou mít nižší hodnoty svalové hmoty než útočníci.

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Metodika práce

Tato bakalářská práce má charakter empirického výzkumu, hlavní metodou bylo pozorování.

4.2 Charakteristika výzkumného souboru

Pro výzkum byl vybrán tým AC Sparta Praha futsal, který se pravidelně účastní české nejvyšší futsalové soutěže, Varta futsal ligy. V minulé sezoně se tento tým stal mistrem nejvyšší soutěže. První tým neboli A tým absolvuje během ročního makrocycly okolo 45 zápasů za sezonu, kde jsou zahrnuta přípravná utkání, mistrovská utkání, pohárová utkání a zápasy v Lize mistrů. A Tým je trénován profesionálním realizačním týmem, který je tvořen hlavním trenérem a kondičním trenérem. A tým trénuje 5 – 6x týdně s ohledem na fázi sezony, ve které se nachází. Právě podle fáze sezony realizační tým upravuje místo, intenzitu a množství tréninkových jednotek. Každá tréninková jednotka v sezonním období obvykle trvá 60–90 min. V přípravném období může tréninková jednotka trvat až 120 min, kde jde především o vyšší dávkování tréninkových jednotek, což znamená ve většině případů vyšší zatížení a delší časové úseky tréninkové jednotky.

Měření proběhlo v sezonním období 2020, kdy se A tým intenzivně připravoval na Ligu mistrů. A tým je tvořen z celkového počtu 16 hráčů a výzkumu se zúčastnilo hráčů 13. Z důvodu zranění se 3 hráči nemohli výzkumu zúčastnit. Průměrné hodnoty tělesné hmotnosti, tělesné výšky a věku jsou uvedeny v přehledné tabulce 4.

Tabulka 4: Základní somatometrická charakteristika výzkumného souboru

N=13	Průměr	SD	MIN	MAX
Věk hráčů (roky)	28,2	5,7	18,0	38,0
Tělesná výška (cm)	178,1	5,8	166,3	187,4
Tělesná hmotnost (kg)	79,4	7,6	66,6	91,8

V následující tabulce 5 jsme zohlednili počet zúčastněných hráčů podle postů, na kterých hrají. Tabulka také obsahuje průměrné hodnoty tělesné hmotnosti, tělesné výšky a věku.

Tabulka 5: Počet a průměrné somatometrické hodnoty hráčů

	Počet hráčů	Věk hráčů (roky)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)
Brankáři	2	24 ± 8,5	169,7 ± 4,7	72,5 ± 5,8
Obránci	5	30,6 ± 1,7	178,5 ± 4,2	78,9 ± 9,1
Útočníci	6	27,5 ± 7,0	180,7 ± 5,1	82,1 ± 6,1

Pozn. Hodnoty jednotlivých parametrů jsou uvedeny ve tvaru průměr ± SD

4.3 Způsob získávání výzkumných dat

Pro získávání dat byla použita metoda pomocí přístroje BIA-Tanita MC 980. Jde o multifrekvenční bioimpedanční metodu, kde 6 frekvencí (1, 5, 50, 250, 500 a 1000 kHz) přenášejí velice přesné měření celého těla a jednotlivých segmentů těla. Měření bylo provedeno v Biomedicínské laboratoři na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Měření bylo zahájeno mezi 9 a 10 ranní hodinou. Hráči byli měřeni pouze v tréninkových křásech, kdy se nejdříve každému hráči změřila tělesná výška a poté postupně každý hráč nahlásil jméno, příjmení, pozici, na které hraje v zápasech a rok

narození. Následně každému hráči bylo změřeno tělesné složení pomocí přístroje BIA-Tanita MC 980. Program poté vyhodnotil data, ze kterých jsme vybrali důležité parametry pro účely výzkumu. Jde především o parametry FFM, FM, BMI, TBW, ICW a ECW. FFM je množství beztukové tkáně, které je přepočítané na kilogramy. BMI je index tělesné hmotnosti, u kterého můžeme snadno zjistit podváhu, normální tělesnou hmotnost, nadváhu či obezitu měřeného jedince. TBW je celková tělesná voda v těle. ICW a ECW označují složení tělesných tekutin, kde ICW je zkratkou pro intracelulární tekutinu a ECW je zkratkou pro extracelulární tekutinu.

Dle Riegerové a kol. (2006) je nutné pro získání přesných hodnot a objektivních výsledků dodržovat konkrétních podmínek měření:

- nejíst a nepít 4–5 hodin před měřením
- necvičit minimálně 12 hodin před měřením
- před testem vyprázdnit močový měchýř
- nepožívat alkohol minimálně 24 hodin před měřením
- přesná manipulace s přístrojem BIA

4.4 Způsob zpracování dat

Ke zpracování naměřených dat jsme použili program Microsoft Excel. Použili jsme základní statistické charakteristiky jako jsou:

- aritmetický průměr
- směrodatná odchylka
- maximální hodnota
- minimální hodnota

Všechny výsledky byly zaokrouhleny na jedno desetinné místo. Dále jsme díky zaokrouhleným výsledným hodnotám mohli ve stejném programu vytvořit grafy. Výsledky jsou tedy uváděny v grafickém a tabulkovém znázornění.

5 VÝSLEDKY

Naměřená data, která byla získána při měření společně s daty vypočítanými při statistickém zpracování jsou uvedeny v tabulce 8 v přílohách. Vybrané parametry pro tento výzkum jsme uvedli v tabulce 6 a rozpracovali v grafech (obr. 6-9)

Tabulka 6: Výsledky měření podle jednotlivých zápasových postů

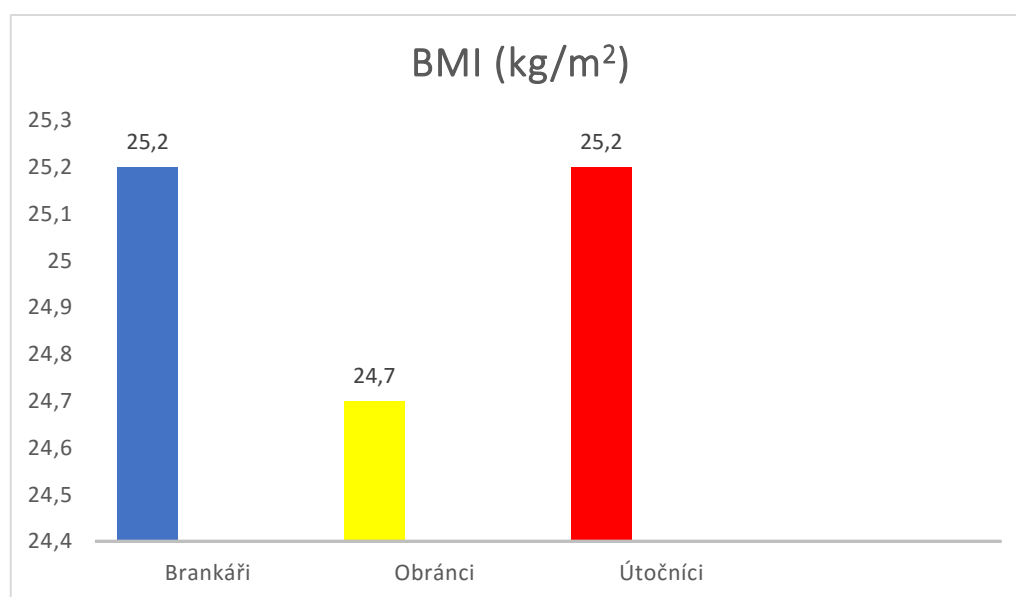
Muži (n=13)			
	Brankáři	Obránci	Útočníci
Tělesná výška (cm)	169,7 ± 4,7	178,5 ± 4,2	180,7 ± 5,1
Tělesná hmotnost (kg)	72,5 ± 5,8	78,9 ± 9,1	82,1 ± 6,1
BMI (kg/m²)	25,2 ± 0,6	24,7 ± 2,5	25,2 ± 1,6
FM (kg)	11,9 ± 2,5	10,3 ± 4,4	11,5 ± 1,6
FFM (kg)	60,6 ± 3,3	68,5 ± 5,6	70,6 ± 6,1
TBW (%)	60,5 ± 2,3	62,6 ± 2,8	62,5 ± 1,9
ECW (%)	22,3±1,1	21,8±1,3	21,3±0,6
ICW (%)	38,2±1,2	40,8±1,9	41,2±2,1
Svalová hmota (kg)	57,6 ± 3,1	65,1 ± 5,3	67,1 ± 5,9
Kostní hmota (kg)	3,0 ± 0,1	3,4 ± 0,3	3,5 ± 0,3
Trup (kg)	30,7 ± 2,5	35,2 ± 2,6	36,2 ± 2,1
LHK (kg)	3,4 ± 0,1	3,9 ± 0,4	4,2 ± 0,6
PHK (kg)	3,5 ± 0,1	3,9 ± 0,4	4,0 ± 0,6
LDK (kg)	9,9 ± 0,3	11,1 ± 1,1	11,4 ± 1,2
PDK (kg)	10,2 ± 0,1	11,1 ± 0,9	11,4 ± 1,4

