

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

SLEDOVÁNÍ TĚLESNÉHO SLOŽENÍ A VYBRANÝCH RIZIKOVÝCH FAKTORŮ

U ZRANĚNÍ V BASKETBALE

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Markéta Janečková, Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.

Olomouc 2017

Jméno a příjmení autora: Markéta Janečková
Název diplomové práce: Sledování tělesného složení a vybraných rizikových faktorů u zranění v basketbale
Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii
Školitel: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.
Rok obhajoby diplomové práce: 2017

Abstrakt: Cílem diplomové práce bylo sledování tělesného složení, držení těla, svalových dysbalancí u hráčů basketbalu ve věku 12–14 let a zjištění rizikových faktorů vzniku zranění. Ověřovali jsme vzájemnou souvislost mezi výskytem zkrácených svalů a počtem zranění a také souvislost mezi držením těla a počtem zranění. Dále jsme se zabývali hodnocením biologického proporcionálního věku dle Mirwalda.

Klíčová slova: složení těla, držení těla, svalové dysbalance, rizika zranění, biologický proporcionální věk

Diplomová práce byla zpracována v rámci grantu – Kumulativní efekt únavy na neuromuskulární řízení kolene a riziko zranění u mladých sportovců během růstu a zrání (No. 16-13750S).

Souhlasím s půjčením diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Markéta Janečková
Title of the diploma thesis: Monitoring body composition and selected risk factors of factors for basketball injury
Department: Department of Natural Sciences
In Kinantropology
Supervisor: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.
The year of presentation: 2017

Abstract: The aim of the diploma thesis was to observe body composition, posture, muscle imbalances in basketball players at the age of 12 and 14 years and to identify risk factors of injury. We verified the correlation between the number of shortened muscles and the number of injuries as well as the relationship between body posture and the number of injuries. We also looked at Mirwald's Biological Proportional Age Assessment.

Keywords: body composition, muscle imbalance, injury risks, biological proportional age

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

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením MUDr. Renaty Vařekové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržela zásady vědecké etiky.

V Olomouci 10. 6. 2017

.....

Děkuji MUDr. Renatě Vařkové, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při vypracování diplomové práce.

Obsah

1 ÚVOD	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ.....	9
2.1 Historie basketbalu	9
2.2 Pravidla basketbalu	9
2.3 Sportovní výkon	10
2.4 Sportovní hra basketbal	11
2.5 Herní výkon v basketbale	13
2.6 Nejvíce zapojované svaly v basketbale	14
2.7 Úrazy v basketbale	15
2.7.1 Rizikové faktory vzniku zranění	18
2.8 Tělesné složení	19
2.8.1 Tělesný tuk (fat mass, FM)	21
2.8.2 Tukuprostá hmota (fat-free mass, FFM).....	21
2.8.3 Celková tělesná voda (total body water, TBW)	22
3 CÍL PRÁCE.....	23
4 METODIKA	24
4.1 Charakteristika testované skupiny.....	24
4.2 Hodnocení tělesného složení.....	24
4.3 Hodnocení držení těla.....	24
4.4 Hodnocení postavení lopatek.....	26
4.5 Hodnocení svalových dysbalance	26
4.5.1 Vyšetření svalového zkrácení	27
2. M. rectus femoris – přímý sval stehenní.....	28

3. M. tensor fasciae latae – napínač povázky stehenní	28
4. M. triceps surae – trojhlavý sval lýtkový.....	29
5. Mm. adductores femoris – adduktory stehna.....	30
4.5.2 Vyšetření svalového oslabení a pohybových stereotypů	31
4.5 Sledování biologického proporcionálního věku dle Mirwalda.....	34
4.6 Hodnocení úrazovosti.....	34
5 VÝSLEDKY	35
5.1 Somatické parametry	35
5.2 Tělesné složení	36
5.3 Držení těla a svalové dysbalance	39
5.4 Hodnocení biologického proporcionálního věku dle Mirwalda	42
5.5 Sledování výskytu zranění v basketbale.....	43
6 DISKUZE.....	48
7 ZÁVĚR.....	51
8 SOUHRN	53
9 SUMMARY.....	54
10 REFERENČNÍ SEZNAM.....	55
11 PŘÍLOHY.....	59

1 ÚVOD

Basketbal neboli košíková patří mezi nejpobulárnější a nejrozšířenější sportovní hry světa i přes to, že jeho pravidla patří k nejsložitějším a nejrozsáhlejším, což souvisí s jeho stálým vývojem a snahou ho divácky ztraktivnit (Mullin, 1995). Basketbal je také nedílnou součástí školní tělesné výchovy na všech typech škol a stal se oblíbený i v rekreačních tělovýchovných organizacích.

Basketbal vrcholové úrovně patří mezi profesionální sporty s vysokými nároky na fyzickou i kondiční vybavenost hráčů. Zatížení jsou v tréninkových jednotkách i soutěžních utkáních velmi velká a s tím souvisí i výskyt zranění způsobený nejrůznějšími příčinami. Proto je velmi důležitá snaha těmto zraněním předcházet a eliminovat je. Zranění ve sportu bohužel není jen otázkou profesionálního sportu dospělých, ale vyskytuje se čím dál více hráčů mladého věku. Cílem trenérů by mělo být zjistit příčiny vzniku zranění a snažit se jim co nejvíce předcházet a eliminovat je.

Téma mé diplomové práce jsem si zvolila z důvodu, že se dlouhou dobu pohybuji jako hráčka v oblasti vrcholového sportu a problematika úrazovosti a prevence zranění je pro mě zajímavé a v dnešním sportu aktuální a diskutované téma.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Historie basketbalu

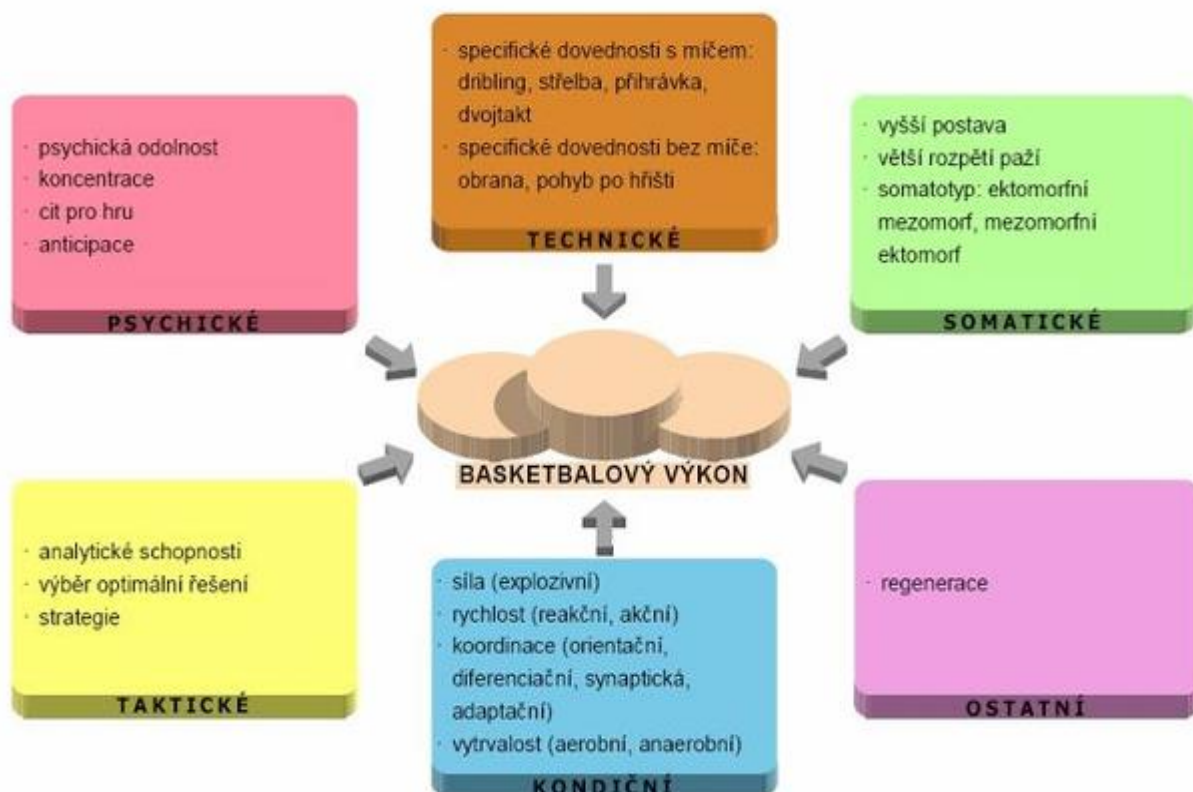
Basketbal je kolektivní sportovní hra brankového typu, která vznikla v roce 1891 na Springfieldské YMC International Training School a patří mezi nejrozšířenější a nejpobulárnější sporty světa. Za zakladatele basketbalu je považován učitel Dr. James Naismith, který hru vymyslel za účelem zpestření zimní přípravy svých studentů (Hůlka & Válek, 2013). V České republice propagoval basketbal učitel tělocviku Jaroslav Karásek v sokolovně ve Vysokém Mýtě v roce 1897 a o rok později vydal i česká pravidla basketbalu. V roce 1932 byla založena Mezinárodní basketbalová federace (FIBA–International Basketball Federation) pro potřeby sjednocení pravidel a organizování soutěží na úrovni klubů i národních mužstev. V roce 1936 byl poprvé mužský basketbal zařazen do programu Olympijských her a v roce 1976 se na olympijském turnaji představily také ženy. Za nejkvalitnější soutěž světa je považována americká National Basketball Association (NBA), (Velenský, 1998).