Pozn. Hodnoty jednotlivých parametrů jsou uvedeny ve tvaru průměr ± SD; FFM = tukuprostá hmota, FM = tuková hmota, BMI = body mass index, ECW = extracelulární tekutina, ICW = intracelulární tekutina, LHK = Levá horní končetina, PHK = Pravá horní končetina, LDK = Levá dolní končetina, PDK = Pravá dolní končetina

Z tabulky 6 je patrné, že nejvyššími a nejtěžšími hráči jsou útočníci, což je logické, protože v útoku je potřeba mít vysoké a silné hráče, kteří jsou schopni pod tlakem obránců udržet míč pod svou podrážkou. Naopak nejmenšími hráči mezi posty jsou bezpochyby

brankáři. Ve futsalu obecně brankáři patří mezi nejmenší hráče v týmech. Díky jejich malému vzrůstu jsou mrštní, obratní a jsou velice rychle na zemi, což je u futsalového brankáře nezbytná dovednost. Obránci jsou v průměru o 1,5 cm menší než útočníci, avšak útočníci jsou zase o 2,2 kg těžší, kde může být hlavní ovlivňující hodnotou svalová hmota.

V tabulce 6 také můžeme vidět porovnání svalové hmoty, kostní hmoty a následné rozdělení svalové hmoty do jednotlivých segmentů. Největší množství svalové hmoty mají útočníci, a to v průměru 67,1 kg, nejmenší množství svalové hmoty mají naopak brankáři (57,6 kg), u kterých obecně není vyžadováno velké množství svalové hmoty. Co se týká jednotlivých segmentů svalové hmoty, tak za zmínku stojí velká odchylka u levé a pravé dolní končetiny, a to až o 0,3 kg. Další odchylku můžeme vidět útočníků na levé a pravé horní končetině, a to v průměru o 0,2 kg.

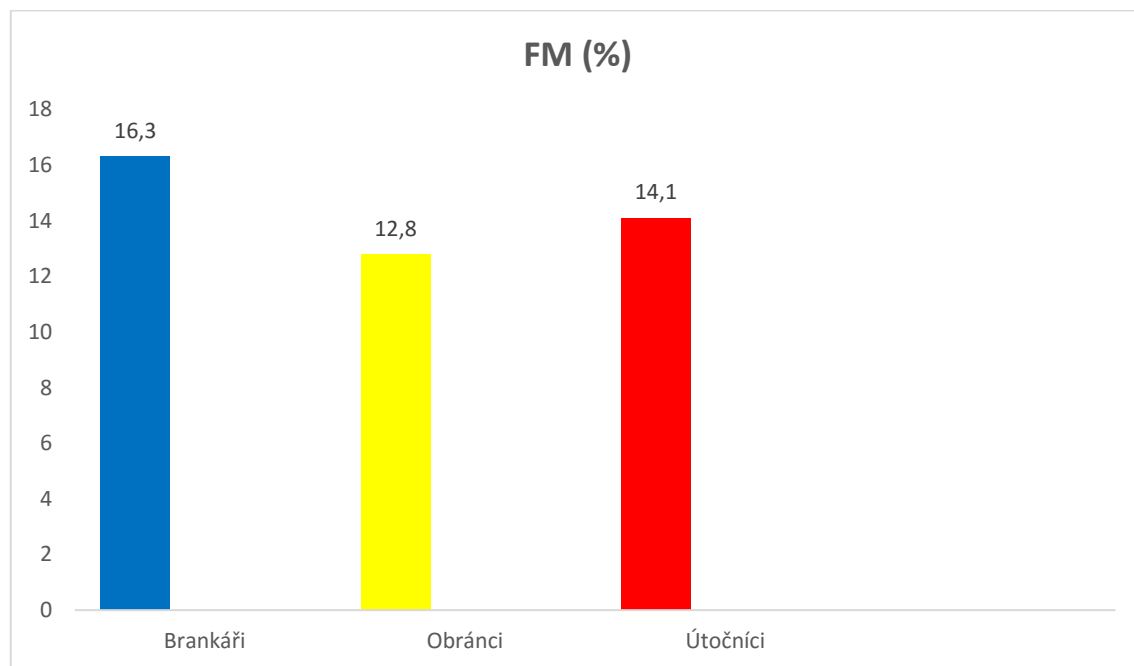


Obrázek 6: Porovnání BMI u měřených hráčů podle posty, na kterém hrají

Z obrázku 6 můžeme vyčíst, že brankáři mají společně s útočníky stejně vysokou hodnotu BMI. Rozdíl je ale v počtu naměřených hráčů, kde brankáři byli měřeni 2, kdežto útočníků bylo měřeno 6. Brankáři jsou sice nejlehčími a nejmenšími hráči v týmu, ale hodnotu BMI mají společně s útočníky nejvyšší. Průměrná hodnota 25,2 u brankářů a útočníků může dle tabulek WHO (2015) poukazovat na hráčskou nadváhu. Z 13