2.2 Pravidla basketbalu

Pravidla basketbalu jsou velmi složitá a postupem času byla upravována až do dnešní podoby. Basketbal se hraje na obdélníkovém hřišti o rozměrech 28 X 15 m a je ohraničeno tzv. hraničními čarami o šířce 0,05 m, které na dlouhých stranách nazýváme čáry postranní a na stranách krátkých čáry koncové. Podle oficiálních pravidel hrají proti sobě dvě družstva o pěti hráčích a snaží se vhodit míč do soupeřova koše a zároveň zabránit získání míče a dosažení koše soupeři. Celkový počet hráčů na hřišti i střídajících hráčů na lavičce je 12. Vítězem je družstvo, které docílilo většího počtu bodů. Jakmile hráč na hřišti získá kontrolu nad míčem, musí se pokusit do 24 sekund vystřelit na koš. V případě, že tak neučiní, míč ztrácí. Míč se smí přihrávat, házet, odrážet, kutálet nebo se s ním může driblovat v libovolném směru. Utkání je rozděleno na 4 hrací období po 10 minutách (NBA 4 × 12 minut) a přestávka mezi poločasy je stanovena na 15 minut (Vyklický & Baloun, 2014).

2.3 Sportovní výkon

Sportovní výkon v basketbale můžeme chápat jako individuální a skupinové jednání hráčů v utkání, které je vyjádřeno mírou splnění herních úkolů. Podle Dovalila et al. (2012) se sportovní výkon skládá z 5 základních faktorů: faktory somatické, kondiční, technické, psychické a faktory taktiky. Ve sportovních hrách se obecně setkáváme s pojmy individuální herní výkon, vztahující se k výkonu jednotlivých hráčů a týmový herní výkon v souvislosti s výkonností celého týmu (Dobry & Seminogovský, 1989). Sportovní výkon se formuje dlouhodobě a je výsledkem přirozeného vývoje sportovce. Nesmíme však opomenout i závislost na vlivech prostředí a sportovního tréninku. Ve srovnání s individuálními sporty má výkon basketbalu své zvláštnosti, které jsou dány zejména proměnlivostí herních podmínek, tj. variabilitou herních situací, podmínek a nutností překonávat odpor soupeře. Domníváme se, že basketbalový výkon je primárně ovlivněn koordinačními a sekundárně kondičními schopnostmi (Velenský et al., 1987).



Obrázek 1. Faktory sportovního výkonu – basketbal (Bernaciková et al., 2010).

Süss (2003) charakterizuje týmový herní výkon družstva jako otevřený systém tvořený individuálními herními výkony a jejich vzájemnými vztahy. Na výkon družstva působí jeho vnitřní struktura, tzn. systém rolí a pozic hráčů v družstvu. K rozhodujícím parametrům ovlivňujícím sportovní úspěšnost družstva patří vzájemná spolupráce a soudržnost družstva, respektování autority a zajištění kontinuity herních kombinací a činností jedince (Dobry & Velenský, 1987). Výkon družstva chápeme jako výkon sociální skupiny založený na sportovních výkonech hráčů. Podléhá sociálně psychologickým a speciálně herním zákonitostem. Vyjádřením výkonu družstva je dosažený výsledek v utkání proti konkrétnímu soupeři (Velenský et al., 1987).

Individuální výkon jednotlivce chápeme jako projev určitého stupně způsobilosti k účasti v utkání, které se realizuje v souhrnu herních činností zařazených do hry celého družstva. (Dovalil et al., 2002). Podle Süsse (2003) je individuální herní výkon tvořený systémem jednotlivých výkonů v herních dovednostech a realizovaný ve specifických podmínkách utkání.

2.4 Sportovní hra basketbal

Basketbal je dynamický kontaktní sport, který klade vysoké nároky na technickou, taktickou, kondiční vybavenost hráčů a somatické předpoklady. Předpoklady sportovce ke sportovnímu výkonu jsou soubory vrozených dispozic a získaných schopností, jejichž zaměření je v souladu s požadavky sportovního výkonu na dané úrovni hráčovy výkonnosti (Dovalil et al., 2002).

Růst výkonnosti ve sportu je dán řadou faktorů – fyziologickými faktory, úrovní motorických schopností a dovedností, intenzitou tréninkového procesu, psychickými vlastnostmi sportovce, materiálními podmínkami atd. (Pavlík, 2003). Jedním ze základních biologických předpokladů ve sportovním výkonu je tělesná stavba sportovce. Důležité somatické faktory u hráčů basketbalu jsou tělesná výška, délka segmentů těla, složení těla

a také silově-rychlostní schopnosti dolních končetin, obratnost, vytrvalost i rychlá reakce při řešení herních situací (Havlíčková et al., 1993).

Dobry a Velenský (1987) uvádí tři základní faktory ovlivňující výkon v basketbale takto:

- somatické faktory – tělesná výška, rozpětí horních končetin, BMI 40 %,
- motorické faktory – obratnost, absolutní výskok, vytrvalost 35%,
- psychické faktory – iniciativa, bojovnost, schopnost analýzy hry 25%.

Dílní složení těchto oblastí:

- Somatické faktory – tělesná výška 45 %,
– rozpětí horních končetin 20 %,
– poměr tělesné výšky a hmotnosti 35 %.
- Motorické faktory – obratnostní schopnosti 40 %,
– absolutní výskok 35 %,
– vytrvalostní schopnosti 25 %.
- Psychické faktory – schopnost analyzovat herní situace 40 %,
– bojovnost 30 %,
– iniciativa 30 %.

Z výše uvedeného vyplývá, že rozhodující pro výkon v basketbale je tělesná výška, obratnostní schopnosti a schopnosti analyzovat herní situace.

Hráči basketbalu jsou rozděleni podle hráčských postů a na jednotlivých postech se liší herními úkoly i somatotypem. Somatotyp patří k základním morfologickým předpokladům sportovní výkonnosti a v některých sportech je pravděpodobně tím nejpodstatnějším faktorem sportovního výkonu (Dovalil et al., 1982).

Hráče dělíme podle postu na: rozehrávač, střílející rozehrávač nebo menší křídlo, vyšší křídlo, menší pivot, centr pivot. Družstvo má na hřišti obvykle dva rozehrávače, dva hráče na křídle a jednoho pivota. Druhá varianta, tzv. „evropské pojetí“, bývá jen s jedním rozehrávačem a dvěma pivoty různé specializace (menší pivot, centr pivot) a dvěma křídly. Jak už jsme uváděli, v basketbale jsou tělesné předpoklady velmi důležité, a to i v porovnání s jinými kolektivními sporty. Grasgruber a Cacek (2008) uvádí, že výškový průměr hráčů NBA je v současné době 200 cm. Kromě větší výšky postavy je výhodou i větší rozpětí paží. Nejvyšší postavy mezi hráčskými posty dosahují pivoti – centři (až 214 cm) a naopak postavu nejnižší mají rozehrávači.

2.5 Herní výkon v basketbale

Herní výkon v basketbale je intermitentního charakteru, střídají se velmi krátké úseky vysoké a nízké intenzity, tzn. střídání zatížení a zotavení. Hráči provedou během utkání 100 až 250 činností maximální až supramaximální intenzity trvající mezi jednou až sedmi sekundami každých 12–30 sekund utkání (Hůlka a Bělka, 2013). U hráčů basketbalu pozorujeme intervaly zatížení, kde se střídá zatížení vysoké, mezní, střední až velmi nízké intenzity. Podle doby trvání a velikosti intenzity se energetické zásobení pohybové činnosti uskutečňuje třemi různými a přitom vzájemně závislými způsoby. Zjednodušeně se označují jako ATP-CP systém, LA systém a O₂ systém (Dovalil et al., 2002). Hofmann (2002) uvádí, že interval zatížení a odpočinku v sekundách v basketbale je v poměru 1 : 12. Bangsbo, Moher a Krusturp (2006) porovnávají další sporty intermitentního charakteru: v lední hokej je poměr zatížení a odpočinku 50 : 250, ve fotbale 1 : 14 až 1 : 7, v badmintonu 5 : 10, v rugby 1 : 2 a dále Chelly et. al. (2011) uvádí, že v házené je poměr 1 : 2.

Herní výkon během utkání může trvat jednu až čtyři hodiny. Společným znakem sportovních her je trvání herního výkonu minimálně po dobu 60 minut. Podle Glaistera (2005) je průměrná hodnota aerobní kapacity při herním výkonu basketbalisty podobná dlouho trvající práci na úrovni 60–75 % VO₂max. Hladina laktátu je uváděna relativně nízká

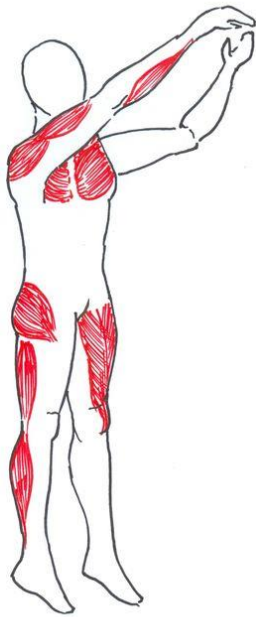
2–5 mmol/l, její hodnoty se však během výkonu můžou vyšplhat až na 10 mmol/l. McKeag a Douglas (2003) uvádí, že aerobní kapacita u mužů se pohybuje kolem 60 ml/kg/min a u žen kolem 50 ml/kg/min. U hráčů basketbalu se rovněž objevuje velká vitální kapacita plic v porovnání s jinými kolektivními sporty. Spotřeba kyslíku se při hře pohybuje okolo 35 až 40 ml/kg/min. Studie Gotsentase, Landora a Andziulise (2004) uvádí, že při testování aerobní kapacity hráčů basketbalu v laboratorních i terénních podmínkách bylo zjištěno, že maximální spotřeba kyslíku se pohybovala v rozmezí 42–59 ml/kg/min.

2.6 Nejvíce zapojované svaly v basketbale

Mezi nejvíce zapojované a využívané svaly v basketbale patří svaly dolních i horních končetin. Při obraně se navíc zapojuje m. tensor fasciae latae a adduktory stehen. Při výskoku, doskoku i pohybu po hřišti v běhu se zapojují zejména gluteus maximus, hamstringy, m. quadriceps femoris a m. triceps surae. Při střelbě na koš pracují svaly horních končetin a zad. V přípravné fázi střelby na koš pracují zejména flexory ramen (m. deltoideus pars clavicularis, m. coracobrachialis, m. biceps brachii caput breve). V odhodové fázi se zapojují flexory ramene a dále pracují extensory lokte (m. triceps brachii, m. anconeus) a palmární flexory (m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris a m. palmaris longus), (Bernaciková et al., 2010).

Podle Kučery et al. (1997) jsou nejvíce zatěžované oblasti kolenních kloubů, kde jsou přetěžovány zejména postranní vazy, dále hlezenní klouby, Achillova šlacha a klouby prstů ruky. Přetížená bývá i oblast bederní páteře a adduktorů stehna.

Také Hošková (2003) označuje, jako nejvíce přetížené svaly zejména nosné klouby, které tlumí nárazy dolních končetin na hrací plochu. Kromě dolních končetin je zatěžována i bederní část páteře, která udržuje trup v mírném náklonu při driblingu. Tím dochází i k posilování hypertonických svalových skupin v oblasti zad a hrudníku. Proto tento charakter zátěže vyžaduje kvalitní kompenzaci (Hošková, 2003).



Obrázek 2. Nejvíce zatěžované svaly v basketbale (Bernaciková et al., 2010).

2.7 Úrazy v basketbale

Basketbal prošel v posledních dvaceti letech velkými změnami. Stal se divácky velmi sledovaný a atraktivní, došlo k jeho komercializaci a profesionalizaci a tím se zařadil mezi populární sporty, jako je hokej nebo fotbal. S profesionalizací dochází ke kladení velkých nároků na hráče a jejich neustálému přetěžování a s tím souvisejícímu vzniku zranění. Zranění ve sportu není však jen otázkou vrcholových sportovců a dospělých jedinců, ale čím dál častěji se setkáváme se zraněními již u mladých jedinců. A to hlavně vlivem špatných pohybových stereotypů, jednosměrného zatěžování a z toho plynoucích svalových dysbalancí na základě kterých dochází k ireverzibilním změnám pohybového aparátu, což by měl být varovný signál hlavně pro trenéry mládežnických kategorií, kteří by měli klást velký důraz na kompenzaci jednostranného zatížení a neurychlovat ranou specializaci mladých hráčů v daném sportu.

Na vznik úrazů má vliv celá řada na sebe navzájem působících faktorů. Řadu z nich může sám sportovec ovlivnit nebo jejich vliv snížit, ovšem některé faktory jsou zcela neovlivnitelné. Sportovní úraz je průvodní jev sportovní činnosti, který má za následek poruchu zdraví. Příčinu vzniku úrazů můžeme dělit na vnitřní a vnější. Za vnitřní lze určit přetížení, přetrénování organismu, nemoc, poruchy životosprávy, doping atd. Zevní příčiny mohou být jednak mechanické nebo vyvolané prostředím, protihráčem, spoluhráčem či trenérem.

Podle Pilného et al. (2007) můžeme příčiny vzniku úrazů dělit do šesti skupin:

- antropologické vlastnosti člověka
 - neovlivnitelné (stavba kostí, svalů, kvalita vazivového aparátu atd.)
 - ovlivnitelné (zdatnost, výkonnost, kondice)

- vliv druhé osoby

- příčiny vyplývající z daného sportovního odvětví
 - rizikové sporty
 - nerizikové sporty

- klimatické a hygienické podmínky

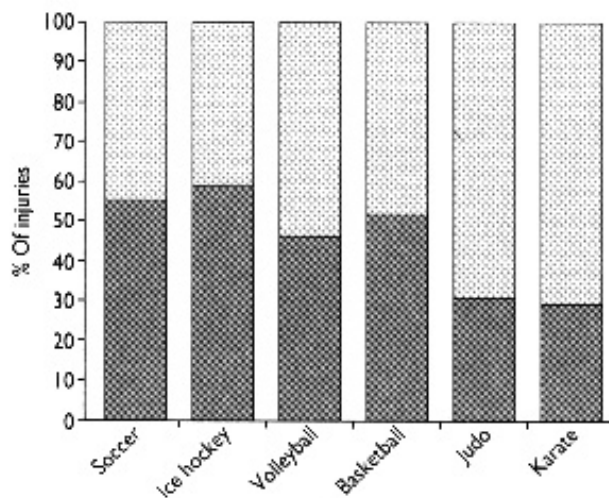
- technické vybavení (výzbroj, výstroj, nářadí, náčiní a ochranné zařízení)

- organizační činitel (zatížení x regenerace; uspořádání závodů, tréninků)

Mezi negativa vrcholového sportu řadíme zejména riziko patologických změn v důsledku opakované jednostranné a často i maximální zátěže. Za akutní patologické změny považujeme přetížení, úrazy a mezi chronické můžeme zařadit přetrénování nebo degenerativní procesy (Kučera et al., 1999). Tělo je schopno kompenzovat zátěž, pokud zátěž

není na hranici únosnosti. Tento děj pak nazýváme adaptací. Sportovní zranění jsou většinou způsobena narušením rovnováhy mezi zatížením a odpočinkem a selháním adaptace.

Také poranění svalů bývá u sportovců velmi obvyklé. Jde o poranění skrytá a mnohdy jsou trenéry, sportovci i lékaři podceňována. Tyto zranění mohou však sportovce vyřadit z tréninku i na několik měsíců (Javůrek, 1982). Svalovým zraněním lze předcházet pomocí řádného rozcvičení a zahřátí organismu před pohybovým výkonem. A také následné vhodné regenerace sil sportovce. Regenerace hraje u vrcholového i výkonnostního sportu důležitou roli. K regeneraci můžeme použít různé metody jako např. sportovní a regenerační masáže, saunu, vířivka atd.



Obrázek 3. Procentuální vyjádření zranění vyskytující se v různých sportech na tréninku (světlé plochy) a v soutěžích utkáních (tmavé plochy). Přeloženo a upraveno dle Kujala et al.,(1995).

Kujala et al. (1995) uvádí, že v kolektivních týmových sportech se vyskytlo 46–59 % zranění, zatímco v judu a karate byla zranění okolo 70 %. Míra úrazů byla jednoznačně nejvyšší u sportovců ve věku 20–24 let. Vysoký výskyt úrazů v tomto věku je přisuzován tomu, že sportovci jsou na vrcholu své sportovní kariéry s vysokým tréninkovým i zápasovým zatížením. Počet zranění v judu a karate je ovlivněn neustálým kontaktem se soupeřem na rozdíl od kolektivních sportů, kde ke kontaktu dochází méně často.



Vysvětlivky: Trénink = světlé sloupce, zápas = tmavé sloupce; Other contact = jiný kontakt, Player contact = kontakt hráčů, no contact = bez kontaktu

Obrázek 4. Procentuální vyjádření zranění v tréninku a zápase po kontaktu s jiným hráčem, zranění bez kontaktu jiné osoby a po jiném kontaktu (např. míč, vybavení haly atd.) Přeloženo a upraveno dle Ageli et al. (2007).

Malanga a Chimes (2006) uvádí, že 28 % basketbalistů prodělá během své kariéry nějaký úraz. Nejčastější úrazy v basketbale jsou zranění dolních končetin. Nejčtenější výskyt byl u poranění hlezenního kloubu (15,8–39,3 %) a u kloubu kolenního (5–20 %).

Studie Pasanen et al. (2017) pozorovala osm basketbalových týmů juniorů ($14,85 \pm 1,5$) v časovém rozmezí čtyř let za účelem zjištění výskytu zranění. Výsledky ukazují, že během této doby došlo celkem k 158 případům výskytu zranění. Z celkového počtu zranění se 78 % vyskytlo na dolních končetinách, z toho 48 % zranění hlezenního kloubu a 15% kloubu kolenního. Počet recidivujících zranění hlezenního kloubu byl vysoký (28 %).

2.7.1 Rizikové faktory vzniku zranění

V problematice sportovního tréninku je velmi důležité znát rizikové faktory vzniku úrazů, tyto informace mohou být nápomocny jako prevence zranění. Už od mládežnických

kategorií by se děti měly vést k dobrým tréninkovým návykům, např. protažení před a po tréninku, dále kompenzovat jednostranné pohyby. Se zvyšováním nároků na objem i intenzitu tréninkových jednotek stoupá také nutnost zařazení vhodné regenerace, a proto by měla být součástí tréninkového procesu a neměla by být opomíjená (Haník, Vlach et al., 2008).

McCall et al. (2015) srovnávali čtrnáct studií zabývajících se rizikovými faktory zranění a došli k závěru, že tři nejčastější rizikové faktory vzniku úrazů jsou únava, svalové dysbalance a předcházející prodělaná zranění. Autoři se shodli, že k přesné detekci rizikových faktorů úrazů bude potřeba provést ještě velké množství výzkumů, aby vše bylo stoprocentně ověřeno. Co však považují za důležité faktory v prevenci vzniku zranění jsou kompenzační cvičení, posilovací cvičení na balančních plošinách, která jsou nápomocna v posílení vazů, šlach a svalů.

Bahr a Reeser (2003) uvádí, že rizikové faktory distorze hlezenního kloubu jsou předešlé distorze a s tím související nestabilita hlezenního kloubu a také nevhodná obuv. Dále jsou to časté výskoky a z toho vyplývající přetížení hlezenního kloubu. Jako hlavní rizikové faktory úrazů kolenního kloubu autoři uvádějí míru zatížení a rozdílnost pohlaví. Úrazy kolene se častěji vyskytují u žen než u mužů a více úrazů vzniká při utkáních než při tréninku.