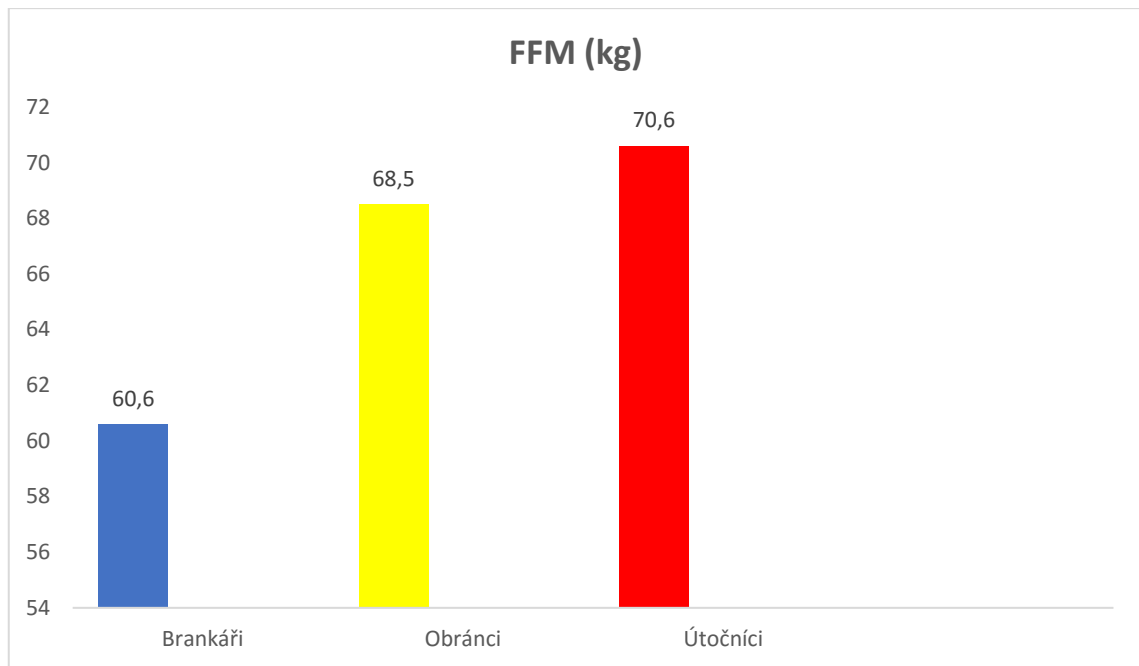
měřených hráčů překročilo hranici 25 kg/m^2 hned 7 z nich, což už je více než 50 % souboru.

BMI nepopisuje tělesné složení, nýbrž poukazuje na optimální hmotnost, a proto je hlavním porovnávacím parametrem procento tělesného tuku, které je zobrazeno v obrázku 7.



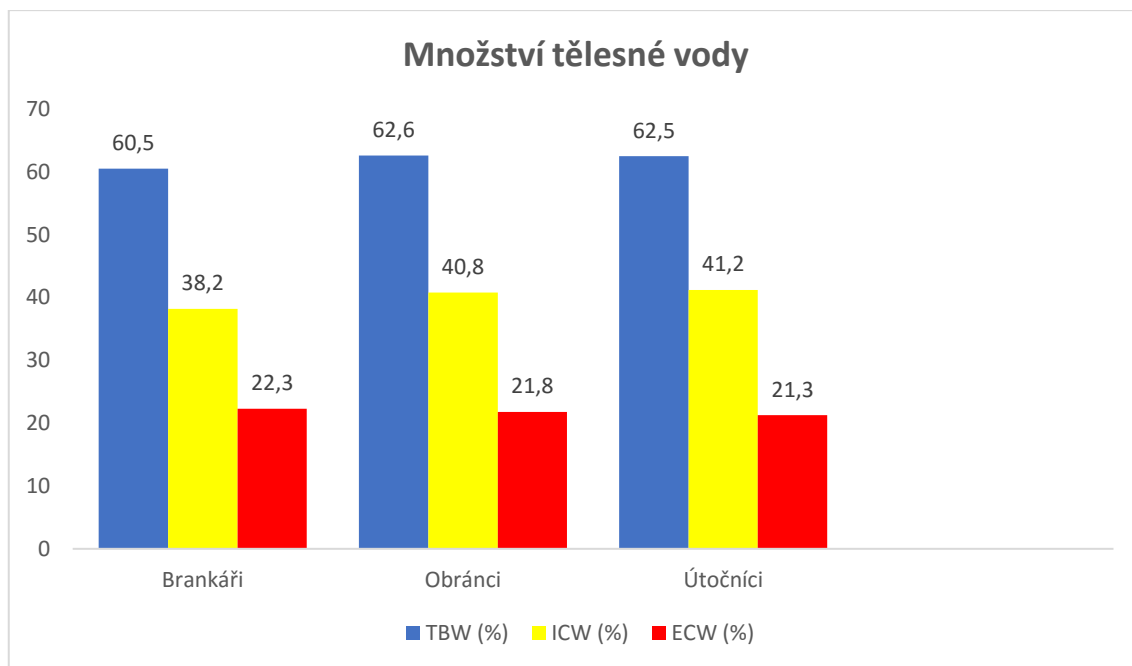
Obrázek 7: Porovnání FM u měřených hráčů dle postu, na kterém hrají

Nejvyšší % tukové tkáně mají brankáři, jejichž výše průměrně činí 16,3 %. Důvodem je jednoznačně fyzické zatížení v zápase, které není tak vysoké jako mají obránci a útočníci, což nevede k nijak velkému ovlivnění výkonnosti. Druhé nejvyšší % tuku na těle mají útočníci, tj. 14,1 %. Naopak nejnižší % tukové tkáně mají obránci a to přesně 12,8 %, což je o 3,5 % méně než brankáři a o 1,3 % méně než útočníci. Procento tukové tkáně hodně ovlivňuje poměr tukuprosté a tukové tkáně.



Obrázek 8: Porovnání FFM u měřených hráčů podle postu, na kterém hrají

Dalším parametrem je FFM, které je zobrazeno v obrázku 8. Největší množství tukuprosté tkáně mají bezpochyby útočníci, kteří mají v průměru 70,6 kg tukuprosté tkáně. O 2,1 kg tukuprosté tkáně méně mají obránci, kteří mají v průměru 68,5 kg. Nejmenší množství tukuprosté tkáně mají jednoznačně brankáři, kteří mají v průměru 60,6 kg tukuprosté tkáně.



Obrázek 9: Porovnání celkové, vnitrobuněčné a mimobuněčné tělesné vody u měřených hráčů podle postu, na kterém hrají

Z obrázku 9 můžeme vyčíst průměrné množství celkové tělesné vody u měřených hráčů. Celkové množství tělesné vody vychází ze součtu intracelulární a extracelulární tekutiny, které jsou také v obrázku uvedeny. Nejvyšší množství celkové tělesné vody v těle mají obránci. O 0,1 méně mají útočníci, tedy 62,5 %. Nejmenší množství tělesné vody v těle mají brankáři, a to 60,5 %. Dle Riegerové a kolektivu (2006) by u zdravého muže měla celková tělesná voda tvořit okolo 63 %, což obránci společně s útočníky společně splňují. Naopak brankáři nikoliv. Co se týká vnitrobuněčné vody, tak ta je nejvíce obsažena u útočníků (41,2 %). Naopak nejmenší hodnotu můžeme vidět opět u brankářů, u nichž byla naměřena hodnota 38,2 %. Na druhou stranu mají ale brankáři nejvyšší množství mimobuněčné vody, a to 22,3 %. Nejmenší množství vody v těle mají útočníci, kde toto množství činí 21,3 %.

6 DISKUZE

Hlavním cílem této práce bylo změřit a následně zanalyzovat tělesné složení u hráčů týmu AC Sparta Praha futsal. Pro měření byla zvolena neinvazivní metoda BIA a hodnoceny byly tyto parametry: tělesná hmotnost, BMI, FM, FFM, TBW, ICW a ECW. Dle Bunce a Dlouhé (1998) patří parametry tělesného složení k základním ukazatelům tělesného zdraví a jejich sledování se v profesionálním sportu stává čím dál tím více populárním. Ve futsalovém světě se ale prakticky tyto hodnoty nesledují, téměř žádné studie ve spojitosti tělesného složení ve futsalu nejsou dohledatelné, a proto jsem si vybral k porovnání jednotlivých parametrů studie, které se prováděly ve fotbalovém prostředí, a to především z důvodu podobného fyzického zatížení.

Měření se zúčastnilo 13 probandů v sezonním období, ve kterém hráči absolvují minimálně 5 tréninkových jednotek týdně (90 min) a jeden zápas týdně (2x20 min). Hráči týmu AC Sparta Praha futsal byli během období měření v intenzivní přípravě na blížící se Ligu Mistrů, což znamená, že většina hráčů se pohybovala ve své životní formě.

Průměrný věk měřeného týmu činil $28,2 \pm 5,7$ let. Dle Krejčíkové a Langmeiera (2006), je období 25-45 let (do kterého v průměru měřený tým spadá) obdobím, které se nazývá období střední dospělosti. Toto období je charakteristické především fyzickou a psychickou zralostí. Průměrná tělesná výška u měřeného týmu byla $178,1 \pm 5,8$ cm. Zde můžeme vidět, že futsalový hráči odpovídají průměrnému vzrůstu běžné mužské populace. Ve futsalu je velkou výhodou, pokud jsou hráči menšího vzrůstu, protože menší hráči mají níže těžiště, což znamená především velmi dobrou akceleraci či rychlé změny pohybů. Dalším hlavním parametrem sledování byla tělesná hmotnost. Zde měl měřený tým průměrnou hodnotu $79,4 \pm 7,6$ kg. Zde je důležité podotknout, že lehčí hráč týmu vážil 66,6 kg, a naopak nejtěžší hráč vážil 91,8 kg. Ve futsalu se těžší hráči využívají především do útoku, kde v některých případech ze své nevýhody dokážou vytvořit výhodu, což znamená, že jsou právě tito hráči těžce odstavitelní od míče na malém prostoru a dokážou si míč velice dobře pokrývat a následně vytvářet brankové situace pro své spoluhráče. Právě proto se po těchto hráčích nevyžaduje například redukce hmotnosti.

Dalším sledovaným parametrem bylo BMI. Měřený tým dosáhl celkové průměrné hodnoty $25,0 \pm 1,8$ kg/m². Malá a kol. (2009) uvádí, že BMI poukazuje na ideální tělesnou hmotnost jedince, kde tabulky určují, zda má daný jedinec podváhu, normální hmotnost,

nadváhu nebo stupeň obezity I., II. či III. typu. Dle hodnocení WHO (2005) bylo naměřeno 7 (54 %) probandů s nadváhou, 6 (46 %) probandů s normální hmotností. Měření BMI se ale nedoporučuje u sportovců, protože se zde nebere v potaz například poměr svaloviny. Pokud je poměr svaloviny vyšší, bude také BMI vyšší.

Ve studii Bandyopadhyaye et. al., 2007 (n=46, metoda kaliperace), kde měřeným souborem byli fotbalisté ze Západního Bengálska, byl zjištěn průměrný věk $22,0 \pm 1,7$ let. Tělesná výška $166,0 \pm 4,3$ cm a BMI $20,6 \pm 1,9$ kg/m². Při porovnání s námi měřeným souborem můžeme zjistit, že tým AC Sparta Praha je v průměru o 6 let starším týmem, dále je v průměru o 12 cm vyšší, což je především dáno tím, že lidé v Asii jsou obecně spíše menšího vzrůstu. Při porovnání hodnot BMI jsme zjistili, že námi měřený soubor má v průměru větší hodnotu o 4,4 kg/m². Důvod vyššímu BMI přikládáme především většímu poměru svalové hmoty, které bezpochyby futsaloví hráči mají větší.

Hlavním sledovaným tělesným parametrem při měření bioelektrickou impedancí je bezpochyby voda (TBW). Dle Rokyty a kol. (2000) je množství vody v lidském organismu ovlivněno pohlavím jedince, věku a množstvím svalové hmoty. U měřených probandů byla naměřena průměrná hodnota $62,2 \pm 2,3$ %. Nejmenší množství celkové tělesné vody v těle bylo naměřeno u Probanda 5, u kterého bylo naměřeno 58,7 % TBW. Naopak největší množství bylo naměřeno u Probanda 6, a to 65,1 % TBW. V porovnání hráčských pozic mají v průměru největší obsah TBW obránci ($62,6 \pm 2,8$ %). Naopak nejmenší množství bylo naměřeno u brankářů ($60,5 \pm 2,3$ %). Množství celkové tělesné vody je u každého jedince individuální a záleží na mnoha faktorech, které tyto výsledky přímo ovlivňují. Dle Riegerové a kol. (2006) se pohybuje průměrné množství tělesné vody u dospělého muže okolo 63 %. U našeho měření se našli 3 probandi, u kterých se celkové množství TBW pohybovalo pod 60 %, což je 23 % z celkových 13 měřených jedinců.

Při měření tekutin v těle probandů jsme také měřili pomocí BIA extracelulární tekutinu (ECT) a intracelulární tekutinu (ICT). U měřených jedinců byla v tomto případě naměřena průměrná hodnota ECW $21,6 \pm 1,0$ % a ICW $40,6 \pm 2,1$ %. Největší množství ECW bylo naměřeno u Probanda 3, kde jsme naměřili 23,4 % extracelulární tekutiny. Nejmenší množství v tomto případě bylo naměřeno u Probanda 7 a to 20,4 %. Co se týká intracelulární tekutiny, tak největší množství bylo naměřeno u Probanda 10, a to 43,2 %. Naopak nejmenší množství ICW jsme naměřili u Probanda 2 (37,4 %). Při porovnání ICW u hráčských pozic, na kterých nastupují v zápasech, mají největší naměřené

množství útočníci ($41,2 \pm 2,1$ %). Nejmenší množství bylo naměřeno u brankářů ($38,2 \pm 1,2$). U porovnávání ECW na hráčských pozicích jsme zjistili, že největší množství ECW mají brankáři ($22,3 \pm 1,1$ %). Nejmenší množství bylo naměřeno u útočníků, a to ($21,3 \pm 0,6$ %). Dle Riegerové a kol. (2006) se množství ECW u dospělého muže pohybuje okolo 20 %. V našem případě se nikdo z měřených probandů nedostal pod hranici 20 % ECW. Ulbrichová a kol. (2006) dále uvádějí, že celkové množství ICW se u dospělého muže pohybuje okolo 40 % tělesné hmotnosti. U měřených probandů můžeme najít 5 probandů, kteří se pohybují pod 40 % ICW, což je přibližně 38 % měřeného souboru.

Tuk patří mezi jedny z nejsledovanějších komponent tělesného složení, jak u běžné populace, tak hlavně u sportovců. Wilmore, Costill (2004) uvádí, že množství tuku je u sportovců jedním z nejdůležitějších parametrů, protože přímo ovlivňuje výkon jednotlivých sportovců. Čím více tuku sportovec na těle má, tím více jeho výkon klesá a naopak. Tuk je také nejlépe ovlivnitelnou komponentou, což ale samozřejmě není tak jednoduché. U měřeného souboru byla naměřena průměrná hodnota $13,9 \pm 3,1$ % tuku. Při průměrném věku $28,2 \pm 5,7$ let, jde dle Přidalové a kol. (2006) o střední (průměrnou) hodnotu běžné populace. Při rozdělení probandů na hráčské pozice, na kterých nastupují v zápasech bylo naměřeno, že nejmenší % tuku mají v průměru obránci ($12,8 \pm 4,1$ %). Tato hodnota ukazuje, že dle Riegerové a kol. (2006) se jedná o vyšší průměrnou hodnotu než u fotbalových obránců. U fotbalových obránců bylo naměřeno v průměru 9-12 % tuku. Naopak největší průměrné množství bylo zjištěno u brankářů, a to $16,3 \pm 2,3$ % tuku. Při rozdělení souboru na jednotlivce jsme naměřili největší množství tělesného tuku u Probanda 2 (17,9 %). Nejmenší množství tělesného tuku bylo naopak změřeno u Probanda 4 (9,0 %).