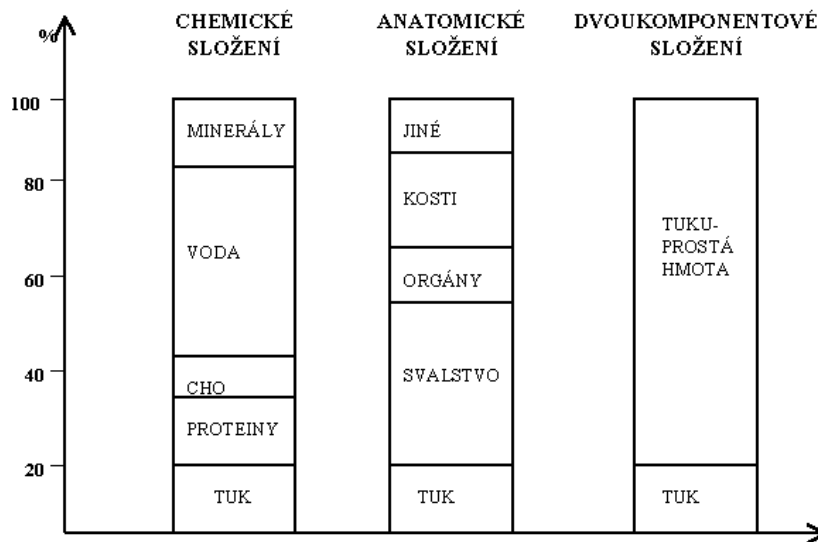
Podle Shamus et al. (2001) je jeden z rizikových faktorů vzniku zranění úroveň hry, kdy je na elitní sportovce kladena nadměrná zátěž, což vede k nahromadění únavy a kumulativního stresu na jednotlivé struktury dolních končetin a může dojít ke zranění.

Podle Ferretti et al. (1992) je důležitá tvrdost povrchu, na kterém sportovci provádí pohybovou činnost.

2.8 Tělesné složení

Komponenty tělesného složení lze chápat z pohledu chemického i anatomického. Chemicky je tělo tvořeno z tuků, bílkovin, sacharidů, minerálů a vody, kdežto z anatomického hlediska je tělo tvořeno kostmi, svaly, vnitřními orgány a ostatními tkáněmi. Chemické dělení je preferováno ve vztahu k tělesným energetickým zásobám a anatomický model

upřednostňujeme v případech, kdy nám jde o vlastní složení těla. (Riegerová, Přidalová a Ulbichová, 2006). Tělesné složení je ovlivněno geneticky, ale z velké části jej můžeme ovlivnit vnějšími faktory jako je pohybová aktivita a stravovací návyky.



Obrázek 5. Chemický, anatomický a dvoukomponentový model tělesného složení (Riegerová et al., 2006).

Podle Kopeckého et al. (2013) lze složení těla analyzovat na pěti základních úrovních – anatomický model, molekulární model, buněčný model, tkáňový model, celotělový model.

Z praktického hlediska je nejvíce využíván dvoukomponentový model složení těla, který rozděluje tělesné komponenty na tuk (fat mass, FM) a tukuprostou hmotu (fat-free mass, FFM). Tukuprostou hmotu můžeme popsat jako hmotnost všech tkání minus odstraněný tuk. Dále je v praxi používán model tříkomponentový tzn. dělení tělesného složení na podíl tuku, svalstva a kostní tkáně.

Kinkorová, Heller a Moulis. (2009) uvádí, že lidské tělo se skládá z tělesného tuku (MF), tukuprosté hmoty (FFM) a celkové tělesné vody (total body water, TBW) a tyto komponenty mezi sebou vytváří vzájemné vazby.

Sledování tělesného složení je součástí diagnostiky obezity, ale je také hojně využíváno pro účely patofyziologie výživy a ve sportovním tréninku ke sledování změn

vzájemných poměrů, např. přírůstek svalové komponenty. Měření může probíhat v laboratorních i terénních podmínkách (Pařízková, 2007).

V současné době patří k nejrozšířenějším diagnostickým metodám měření tělesného složení principem bioelektrické impedance (BIA). Bioelektrické impedance je neinvazivní metoda měření a funguje na principu průchodu střídavého elektrického proudu lidským tělem (Buchholz et al., 2004).

2.8.1 Tělesný tuk (fat mass, FM)

Tělesný tuk je nejproměnlivější komponentou hmotnosti v lidském těle a je hlavním faktorem variability tělesného složení v průběhu života. Můžeme ho velmi snadno ovlivnit výživou a pohybovou aktivitou. Je významným faktorem vzniku a průběhu řady onemocnění, a proto není pro jedince dobrý vysoký ani příliš nízký podíl tělesného tuku (Riegerová et al., 2006). Tělesný tuk lze rozdělit na tuk zásobní a základní. Zásobní tuk je používán jako zásobárna energie, izolace proti ztrátám tepla a vyskytuje se v podkoží. Základní tuk má mechanické funkce a obaluje tukem orgány, např. obal ledvin, kostní dřeň, periferní nervstvo, svaly atd. (Havlíčková, 1999).

2.8.2 Tukuprostá hmota (fat-free mass, FFM)

Tukuprostá hmota je zjednodušeně výsledkem rozdílu celkové tělesné hmotnosti a hmotnosti tělesného tuku. Tělesný tuk i tukuprostá hmota jsou závislé na pohlaví, věku, pohybové aktivitě a mnoha dalších faktorech. Jak uvádí Gába (2011) tukuprostá hmota tvoří z 60 % svalstvo, 25 % opěrné a pojivové tkáně a 15 % tvoří vnitřní orgány. Rozlišujeme tři typy svalových vláken – svaly příčně pruhované neboli kosterní (30–40 %), svaly hladké (10 %) a srdeční svalovina. Tyto poměry se během života mění (Dovalila et al., 2012).

2.8.3 Celková tělesná voda (total body water, TBW)

Tělesná voda je nejvýznamnější složkou celkové tělesné hmotnosti člověka. Celkové množství vody v těle závisí především na věku, pohlaví, tělesné hmotnosti. Nejvíce vody se nachází v krvi, kůži, svalové tkáni a výrazně menší množství se nachází v kostech a tukové tkáni. Proto se u obézních jedinců vyskytuje výrazně méně vody než u jedinců s velkým množstvím svalové komponenty (Rokyta, 2000).

3 CÍL PRÁCE

Hlavním cílem práce je sledovat tělesné složení a rizikové faktory vzniku zranění u hráčů basketbalu.

Dílčí cíle:

1. Analýza tělesného složení
2. Vyšetření držení těla podle Jaroše a Lomíčka
3. Vyšetření svalových dysbalancí dle metody Jandy
4. Vyšetření postavení lopatek
5. Sledování biologického proporcionálního věku dle Mirwalda
6. Sledování výskytu zranění u hráčů basketbalu

Hypotézy:

Hypotéza H1: Existuje závislost mezi výskytem zkrácených svalů a zraněními v basketbale.

Hypotéza H2: Existuje závislost mezi držením těla a počtem zranění v basketbale.

4 METODIKA

4.1 Charakteristika testované skupiny

Testování se zúčastnilo 19 hráčů basketbalu z basketbalového klubu. Chlapci byli ve věku 12–14 let a dosahovali průměrné výšky $167,9 \pm 8,4$ cm a průměrné hmotnosti $55,7 \pm 11,1$ kg. Měření proběhlo v roce 2016 na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Chlapci absolvují basketbalový trénink v rozmezí 3–5 krát týdně a basketbalu se většinou věnují od dětství. V době měření byli všichni hráči zcela zdraví bez známek zdravotních problémů. Všichni probandi byli předem seznámeni s podmínkami měření a souhlasili s použitím dat pro účely výzkumu. Rodiče chlapců podepsali informovaný souhlas a výzkum schválila etická komise. Před měřením byl u chlapců zjištěn věk a změřena tělesná výška. Poté bylo provedeno měření tělesného složení na přístroji InBody 720. Dále byly měřeny svalové dysbalance, držení těla a biologický proporcionální věk.

Výsledky byly zpracovány tabelárně a graficky a byly vypočítány procentuální četnosti. Somatické charakteristiky byly uvedeny v absolutních hodnotách a průměrovány. Pro výpočet korelací jsme použili program Statistica 9 se Spearmanovým koeficientem korelace na hladině významnosti 0,05.

4.2 Hodnocení tělesného složení

Měření probíhalo pomocí multifrekvenčního bioimpedančního přístroje InBody 720 a naměřené hodnoty byly zpracovány prostřednictvím softwaru Lookin' Body 3.0. Následně byly vyhodnoceny pomocí Microsoft Excel. Pro jednotlivé parametry tělesného složení byly vypočítány aritmetické průměry (M), minimální (min.) a maximální (max.) hodnoty.

4.3 Hodnocení držení těla

K hodnocení držení těla byla použita metoda Jaroše a Lomíčka (1957), kdy se pomocí škály hodnotí držení hlavy a krku, břicho se sklonem pánve a křivka zad.

1. Hodnocení držení hlavy a šíje

Známka 1: Obličej hledí dopředu, s dolní čelistí zataženou dozadu, oční koutek horním úponem ušního boltce leží ve vodorovné ose, osa krku je vertikální, krční lordóza je malá s ohledem na tělesnou výšku.

Známka 2: Krk je mírně nakloněn dopředu cca o 10°, obličej hledí dopředu.

Známka 3: Krk je skloněn dopředu o 20° a nebo je hlava zakloněna.

Známka 4: Krk a hlava jsou skloněny v úhlu větším než je 30°.

2. Hodnocení břicha a sklonu pánve

Známka 1: Dokonalé břicho i postavení pánve – osa v úhlu 25°–30°, křížová kost rovněž 30°, stěna břišní je za těžnicí.

Známka 2: Malé odchylky – stěna břišní mírně vyklenutá, kost křížová svírá úhel asi 35°, lordóza je mírně zvětšená v porovnání se známkou 1.

Známka 3: Větší odchylky – zvětšení sklonu kosti křížové až na 40°, stěna břišní značně vyklenuta, osa břicha 40°–50°.

Známka 4: Velké odchylky v držení pánve a průběhu osy břicha. Kost křížová skloněna v úhlu na 50°, bederní lordóza je více než 5 cm.

3. Hodnocení křivky zad

Známka 1: Olovnice spouštěná ze záhlaví se dotýká hrudní kyfózy a protíná rýhou mezi hýžděmi. Hloubka krční lordózy je 2,0 cm u dětí, bederní 2,5–3,0 cm, u dospělých 3,0–5,0 cm.