Ve studii Carlinga et. al., 2010 ($n=26$, metoda kaliperace), kde měřeným souborem byl tým z Francie, jsme zjistili, že při porovnání námi měřeného souboru má námi měřený tým vyšší % tuku v průměru o 3,1 %. Měřeným týmem v této studii byl tým LOSC Lille. Tento tým v roce 2010 vyhrál francouzskou nejvyšší soutěž Ligue 1. U týmu LOSC Lille byla naměřena průměrná hodnota tuku hráčů $10,8 \pm 1,8$ %. Tento fakt lze vysvětlit tím, že fotbalová nejvyšší francouzská liga je na úplně jiné úrovni, co se týká profesionality právě oproti české nejvyšší futsalové soutěži. Tím pádem mají hráči ve Francii hlídané jídelníčky, více tréninkových jednotek a také absolutně jiné zázemí pro jejich celkovou systematickou práci. Zajímavé zjištění v této studii je, že stejně jako u námi měřeného

souboru mají největší % zastoupení tuku v porovnání celého týmu na hráčských pozicích brankáři.

Heyward (1996) tvrdí, že tukuprostá hmota (FFM) obsahuje komponenty, které nejsou tvořeny tukovou tkání. Patří sem především svaly, kosti, orgány a kůže. Měřený soubor měl průměrnou hodnotu FFM $68,3 \pm 6,3$ kg. Dle Ulbrichové a kol. (2006) je FFM tvořeno z 60 % svaly, 25 % opěrné a pojivové tkáně a zbylých 15 % tvoří vnitřní orgány. U měřeného souboru mají největší množství FFM bezpochyby útočníci, a to $70,6 \pm 6,1$ kg. Naopak nejmenší množství bylo naměřeno u brankářů ($60,6 \pm 3,3$ kg). Průměrná hodnota svalové hmoty u měřeného souboru činila $64,9 \pm 6,0$ kg. Co se týká svalové hmoty při rozdělení souboru do zápasových hráčských pozic, největší průměrnou hodnotu mají opět útočníci ($67,1 \pm 5,9$ kg). Tento naměřený výsledek není překvapením, protože hráči v útoku bývají silovější, což právě díky jejich dispozicím je velmi dobře využitelná vlastnost při pokrývání míče před obránci a následném vytváření brankových příležitostí pro své spoluhráče. Nejmenší množství svalové hmoty jsme naměřili u brankářů ($57,6 \pm 3,1$ kg). Tato hodnota je opět očekávaná, protože brankáři potřebují ovládat jiné atributy než hráči v poli. U brankářů se především hledí na rychlost reflexů a mrštnost na brankové čáře, která je pro brankáře nezbytná. Z tohoto důvodu není u brankářů z pohledu realizačního týmu požadováno velké množství svalové hmoty. Co se týká kostní hmoty, tak u měřeného souboru byla naměřena průměrná hodnota $3,4 \pm 0,3$ kg. Tato hodnota v průměru tvoří 4 % celkové hmotnosti, což dle Riegerové a kol. (2006) patří do průměru dospělých jedinců.

Ve studii Ostojiče et. al., 2003 (n=30, metoda kaliperace) byl ve sportovní akademii v Bělehradě měřen místní profesionální fotbalový tým, který hraje nevyšší ligu v Srbsku. Průměrná hodnota FFM byla naměřena u tohoto týmu $69,1 \pm 6,4$ kg. V porovnání s námi měřeným souborem má tým AC Sparta Praha nepatrně menší hodnotu FFM. Naopak ve studii Melchioriiho et. al. 2007 (bioelektrická impedance), kde byl měřen tým Serie A (nejvyšší soutěž v Itálii, n=14) a tým Serie C (n=18). U týmu Serie A byla naměřena průměrná hodnota FFM $67,9 \pm 6,5$ kg a u týmu Serie C $64,7 \pm 6,4$ kg. V porovnání s námi měřeným souborem mají oba týmy z této studie nižší hodnoty FFM (kg). Zapříčiněno to může být především z toho důvodu, že futsalisté mají větší množství svalové hmoty vzhledem k fyzické zátěži, kterou v zápasech podstupují.

BIA Tanita-980 také umožňuje segmentální analýzu svalové hmoty, tj. rozložení svalové hmoty na jednotlivých segmentech těla. Hodnocení pravolevé symetrie rozložení svalové hmoty na horních a dolních končetinách je důležité především ve smyslu posuzování výskytu svalových dysbalancí a případného rizika zranění. Mezi tyto segmenty patří: trup, levá horní a dolní končetina a pravá horní a dolní končetina. U měřeného souboru byla naměřena průměrná hmotnost trupu $34,9 \pm 2,9$ kg. Co se týká horních končetin, tak u brankářů byla naměřena průměrná hodnota levé horní končetiny (LHK) $3,4 \pm 0,1$ kg a pravé horní končetiny (PHK) $3,5 \pm 0,1$ kg. Zde můžeme vidět pouze malou odchylku, která je v tomto případě zanedbatelná. U dolních končetin brankářů byla naměřena průměrná hodnota LDK $9,9 \pm 0,3$ kg a PDK $10,2 \pm 0,1$ kg. Zde byla naměřena veliká odchylka u Probanda 1, kde byl naměřen rozdíl mezi LDK a PDK $0,4$ kg, což považujeme za výraznou odchylku, což je zapříčiněno především přetěžováním jedné strany těla, a to v tomto případě té pravé. U obránců jsme naměřili průměrnou hmotnost LHK $3,9 \pm 0,4$ kg a u PHK nám vyšla hodnota $3,9 \pm 0,4$ kg. Co se týká dolních končetin, tak u LDK byla naměřena průměrná hodnota $11,1 \pm 1,1$ kg a u PDK jsme změřili průměrnou hodnotu $11,1 \pm 0,9$ kg. Zde je nutné zmínit odchylku u Probanda 3, kde došlo k odchylce LDK vůči PDK o $0,3$ kg, což považujeme opět za výraznou odchylku. U útočníků byla naměřena průměrná hmotnost LHK $4,2 \pm 0,6$ kg a PHK $4,0 \pm 0,6$ kg. Zde stojí za zmínku především odchylka u Probandů 8 a 13. Kde u prvně zmíněného činí odchylka HK $0,4$ kg a u druhého zmíněného $0,3$ kg, kde v obou případech je těžší LHK. U obou těchto probandů je zvláštností, že jejich dominantní HK je pravá. Co se týká DK, tak u útočníků byla naměřena průměrná hmotnost LDK $11,4 \pm 1,2$ kg a PDK $11,4 \pm 1,4$ kg. Zde stojí za zmínku především odchylka u Probanda 11, kde dochází k odchylce DK o $0,3$ kg. Zde je to zapříčiněno především tím, že dominantní nohou tohoto hráče právě noha pravá.

Zajímavostí je, že 100 % měřeného souboru uvedlo pravou horní končetinu jako svou dominantní. V celkovém průměru má měřený soubor stejné množství svalové hmoty na obou horních končetinách ($3,9 \pm 0,5$ kg). Co se týká dolních končetin, zde 77 % probandů uvedlo pravou dolní končetinu jako svou dominantní. Zbýlých 23 % uvedlo dominantní dolní končetinu levou. V celkovém průměru měřeného souboru dolních končetin opět nedochází k výrazné odchylce (PDK $11,1 \pm 1,1$ kg a LDK $11,0 \pm 1,1$ kg).