Známka 2: Malé odchylky od ideálního stavu, např. lehké oploštění nebo zakřivení.

Známka 3: Zřetelně viditelná kulatá záda nebo záda „plochá“.

Známka 4: Velmi výrazné odchylky od normálu, např. výrazně kulatá záda u asteniků nebo kyfolordotická páteř u pykniků, obojí s počínající fixací v hrudním úseku.

4.4 Hodnocení postavení lopatek

U chlapců bylo také vyšetřováno postavení lopatek. Zjišťovali jsme, zda je pravá nebo levá lopatka výše nebo zda jsou postaveny stejně.

4.5 Hodnocení svalových dysbalance

Pro vyšetření svalového aparátu jsem si vybrala metodu Jandova funkčního testu. Jandova publikace je však určena rehabilitačním pracovníkům, fyzioterapeutům a rehabilitačním lékařům, a proto byla pro naše účely použita upravená verze této metody, a to podle Dostálové a Aláčové (2006).

Jak uvádí Dostálová a Aláčová (2006) při vyšetřování jsme museli dbát na dodržování následujících zásad:

1. Vždy jsme vyšetřovali celý rozsah pohybu, nikoliv pouze začátek a konec pohybu.
2. Pohyb byl prováděn v celém rozsahu, pomalou konstantní rychlostí s vyloučením švihů.
3. Příslušný segment byl potřebně fixován.
4. Odpor byl kladený kolmo ke směru prováděného pohybu, v celém jeho rozsahu a velikost odporu byla po celou dobu konstantní.
5. Odpor byl vyvíjen na segment, který je nejbližší příslušnému kloubu.

6. Vyšetřovaný nejprve provedl pohyb spontánně, tak jak byl zvyklý jej provádět, až potom se provedly příslušné korektury a instruktáže.

Vyšetření se provádělo bez rozcvičení v teplé, tiché místnosti, na stole s tvrdou podložkou. Je vhodné ho v pravidelných intervalech opakovat, a to vždy ve stejných podmínkách a se stejným posuzovatelem (Dostálová & Aláčová, 2006).

4.5.1 Vyšetření svalového zkrácení

1. M. iliopsoas – sval bedokýčlostehenní

Základní pozice:

Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu skrčit přednožmo a rukama se přitáhnout k hrudníku.

Vyšetření:

Rýhy hýžděvé musí být mimo plochu vyšetřovacího stolu.

Koleno netestované dolní končetiny je pevně přitaženo rukama k hrudníku tak, aby nedocházelo k překlápění pánve a vyrovnala se tak bederní lordóza.

Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů z vyšetřovacího stolu.

Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu stehna.

Norma:

Stehno míří šikmo dolů, pod úroveň vyšetřovacího stolu.

Zkrácení:

Při mírném zkrácení svalu je stehno v horizontále a v rovnoběžném postavení s hranou vyšetřovacího stolu.

Posuzovatel je schopen mírným tlakem stlačit pod horizontálu dolní část stehna.

Při výrazném zkrácení je kyčelní kloub v lehkém flexním postavení – stehno směřuje mírně šikmo vzhůru nad úroveň stolu. Při výrazném zkrácení posuzovatel lehkým tlakem na dolní část stehna dosáhne horizontální postavení stehna a současně by nemělo dojít k prohnutí v oblasti bederní části páteře.

2. M. rectus femoris – přímý sval stehenní

Základní pozice:

Leh na vyšetřovacím stole s netestovanou dolní končetinou skrčenou přednožmo, rukama přitáhnout k hrudníku.

Vyšetření:

Rýhy hýžděvé jsou mimo vyšetřovací stůl.

Koleno netestované dolní končetiny je pevně přitaženo rukama k hrudníku tak, aby nedocházelo k překlápění pánve a vyrovnala se tak bederní lordóza.

Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů.

Posuzovatel tlačí pokrčenou dolní končetinu na hrudníku a sleduje polohu stehna.

Norma:

Bérec uvolněné dolní končetiny visí kolmo k zemi. Posuzovatel je schopen bérec mírným tlakem na dolní část stlačit za pomyslnou kolmici.

Zkrácení:

Bérec trčí šikmo vpřed. Posuzovatel není schopen mírným tlakem na dolní část bérce dosáhnout kolmého postavení, aniž by současně nedošlo ke kompenzačnímu ohnutí v kyčelním kloubu.

3. M. tensor fasciae latae – napínač povázky stehenní

Základní pozice:

Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu skrčit přednožmo a oběma rukama přitáhnout k hrudníku.

Vyšetření:

Rýhy hýžděvé musí být mimo plochu vyšetřovacího stolu.

Koleno netestované dolní končetiny je pevně přitaženo oběma rukama k hrudníku tak, aby nedocházelo k překlápění pánve a vyrovnala se tak bederní lordóza.

Testovaná dolní končetina visí relaxovaně dolů.

Posuzovatel fixuje rukama pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu stehna.

Norma:

Kolenní kloub i stehno směřují rovně vpřed, v ose těla.

Zkrácení:

Stehno je v mírné abdukci – směřuje zevně od osy těla, kolenní kloub směřuje do strany (rovněž špička směřuje zevně) a na zevní straně stehna je zřetelně vidět výrazná prohlubeň.

4. M. triceps surae – trojhlavý sval lýtkový

Základní poloha:

Leh na vyšetřovacím stole, paže jsou volně podél těla.

Vyšetření:

Dolní polovina bérců je mimo plochu vyšetřovacího stolu.

Posuzovatel uchopí rukama chodidlo vyšetřované končetiny tak, že si vloží patu chodidla do své dlaně prsty druhé ruky jsou položeny na nártu a palec je opřen podél zevní hrany chodidla a brání jeho vybočení na vnitřní stranu.

Posuzovatel táhne za patu distálním směrem (k sobě, ve směru vyšetřovaného svalu) a sleduje rozsah pohybu v hlezenním kloubu.

Norma:

Rozsah pohybu v hlezenním kloubu je 90° a méně.

Zkrácení:

V hlezenním kloubu je tupý úhel. Nelze dosáhnout 90° postavení.

5. Mm. adductores femoris – adduktory stehna

Základní poloha:

Leh na vyšetřovacím stole, nohy jsou mírně roznožené, paže volně podél těla.

Vyšetření:

Dolní končetiny jsou mírně roznoženy a svírají úhel cca 15°–25° od středové osy těla.

Posuzovatel uchopí rukama testovanou dolní končetinu tak, že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky a dlaní položenou v horní části bérce brání ohnutí kolenního kloubu. Druhou rukou fixuje pánev vyšetřované strany těla.

Posuzovatel provede pasivně unožení testovanou dolní končetinou vyšetřované osoby těsně nad vyšetřovacím stolem do krajní polohy a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu. Po dosažení krajní pozice provede lehké ohnutí v kolenním kloubu (cca 10°–15°) a rozsah pohybu se nepatrně zvětší ve směru vyšetřovaného pohybu.

Unožení je nutno provádět zvolna, velmi pomalým a plynulým pohybem, aby nedošlo k poranění.

Norma:

Úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla je 40° nebo více.

Zkrácení:

Úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla je menší než 40° a ani po dosažení krajní polohy, po provedení ohnutí v kolenním kloubu se rozsah pohybu nezvětší; jedná se o zkrácení jedno kloubových adduktorů (velký přitahovač, dlouhý přitahovač, krátký přitahovač, sval hřebenový). V případě, že je úhel mezi testovanou

dolní končetinou a středovou osou těla menší než 40°, ale po dosažení krajní polohy a provedení flexe (ohnutí) v kolenním kloubu se rozsah pohybu zvětší, jedná se o zkrácení dvou kloubových adduktorů (štíhlý sval stehenní).

4.5.2 Vyšetření svalového oslabení a pohybových stereotypů

1. M. gluteus maximus – velký sval hýžděový

Základní pozice:

Leh na břicho na vyšetřovacím stole, čelo opřené o desku vyšetřovacího stolu, paže volně podél těla.

Vyšetření:

Špičky chodidel jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu.

Testovaná osoba provede pomalým pohybem vyšetřovanou dolní končetinu zanožení v kyčelním kloubu v rozsahu do 10° od desky vyšetřovacího stolu.

Posuzovatel fixuje pánev na vyšetřované straně těla, mírným tlakem na dolní třetinu zadní strany stehna klade odpor pohybu vyšetřované končetiny a sleduje provedení pohybu.

V případě, že se u testované osoby vyskytuje zvětšená bederní lordóza, je možno podložit břišní stěnu polštářkem tak, aby se bederní lordóza zmenšila. Rozsah pohybu při zanožení v kyčelním kloubu může být ovlivněn stavem ohybačů kyčelního kloubu (bedrokyčlostehenní sval, přímý sval stehenní, napínač povázky stehenní). V případě jeho výrazného zkrácení bude rozsah omezen.

Správný pohybový stereotyp: Pohyb je zahájen aktivitou velkého svalu hýžděového, teprve potom se aktivují ohybače kolen (dvojhlavý sval stehenní, sval poloblantý, sval pološlašitý), do pohybu se dále zapojují kontralaterální (na protilehlé straně těla) paraverbální (podél páteře) svaly v bederní oblasti, postupně se aktivují homolaterární (na stejné straně těla) a paravertebrální svaly v bederní oblasti a nakonec se aktivační vlna šíří do oblasti hrudní páteře. Pokud testovaná osoba

překoná správně provedeným pohybovým stereotypem při zanožení v kyčelním kloubu mírný odpor kladený na dolní třetinu stehna vyšetřované končetiny, je velký sval hýžděový dostatečně silný.

Substituční pohybový stereotyp:

Velký sval hýžděový se při zanožení v kyčelním kloubu neaktivuje jako první, ale teprve až po zapojení ohybačů kolen (dvojhlavý sval stehenní, sval poloblanitý, sval pološlašitý) nebo paravertebrálních svalů v bederní oblasti, které “přebírají” funkci velkého svalu hýžděového a dochází u nich k přetěžování. Pokud testovaná osoba nepřekoná správně provedeným pohybovým stereotypem mírný odpor kladený na dolní třetinu stehna vyšetřované končetiny při zanožení v kyčelním kloubu, je hýžděový sval oslabený.

2. M. rectus abdominis – přímý sval břišní

Základní pozice:

Leh na vyšetřovacím stole, dolní končetiny pokrčené, chodidla opřené o desku stolu a paže volně podél těla.

Vyšetření:

Vyšetřovaná osoba provede předklon trupu.

Předklon je potřeba provádět pomalým tahem břišních svalů a velmi plynulým pohybem s vyloučením švihů. Páteř se postupně odvíjí od podložky (postupně se zvedá krční páteř, pak hrudní a v závěru bederní oblast páteře).

Pohyb musí být ukončen v okamžiku souhybu pánve (tj. když se od desky vyšetřovacího stolu začne zvedat horní okraj pánve).

Posuzovatel sleduje plynulost provedení pohybu.

Polohou paží lze měnit a tím zvýšit míru zapojení břišních svalů.

Kvalita síly břišního svalu je ohodnocena škálou 1–5 bodů, přičemž 5 značí velmi dobrou funkci svalu a 1 značí oslabení.

Norma:

Pohyb byl proveden plynule tahem, probandovi se podařilo zvednout bez zjevného třesu a zvedání pánve z vyšetřovacího stolu.

Oslabení:

Pohyb byl proveden švihem se zjevnými obtížemi a třesem a nebo se probandovi nepodařil zvednout z vyšetřovacího stolu.

3. Mm. fixatores scapulae inferiores – dolní fixátory lopatek

Základní pozice:

Vzpor ležmo, prsty směřují vpřed. Základní poloha je určena jen fyzicky zdatné jedince Vzpor klečmo, bérce zkřížmo šikmo vzhůru, prsty rukou směřují vpřed. Základní polohu většinou zaujmou jedinci s menším rozvojem svalové hmoty v oblasti horních končetin.

Vyšetření:

Dlaně se opírají o podložku ve vzdálenosti šířky ramen.

Hlava, trup i stehna jsou v jedné rovině.

Vyšetřovaná osoba provede klik.

Posuzovatel sleduje kvalitu provedení pohybu.

Norma:

Při dostatečně silných dolních fixátorech lopatek zůstávají lopatky po celou dobu provádění kliku na plocho přitažené k hrudníku.

Oslabení:

V případě nedostatečnosti dolních fixátorů lopatek dojde v průběhu pohybu k "odlepení" lopatky od hrudního koše a vytvářejí se odstávající lopatky.

4.5 Sledování biologického proporcionálního věku dle Mirwalda

Pro účely zjišťování biologického proporcionálního věku byla naměřena tělesná výška, výška v sedu a hmotnost probandů. Tímto testem zjišťujeme věk, ve kterém adolescenti dosahují vrcholu růstového spurtu. Jak uvádí Mirwald et al. (2002) nejrizikovější období pro vznik úrazů je ± 1 rok od vrcholu růstového spurtu. Toto období by měl každý trenér u svých svěřenců znát, protože v období růstového spurtu je jedinec velmi náchylný ke zranění. V tréninkovém procesu je žádoucí vynechání silových cvičení a zaměřit se na rozvoj rychlostně koordinačních schopností. Velkou výhodou měření biologického věku dle Mirwalda je proveditelnost v terénních podmínkách, materiální nenáročnost a jednoduché provedení. Proto je hojně využíván trenéry a pedagogy.

Podle Riegerové et al. (2006) je biologický věk ukazatelem celkového stavu růstu a vývoje jedince. Mezi věkem biologickým a kalendářním může být v určitém věku značný nesoulad. Biologický věk lze určit podle několika způsobů, a to jako věk kostní, zubní, růstový, vývinový a proporcionální. Metody určení jsou různé např. pomocí grafů, vzorců nebo také rentgenových snímků, což jsou metody nákladné a adolescenti jsou zbytečně vystavováni rentgenovému záření, a proto je měření dle Mirwalda (2002) vhodná a výhodná metoda objektivního posouzení fyzické a výkonnostní vyspělosti mladého jedince pro trenéry a pedagogy.

4.6 Hodnocení úrazovosti

Chlapci uváděli do dotazníku (viz. příloha1) svá předešlá zranění v oblasti kyčelního, kolenního a hlezenního kloubu a jiná zdravotní omezení. Zjišťovali jsme také recidivující zranění a bolesti kloubů spojené s růstem, které se v tomto období mohou objevit.

5 VÝSLEDKY

5.1 Somatické parametry

Tabulka 1. Hodnocení somatických parametrů

Parametr	M	SD	min	Max
Věk	12,8	0,6	12,0	14,0
Výška (cm)	167,9	8,4	153,5	182
Hmotnost (kg)	55,7	11,1	40,3	88,2
Preference HK	Pravá 94,7 % Levá 5,3 %			
Preference DK	Pravá 84,2 % Levá 15,8 %			

Vysvětlivky: M = aritmetický průměr, SD = směrodatná odchylka, min = minimální hodnota, max = maximální hodnota, HK = horní končetina, DK = dolní končetina

Na začátku testování jsme u všech chlapců naměřili somatické parametry, které byly použity k dalšímu testování. Celkově jsme testovali 19 basketbalistů ve věku 12–14 let.

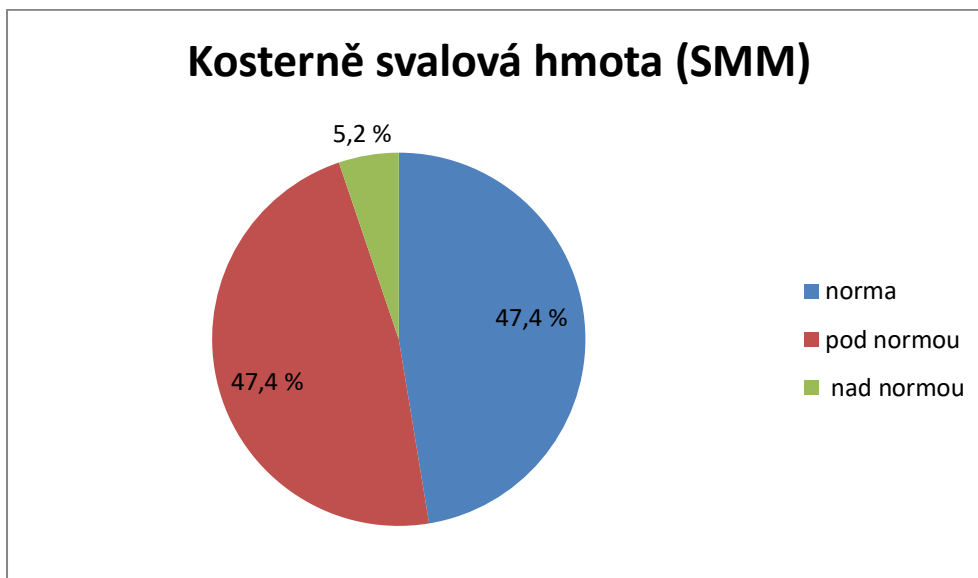
Výškové rozdíly v týmu jsou viditelné, což je pravděpodobně způsobeno až dvouletým věkovým rozdílem mezi hráči. Výškový průměr činí 167,9 cm, nejmenší hráč měří 153,5 cm a hráč nejvyšší 182 cm. Rozdíly jsou patrné i u váhy hráčů, průměrná hodnota činí 55,7 kg, nejnižší váha 40,3 kg a nejvíce bylo naměřeno 88,2 kg. Dalším sledovaným parametrem byla preference horní a dolní končetiny, kterou hráči uváděli v dotazníku. Odpovídali na otázky, kterou rukou si čistí zuby, kterou se češou a také kterou píší. U dolní končetiny jsme se hráčů dotazovali, kterou dolní končetinou kopou do míče, vystoupí na schod a rozšlápou malý předmět.

5.2 Tělesné složení

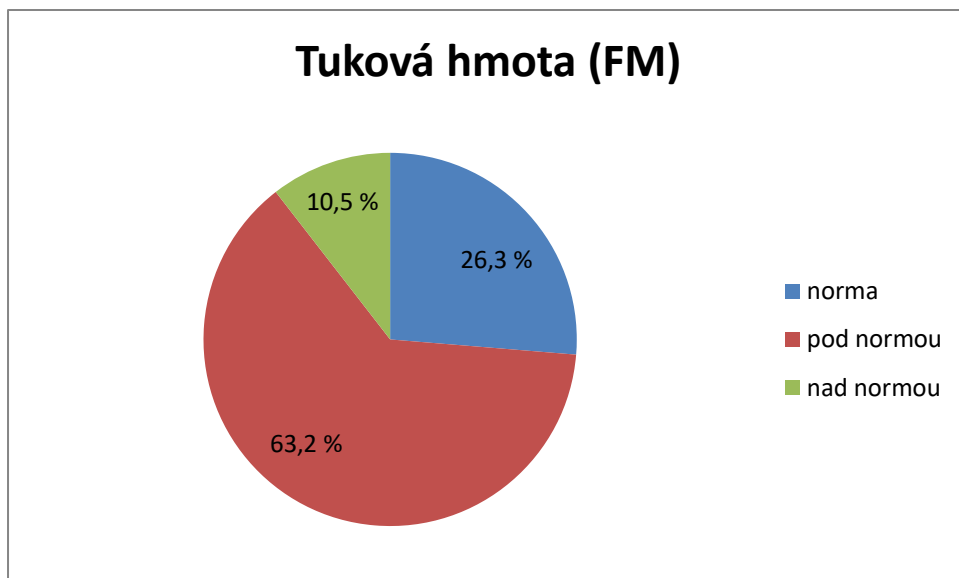
Tabulka 2. Hodnocení tělesného složení

	SMM (%)	FM (%)	TBW (%)	FFM (%)	BMI (kg/m ²)
Průměrná hodnota	47,7	13,6	63,4	86,4	19,6 kg/m ²