Ve studii Malé a kol., 2015 (n=73, metoda bioelektrické impedance), byl měřen soubor tří elitních týmů U19. Díky bioelektrické impedanci došlo v této studii také na segmentální analýzu svalové hmoty. Mezi výsledky se objevily průměrné hodnoty

hmotnosti trupu, horních a dolních končetin. Při porovnání hráčských pozic, na kterých hráči nastupují v zápasech měli největší průměrnou hmotnost trupu brankáři, a to $35,5 \pm 4,25$ kg. Brankáři v týmu AC Sparta Praha měli průměrnou hmotnost trupu $30,7 \pm 2,5$ kg. Větší hodnota hmotnosti trupu u fotbalových brankářů není překvapením, protože měření brankáři měli v průměru o 20 cm více, protože v profesionálním fotbale je vysoký brankář obrovskou výhodou. Co se týká dolních končetin, tak u hráčů z pole byla největší průměrná naměřená hodnota u útočníků, a to $11,1 \pm 1,3$ kg (PDK) a $10,8 \pm 1,3$ kg (LDK). V porovnání s námi měřeným souborem měli největší průměry naměřených dolních končetin u hráčů z pole také útočníci. Naměřené hodnoty byly prakticky stejné, a to $11,4 \pm 1,4$ kg (PDK) a $11,4 \pm 1,2$ kg (LDK).

6.1 Širší problematika futsalu

Asi každý sport má nějaká hluchá místa či problémy, které se s pomocí svých svazů snaží řešit a vždy by se mělo v těchto případech jednat ve prospěch sportu. Pochopitelně i futsal má mnoho problémů a já se budu snažit na některé z nich poukázat.

Mezi nejhlavnější problémy futsalu u nás patří pochopitelně finance. Jak to již u menších sportů bývá, tak bez potřebných financí se sport na vrcholové úrovni dělat nedá a ani futsal v ČR toho není výjimkou. Futsal není bohužel celosvětový fenomén jako například fotbal či hokej, a právě tato situace vede menší sporty k tomu, aby si sport sám budoval vlastní „značku“. Bohužel u nás to jde velice těžce, protože jsme především hokejový a fotbalový národ a futsal je dost v pozadí, a to nejen u nás, ale i ve světě. Díky této situaci jsou kluby nuceny řešit své působení na vlastní „pěst“ a mají se co ohánět, aby měly finance potřebné na chod klubu na celou sezonu. Hlavní příliv peněz pro kluby je od sponzorů. To u nás rozděluje kluby na úspěšné a neúspěšné, protože sponzoři chtějí pochopitelně ihned výsledky a ty jsou kluby, které mají dostatek financí také schopny produkovat.

V naší lize se nachází pět profesionálních klubů, které mají také mnoho hráčů z ciziny. Ostatní kluby přežívají ze sezony na sezonu a jsou spíše „otloukánky“ pro týmy, které mají finance, a tak jsou vidět ohromné výkonnostní rozdíly. Tento fakt vede širokou veřejnost již před sezonou určit dva či tři týmy, které doopravdy mají na to v dané sezoně vyhrát ligový titul a ve většině případů to tak i dopadá. Naše liga díky hráčům z ciziny

patří mezi pět nejlepších lig v Evropě, i když například za Ruskem, Španělskem či Portugalskem ohromně zaostáváme.

Dalším velice znepokojujícím faktem je, že futsal nemá žádný jednotný systém jako například fotbal a většina hráčů se k futsalu dostává okolo sedmnáctého roku života, kdy začnou mít futsal jako doplňkový sport či se mu začnou naplno věnovat poté, co zjistí, že ve fotbale už to na profesionální úroveň nedotáhnou. Dle mého názoru je příliš pozdě na to, aby člověk v tak pozdním věku začal dělat sport a chtěl se v něm dostat na profesionální úroveň a s futsalem by se mělo začínat již od útlého věku a měl by se nastolit jasný systém, který by obsahoval akademie, propojenost fotbalových klubů s futsalovými a hlavním cílem všech by měl být především růst a vývoj sportu jako takového.

Právě propojenost mezi futsalem a fotbalem je další problém, který u nás je a zdá se být jako nevyřešitelný. Vždyť většina světových fotbalových hráčů právě vyrůstala na hraní futsalu, a to ať už v Brazílii, Argentině či Španělsku. Mnoho fotbalových trenérů u nás nedokáže pochopit, že futsal může hráče rozvíjet v několika aspektech, a to především v práci s míčem díky práci na malém prostoru. Dále v síle, protože futsal je díky svým vlastnostem sport, kde je síla hráčů doopravdy potřeba, a právě i tyto aspekty by poté mohli vést k celkovému zlepšení hráčů na fotbalových trávnících. Ale u nás raději trenéři fotbalových klubů svým hráčům zakazují, aby vůbec dělali jiné sporty než právě fotbal, což vede hráče pouze k jednostrannému zatížení, špatným pohybovým stereotypům a také k většímu počtu zranění. O to smutnější fakt je, že většina takovýchto trenérů je vystudovaných a poukazuje to jen a pouze na to, že celý systém ať už fotbalový či futsalový je u nás nastaven špatně či nastaven není vůbec.

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo změřit a následně zanalyzovat naměřené výsledky u futsalového týmu AC Sparta Praha. Zjistili jsme, že naměřené výsledky tělesného složení neodpovídají hodnotám naměřeným v jiných zahraničních studiích, které jsme s námi měřeným souborem porovnávali. Tento fakt tedy potvrzuje naši první hypotézu. Důvod, proč futsalový hráči nedosahují takového tělesného složení jako vrcholový fotbalový hráči je zapříčiněn podle našeho názoru především ne příliš profesionálním přístupem v nejvyšší lize u nás. Hráčům se nedostává tak kvalitního trenérského přístupu, kde nebereme v potaz pouze trénink v hale, ale také správné protažení, regenerace, práce v posilovnách a jiné aktivity. Přesně tyto malé, ale v konečném součtu velké věci oddělují vrcholový fotbal od futsalu. Nedostatek profesionálního přístupu limituje hráče v jejich následných výkonech a v jejich osobním hráčském růstu. Za zmínku zde především stojí, že týmy naší nejvyšší soutěže nenavštěvují ani tak základní, a přitom velice zásadní zátěžové testy před sezonou. Tyto testy mohou jednak zjistit hráčův zdravotní stav, ale realizačním týmům také ukázat, jak na tom jejich svěřenci jsou a na čem je u daných hráčů třeba pracovat.

Je nutné zmínit, že ve studiích, se kterými jsme námi měřený soubor porovnávali, nepracovali pouze s bioelektrickou impedancí, ale také kaliperací. Právě i to může zkreslovat výsledky, protože nejen kaliperace, ale všechny další metodiky vychází z rozdílných principů, a tudíž srovnávání jednotlivých studií je velice obtížné.

Při porovnávání % tělesného tuku jsme zjistili, že nejvyšší množství tuku mají bezpochyby brankáři. Dalším faktem je, že obránci mají nižší množství tuku než útočníci, což potvrzuje naši druhou hypotézu. U futsalových útočnicků je patrné, že mají větší množství tuku, ale také svalové hmoty na těle čímž se nám potvrdila také naše třetí a zároveň poslední hypotéza. Útočníci jsou schopni tyto vlastnosti skvěle využít v prostoru před brankou, kde jsou také velmi platní.