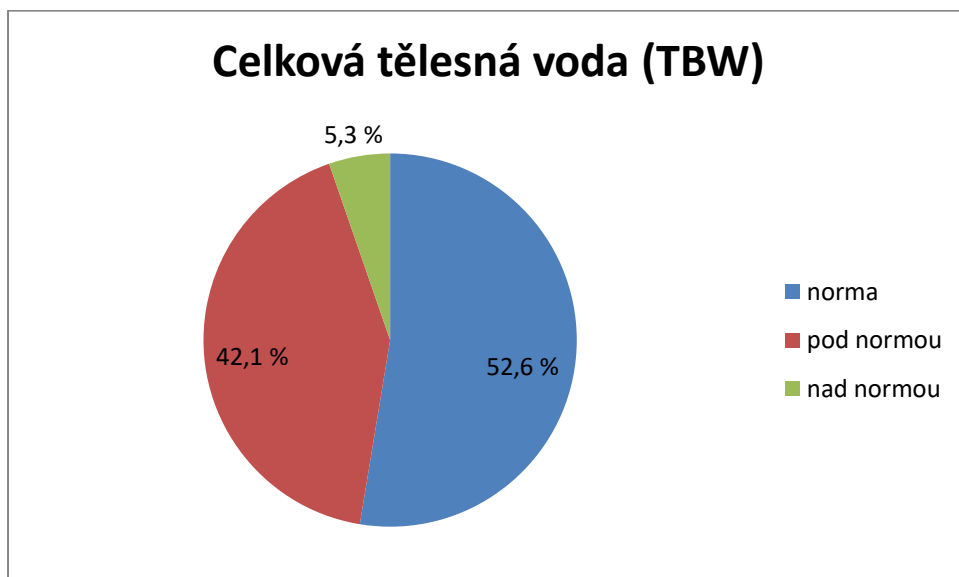
Vysvětlivky: SMM = skeletal muscle mass – kosterně svalová hmota; FM = fat mass – tuková hmota; TBW = total body water – celková tělesná voda; FFM = fat free mass – tukuprostá hmota; BMI = body mass index



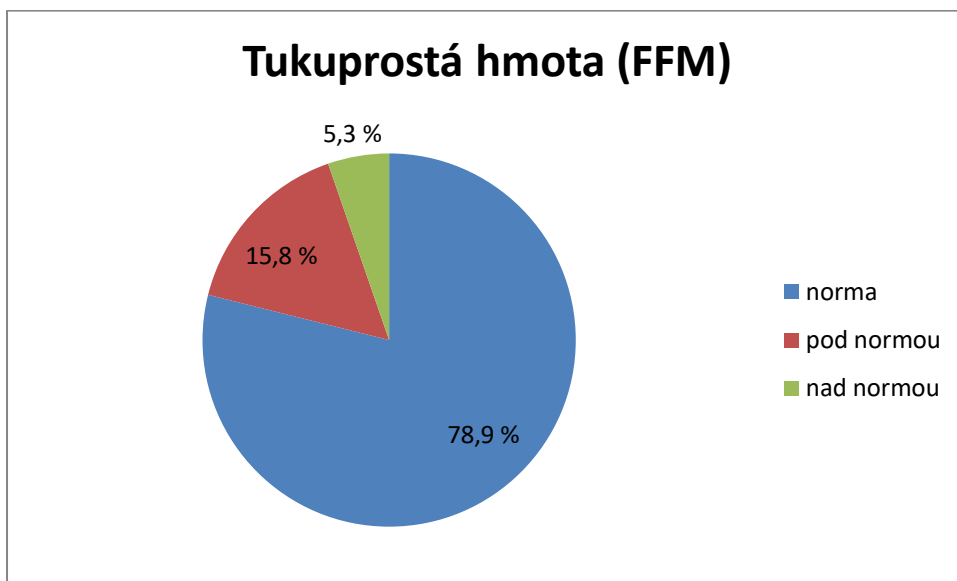
Obrázek 4. Procentuální vyjádření kosterně svalové hmoty (SMM)



Obrázek 5. Procentuální vyjádření tukové hmoty (FM)



Obrázek 6. Procentuální vyjádření celkového zastoupení tělesné vody (TBW)

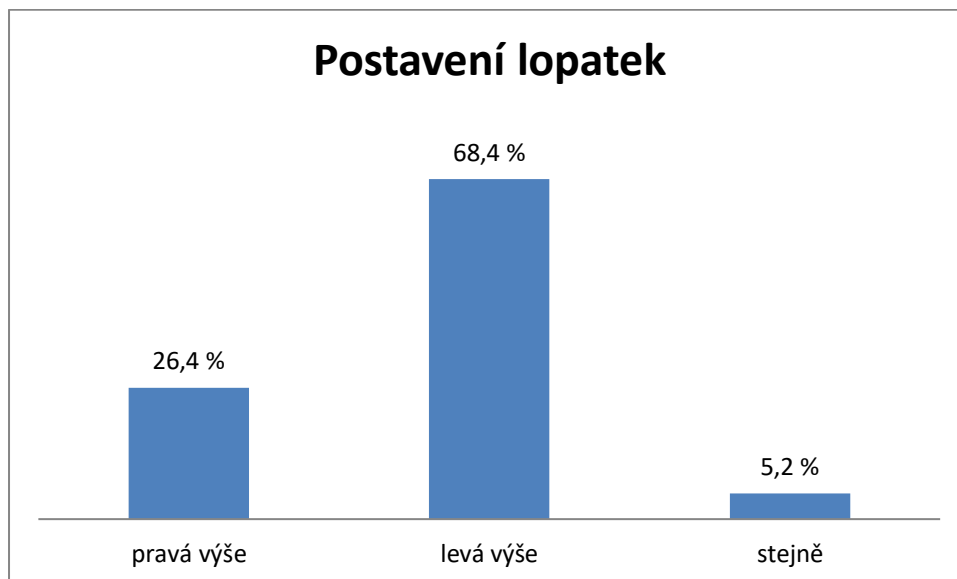


Obrázek 7. Procentuální vyjádření tukuprosté hmoty

Pomocí bioelektrické impedance na přístroji InBody 720 jsme měřili složení těla, a to svalovou a tukovou komponentu, tukuprostou hmotu a celkovou tělesnou vodu.

Výsledky v grafech nám ukazují, že stejné procento sportovců mělo svalovou komponentu (SMM) v normě i pod normou a pouze jeden proband se dostal nad uváděnou normu, a to je pravděpodobně zapříčiněno nízkým věkem probandů, kde ještě nedochází k výraznému nárůstu svalové hmoty silovým tréninkem. Tukovou komponentu (FM) mělo 90 % probandů v normě nebo pod normou a pouze u dvou chlapců se objevilo zvýšení nad normu. To je ukazatelem pozitivního působení pohybové aktivity na tělesné složení, kde byl výskyt tukové komponenty nízký. Nejvýznamnější složkou tělesné hmotnosti je celková tělesná voda (TBW), ta je závislá na pohlaví, věku a tělesné hmotnosti. Její množství odráží výskyt svalové komponenty, a to je zřejmé i z našich výsledků, kdy v normě nebo nad normou bylo okolo 60 % probandů. Dále nám měření ukázalo hodnoty tukuprosté komponenty (FFM), které dosahují u 80 % probandů normu, nad normou bylo 16 % a pod normou pouze jeden proband, což můžeme hodnotit kladně a je to také ukazatel dobrého vlivu sportu na pohybový aparát.

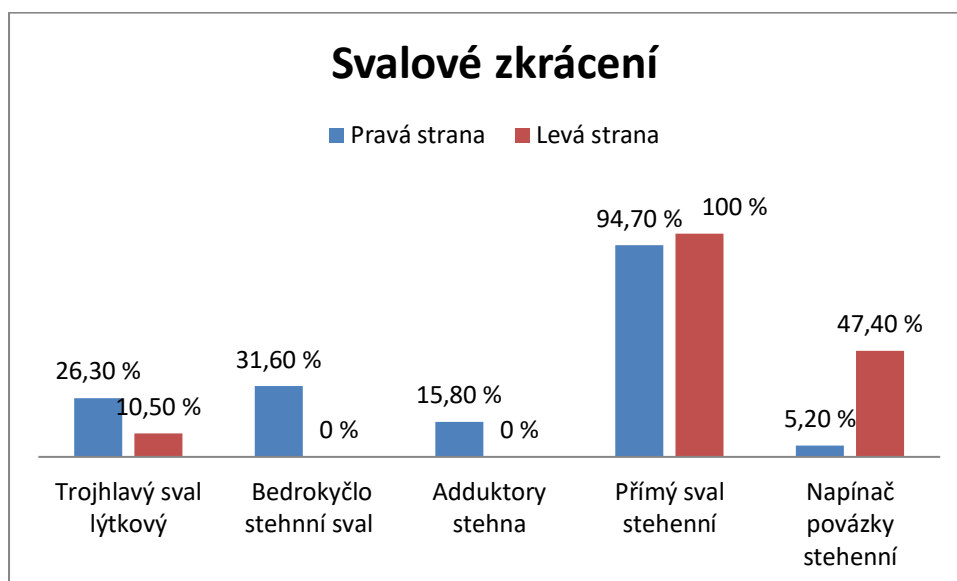
5.3 Držení těla a svalové dysbalance



Obrázek 8. Procentuální vyjádření držení těla z hlediska postavení lopatek

U vyšetření držení těla z hlediska postavení lopatek jsme zjistili, že u 95 % probandů nebyly lopatky ve stejné výšce. Většina chlapců měla výše levou lopatku a tato nerovnováha může být způsobena jednostranným zatížením při střelbě v basketbalu a nedostatečnou kompenzací pohybových stereotypů. Kompenzační cvičení by měla být prováděna pravidelně a musíme dbát na správné provedení cviků a to hlavně u mladých jedinců. Kompenzační cvičení mají výrazný vliv na sportovní výkon a předcházejí negativním důsledkům jednostranného přetěžování organismu (Bursová, 2005).