Jsme si plně vědomi toho, že výzkum byl proveden na malém počtu probandů, tudíž výsledky jsou platné pouze pro tento soubor a nejsou zobecnitelné. Nicméně tyto zjištěné výsledky pro nás mohou být jakousi pilotní studií a „odrazovým můstkem“ pro další testování (např. změny jednotlivých parametrů tělesného složení v jednotlivých fázích ročního cyklu či testování funkčních parametrů jako je např. VO₂max)

8 SEZNAM LITERATURY

1. ARMSTRONG, N. & WELSMAN, J. R. *Young People and Physical Activity*, Oxford: Oxford University Press, 1997.
2. BANDYOPADHYAY, A. *Anthropometry and Body Composition in Soccer and Volleyball Players in West Bengal, India*. J Physiol Anthropol, 2007. č. 26, dostupné z: http://www.jstage.jst.go.jp/article/jpa2/26/4/26_501/_article
3. BANOVIČ, T. *Kondiční příprava hráčů futsalu a fotbalu*. Praha, 2019. s. 11. Diplomová práce na Karlově Univerzitě. Vedoucí diplomové práce PaedDr. Ladislav Pokorný.
4. Barbero-Alvarez, J. *Match analysis and heart rate of futsal players during competition*. Journal of sports science, 2008, 26 (1), s. 63-73.
5. BARTOŠOVÁ, H. *Analýza tělesného složení na základě bioelektrické impedance u klientek olomouckých STOB kurzů*. Olomouc, 2013. s. 19-30. Diplomová práce na Palackého Univerzitě. Vedoucí diplomové práce Doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.
6. BUNC, V. & DLOUHÁ, R. *Možnosti stanovení tělesného složení bioimpedanční metodou u netrénovaných a trénovaných jedinců*. Medicina Sportiva Bohemica & Slovaca. 1998, roč. 7, č. 3, s. 89, ISSN 1210-5481.
7. CARLING, C., & ORHANT, E. *Variation in body composition in professional soccer players: Interseasonal and intraseasonal changes and the effect of exposure time and player position*. Journal of strength and conditioning research, 2010, 24, 5, dostupné z <http://www.proquest.cz/databaze>
8. CLARKOVÁ, N. *Sportovní výživa*. 3. doplněné vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4655-5.
9. ČAPEK, J. *Historie, současnost a budoucí vývoj malého fotbalu v České republice*. Brno, 2013. s. 16-17. Bakalářská práce na Masarykově Univerzitě. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Oldřich Racek.
10. FRANK, G. *Fotbal: 96 tréninkových programů*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1337-3.
11. GRASGRUBER, P. & CACEK, J. *Sportovní geny*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1873-3.

12. HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže I. (obecná část)*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-7184-875-1.
13. HERMANS V., ENGLER R. *Futsal: Technique, Tactics, Training*. Meyer & Meyer_Sport, 2011. ISBN 978-1-84126-304-5.
14. HEYMSFIELD, S. B. *Human body composition*. 2. vyd. Human Kinetics, 2005. ISBN-10: 0-7360-4655-0.
15. KF ČMFS Soubor předpisů futsalu FIFA. 1. vyd. Praha: ČMFS, 2008.
16. KOKAISL, P. *Základy antropologie*. Praha: Provozně ekonomická fakulta ČZU, 2007.
17. KORUNA, J. *Analýza intenzity zatížení hráčů futsalu v 2. Lize*. Olomouc, 2012. s. 10-11. Diplomová práce na Palackého Univerzitě. Vedoucí diplomové práce Mgr. Radim Weisser.
18. KRESTA, J. *Futsal*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2534-5.
19. KUNZ, V. *Sportovní marketing*. 1. vyd. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0560-1.
20. Kysela, O. *Specifikace futsalu z pohledu rozdílů hry mezi fotbalem a futsalem*. Praha, 2009. s. 27. Bakalářská práce na Karlově Univerzitě. Vedoucí bakalářské práce PaedDr. Ladislav Pokorný.
21.) MELCHIORRI, G., et. Al. *Body cell mass measured by bioelectrical impedance spectostropy in professional football (soccer) players*. The journal of sports medicine and physical fitness. 2007. Roč 4, č. 47.
22. OSTOJIC, S., M. *Season alterations in body composition and sprint performance of elite soccer players*. Journal of Exercise Physiology. 2003, roč. 6 č. 3.
23. PAŘÍZKOVÁ, J. *Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1962.
24. PAŘÍZKOVÁ, J. *Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi*. Med. Sport. Boh. Slov. 1998, 7, 1. s. 1-16.
25. PERIČ, T. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2118-7.
26. PLESKOTOVÁ, Z. *Tělesné složení a stravovací zvyklosti triatlonistů*. Praha, 2010. s. 12-16. Diplomová práce na Karlově Univerzitě. Vedoucí diplomové práce Mgr. Ivana Kinkorová, Ph. D.

27. POLÁČEK, M. *Problematika managementu mládežnických týmů ve futsalu*. Ostrava, 2010. s. 13-16. Bakalářská práce na Báňsko-Technické Univerzitě. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Václav Svoboda.
28. Přístroj měření BIA. <https://www.inbody.cz/> [online]. Brno [cit. 2020-06-13]. Dostupné z: <https://www.inbody.cz/>
29. RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., & ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex, 2006.
30. ROKYTA, R. a kol. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství, 2000.
31. SEKOT, A. *Sociologické problémy sportu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2562-8.
32. SMOLEŇÁK, S. *Změny a rozdíly v tělesném složení profesionálních hráčů fotbalu v průběhu sledovaného období*. Brno, 2019. s. 29-30. Diplomová práce na Masarykově Univerzitě. Vedoucí diplomové práce Ing. Iva Hrnčířiková, Ph.D.
33. ŠTĚPÁNEK, J. *Názory na problematiku vrcholového sportu*. Brno, 2012. s. 8-10. Bakalářská práce na Masarykově Univerzitě. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Viktor Pruša.
34. STURGESS, P. *Futsal: Training, Technique and Tactics*. Bloomsbury Sport, 2017. s. 4. ISBN 978-14-729-2994-5.
35. TATAR, J. *Pozorování a komparace průpravných částí tréninkových jednotek ve fotbale v závislosti od ligové úrovně týmů*. Brno, 2011. s. 11-13. Bakalářská práce na Masarykově Univerzitě. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Hana Bubníková.
36. Týmy VARTA futsal liga. <https://futsalliga.cz/> [online]. Praha, 2019 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <https://futsalliga.cz/tymy/>
37. VAMPOLA, J. *Komparace obsahu tréninkového procesu vzhledem k věku a období ročního makrociklu ve španělské fotbalové akademii*. Praha, 2018. s. 21-23. Bakalářská práce na Karlově Univerzitě. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Jakub Kokštejn Ph.D.
38. VANČURA, V., RADVANSKÝ, J. *Fyziologie tělesné zátěže*. Kardiologická revue – Interní medicína, 2007, 9 (mimořádné), s. 5.
39. VIČAR, M. *Sportovní talent: komplexní přístup*. 1. vyd. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0841-1.

40. VILIKUS, Z. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2015.
ISBN 978-80-246-3152-3.
41. VOTÍK, J. *Trenér fotbalu "B" UEFA licence*. 2. vyd. Praha: OLYMPIA, 2005.
ISBN 80-7033-921-7.

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Žádost Etické komise

Příloha 2 – Vzor informovaného souhlasu

Příloha 3 – Výsledky měření týmu AC Sparta Praha futsal: tabulka a výsledky měření

Příloha 4 – Výsledky měření týmu AC Sparta Praha futsal: tabulka a výsledky měření

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Analýza tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha futsal

Forma projektu: výzkumná práce - bakalářská práce

Období realizace: říjen 2019 – únor 2020

Předkladatel: David Ploc

Hlavní řešitel: David Ploc

Místo výzkumu (pracoviště): Biomedicínská laboratoř UK FTVS

Vedoucí práce (v případě studentské práce): Mgr. Ivana Kinkorová, Ph.D.

Popis projektu: Cílem bakalářské práce je zhodnocení vybraných parametrů tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha futsal. Analýza tělesného složení bude probíhat v prostorách Biomedicínské laboratoře UK FTVS. Tělesné složení bude měřeno přístrojem na principu bioelektrické impedance, je to metoda umožňující stanovit jednotlivé komponenty tělesného složení (tělesný tuk, tukuprostá hmota, celková tělesná voda, její jednotlivé funkce apod.). Pro účely naší práce použijeme aparaturu BIA – Tanita MC 980. Uskuteční se jedno měření v sezonním období okolo měsíce listopadu.

Charakteristika účastníků výzkumu: Testovanou skupinu bude tvořit patnáct hráčů týmu AC Sparta Praha futsal a všichni probandí budou zletilí. Předpokladem pro účast při měření je zdravý jedinec bez akutního onemocnění či úrazu, který v daném období bude působit jako aktivní hráč v týmu AC Sparta Praha futsal. Hráči jsou profesionály v daném oboru a podobné testování velmi dobře znají. Kontraindikace: těhotenství, kardiostimulátor, kovový materiál v těle, akutní onemocnění doprovázené horečkou, medikace či suplementace preparáty ovlivňujícími hydrataci těla.

Zajištění bezpečnosti: V rámci testování budou použity neinvazivní metody (antropometrické měření, analýza tělesného složení pomocí bioelektrické impedance). Rizika provádění výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Zajištění bezpečnosti a průběhu celého testování bude probíhat pod dohledem proškoleného pracovníka BML UK FTVS.


Etické aspekty výzkumu: Měření bude provedeno v souladu s Mezinárodními etickými směrnici pro biomedicínský výzkum s lidskými účastníky (CIOMS/WHO). Účast ve studii je dobrovolná. Účastníci jsou plnoletí. Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Neanonymizované údaje bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru.

Anonymizace osobních dat bude provedena do jednoho dne po testování. Po anonymizaci budou bezprostředně osobní data smazána. Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie ani videozáznamy.

Text informovaného souhlasu: přiložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 19. 7. 2019

Podpis předkladatele: 

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem:

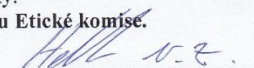
dne: 18. 7. 2019

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Resitl projekt splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.

- 20 -

razítko UK FTVS


podpis předsedkyně EK UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

José Martího 31, 162 52 Praha 6 - Veleslavín

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci bakalářské práce s názvem Analýza tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha futsal prováděné v Biomedicínské laboratoři UK FTVS.

Cílem bakalářské práce je zhodnocení vybraných parametrů tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha futsal.

V rámci měření Vám bude provedeno antropometrické měření (bude změřena Vaše tělesná výška) a analýza tělesného složení. Tělesné složení Vám bude měřeno přístrojem, který funguje na principu bioelektrické impedance (BIA – Tanita MC – 980). Bioelektrická impedance je založena na principu šíření nevnímání elektrického proudu nízké intenzity do organismu a měření odporu tkání. Tato metoda stanoví jednotlivé komponenty Vašeho tělesného složení (tělesný tuk, tukuprostá hmota, celková tělesná voda, její jednotlivé frakce apod.). Tělesné složení Vám bude měřeno celkem 1x. Měření i s interpretací výsledků se bude pohybovat kolem 30 minut. Pro měření je důležité znát Vaši celkovou hmotnost, výšku a věk. Váš zdravotní stav nebude individuálně posuzován. Vaše účast ve studii však není možná v případě výskytu následujících kontraindikací: těhotenství, kardiostimulátor, kovový materiál v těle, akutní onemocnění doprovázené horečkou, medikace či suplementace preparáty ovlivňujícími hydrataci těla. Zajištění bezpečnosti a průběhu celého testování bude probíhat pod dohledem proškoleného pracovníka BML UK FTVS.

Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.

Účast ve studii je dobrovolná, Vaše účast v projektu nebude finančně ohodnocená.

Získaná data budou zpracována a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v bakalářské práci a v odborných časopisech a na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele projektu: **David Ploc** Podpis:

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: **David Ploc** Podpis:

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka: Podpis:

PŘÍLOHA 3 – Výsledky měření týmu AC Sparta Praha futsal

Tabulka 7: Výsledky měření týmu AC Sparta Praha futsal, 12.12. 2019

Hráč	Post	Věk	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	FF M (kg)	FM (kg)	BMI (kg/m ²)	EC W (kg)	IC W (kg)
AAProband 1	BR A	18	166,3	68,4	58,3	10,1	24,7	15,8	26,7
Proband 2		30	173	76,6	62,9	13,7	25,6	16,5	28,6
Průměr		24	169,7	72,5	60,6	11,9	25,2	16,2	27,7
SD		8,5	4,7	5,8	3,3	2,5	0,6	0,5	1,3
Proband 3	OB R	31	173,5	66,6	59,6	7	22,1	15,6	26,8
Proband 4		33	183,3	77	70,1	6,9	22,9	17,1	32,8
Proband 5		29	182,3	86,3	71	15,3	26	17,8	32,9
Proband 6		31	175,5	75,1	67,6	7,5	24,4	16,8	32,1
Proband 7		29	178	89,4	74,4	15	28,2	18,2	35,9
Průměr			30,6	178,5	78,9	68,5	10,3	24,7	17,1
SD		1,7	4,2	9,1	5,6	4,4	2,5	1	3,3
Proband 8	ÚT	29	177,5	85,3	72,7	12,6	27,1	18	35,1
Proband 9		27	186,1	81	68,4	12,6	23,4	17,2	30,9
Proband 10		22	178,7	82,6	73,4	9,2	25,9	17,9	35,7

Proband 11		18	187,4	91,8	80,3	11, 5	26,1	19	39,2
Proband 12		31	179,7	74,3	64,4	9,9	23	16,5	29,1
Proband 13		38	174,5	77,7	64,4	13, 3	25,5	16,2	33,3
Průměr		27, 5	180,7	82,1	70,6	11, 5	25,2	17,5	33,9
SD		7	5,1	6,1	6,1	1,6	1,6	1	3,6

PŘÍLOHA 4 - Výsledky měření týmu AC Sparta Praha futsal

Tabulka 8: Výsledky měření týmu AC Sparta Praha futsal, 12.12. 2019

Hráč	Post	Svalová hmota (kg)	Kostní hmota (kg)	Segmentální analýza svalové hmoty (kg)				
				Trup	LHK	PHK	LDK	PDK
Proband 1	BRA	55,4	2,9	28,9	3,3	3,4	9,7	10,1
Proband 2		59,8	3,1	32,5	3,5	3,5	10,1	10,2
Průměr		57,6	3	30,7	3,4	3,5	9,9	10,2
SD		3,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,3	0,1
Proband 3	OBR	56,6	3	30,7	3,1	3,3	9,6	9,9
Proband 4		66,6	3,5	36,4	4	4	11,1	11,1
Proband 5		67,5	3,5	36,3	4	3,8	11,8	11,6
Proband 6		64,3	3,3	35,2	4,1	4	10,5	10,5
Proband 7		70,7	3,7	37,3	4,2	4,4	12,5	12,3
Průměr			65,1	3,4	35,2	3,9	3,9	11,1
SD		5,3	0,3	2,6	0,4	0,4	1,1	0,9
Proband 8		69,1	3,6	37,1	4,5	4,1	11,7	11,7
Proband 9		65	3,4	35,3	3,9	4	11	10,8

Proband 10	ÚT	69,8	3,6	36,8	4,5	4,4	12	12,1
Proband 11		76,4	3,9	39,6	5	4,9	13,3	13,6
Proband 12		61,2	3,2	33,9	3,6	3,4	10,2	10,1
Proband 13		61,2	3,2	34,3	3,6	3,3	10,1	9,9
Průměr		67,1	3,5	36,2	4,2	4	11,4	11,4
SD		5,9	0,3	2,1	0,6	0,6	1,2	1,4