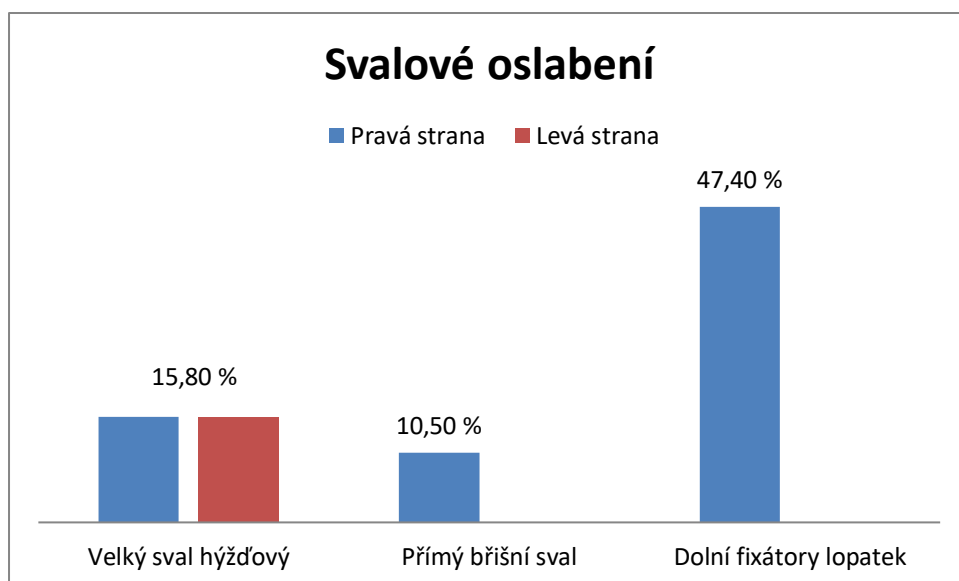
Dále jsme vyšetřovali držení těla dle metody Jaroše a Lomíčka (1957). Posuzovali jsme držení hlavy a šíje, křivku zad a také břicho a sklon pánve. U oblasti hlavy dosahovali probandi průměrné hodnoty 1,7, což charakterizuje postavení hlavy mírným předsunutím brady vpřed s lehkým postavením krční páteře dopředu. Rovněž v oblasti břicha jsme naměřili průměrnou hodnotu 1,7. A to nám ukazuje, že probandi měli mírné vyklenutí břišní stěny a bederní lordóza byla lehce zvětšená. V oblasti zad průměrná hodnota činí 2,4 a byly zde nalezeny odchylky ve smyslu hrudní kyfózy a asymetrie lopatek.



Obrázek 9. Procentuální vyjádření svalového zkrácení

Při vyšetřování svalů s tendencí ke zkrácení jsme zjistili nejvýraznější zkrácení u přímého svalu stehenního (m. rectus femoris). Velké zkrácení bylo nalezeno u pravé i levé dolní končetiny, což přisuzujeme nadměrnému přetížení dolních končetin při neustálém pohybu a výkocích v basketbale. Další výraznější zkrácení bylo nalezeno u napínače stehenní povázky (m. tensor latae), a to na levé dolní končetině, což může být ovlivněno faktem, že levá noha byla u většiny hráčů odrazová. Zkrácení u svalu bedrokyčlostehenního (m. iliopsoas) a adduktorů stehna (mm. adductores femoris) bylo jen na pravé straně.

Z těchto výsledků je patrné, že se probandi dostatečně nevěnují kompenzačním cvičením a nebo je provádějí nedostatečně. V rámci předcházení a kompenzaci svalových dysbalancí by trenéři měli dbát na správné a pravidelné zařazování těchto cviků do tréninkové jednotky.



Obrázek 10. Procentuální vyjádření svalového oslabení

Z grafu vyplývá, že oslabení dolních fixátorů lopatek bylo ve 47 %, což je v souladu s vadným držením těla, kdy je u hráčů basketbalu typické kyfotické držení v oblasti hrudní páteře. Dále bylo zjištěno oslabení 15 % u svalu hýžděového a hraniční oslabení u přímého břišního svalu.

5.4 Hodnocení biologického proporcionálního věku dle Mirwalda

Tabulka 3. Výsledky měření biologického proporcionálního věku dle Mirwalda

Proband	Tělesná hmotnost (kg)	Tělesná výška (cm)	Výška v sedu (cm)	Věk (v letech)	Předpokládané APHV	Počet let do vrcholu růstového spurtu (Maturity offset)
1.	44,7	153,5	81,5	12,9	13,8	-0,9
2.	48,0	165,5	83,2	12,8	13,6	-0,8
3.	69,1	166,5	84,0	13,1	13,4	-0,3
4.	40,3	154,5	78,5	13,3	14,5	-1,2
5.	60,4	175,0	85,5	12,9	13,2	-0,3
6.	48,8	165,0	81,0	14,9	15	-0,1
7.	88,2	178,5	91,5	13,9	12,7	1,2
8.	44,5	155,0	78,5	13,7	14,6	-0,9
9.	68,0	182,0	96,0	12,1	11,6	0,5
10.	47,0	168,0	84,5	13,9	14	-0,1
11.	60,7	168,0	87,5	13,2	13,3	0,1
12.	49,6	161,5	56,4	13,7	17,7	-4,0
13.	57,8	174,3	88,6	13,5	13,2	0,3
14.	60,8	175,9	88,0	13,8	13,4	0,4
15.	50,3	157,6	79,0	13,5	14,4	-0,9
16.	58,0	171,2	87,9	13,9	13,5	0,4
17.	53,9	173,7	88,9	12,2	12,6	-0,4
18.	53,7	174,0	88,8	13,5	13,2	0,3
19.	54,8	171,0	85,6	12,5	13,1	-0,6

Vysvětlivky: Maturity offset = počet let probandů od vrcholu růstového spurtu; APHV – Prediction of Age of Peak Height Velocity – věk dosažení vrcholu růstového spurtu

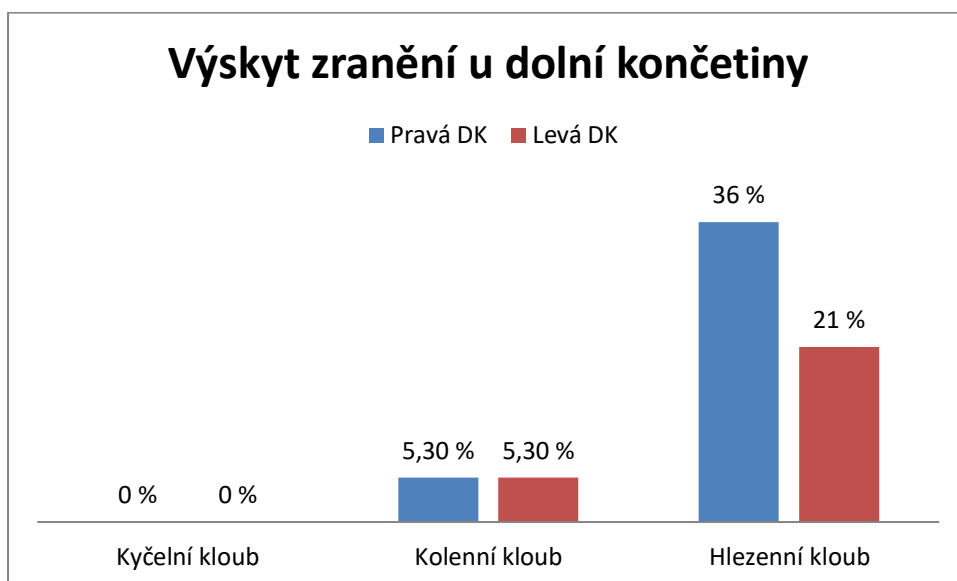
Cílem této metody je určit míru biologické zralosti dítěte. Určuje se díky třem somatickým parametrům – tělesná výška, výška v sedu, tělesná hmotnost a dále na základě znalosti pohlaví, data narození a data měření. Období růstového spurtu je 9–13 let u dívek a 12–16 let u chlapců. Předpokládané roky věku vrcholu růstového spurtu mohou být hodnoty buď kladné nebo záporné a ukazují nám, zda je jedinec před nebo po růstovém spurtu (APHV). Tyto údaje jsou velmi důležité ve sportovním tréninku mládeže, a to z důvodu nevhodnosti přetěžování dětí v období okolo růstového spurtu a přispívá k prevenci rizika zranění (Mirwald et al., 2002). V tomto období je žádoucí zařadit do tréninkového procesu rychlostně koordináční cvičení a vynechat silový trénink, který lze nahradit balančními cvičeními.

Jak uvádí Granados et al., (2015) vrchol růstového spurtu je období, ve kterém adolescent prochází nejvýraznějším růstem, ženy mají vrchol růstového spurtu dříve než-li chlapci. Nejrizikovější období pro vzniku úrazu je ± 1 rok od vrcholu růstového spurtu (APHV). Sledované údaje jsou používány mezi kondičními trenéry, pedagogy a vědci v oblasti sportu k přizpůsobení tréninkového zatížení a tím možností redukovat zranění.

V naší testované skupině basketbalistů jsme zjistili, že 89 % chlapců spadá do rizikové skupiny, kdy je v období ± 1 rok od vrcholu růstového spurtu (APHV). Dva chlapci už mají vrchol růstového spurtu ukončený a jeden chlapec jím teprve projde.

5.5 Sledování výskytu zranění v basketbale

V dotazníku hráči odpovídali na pociťované zdravotní omezení, vadné držení těla a prodělaná zranění dolních končetin jako, např. distorze hlezenního kloubu, natažené kolenní vazy, bolesti kyčelního kloubu. Chlapci v dotazníku uváděli i recidivující zranění, což bývá hlavně u distorze hlezenních kloubů obvyklé při nedostatečném znovu posílení vazů po zranění. Po provedení vyšetření a vyhodnocení dotazníku jsme se zaměřili na ověřování hypotéz závislosti mezi výskytem zkrácených svalů a zraněním. A dále závislosti mezi špatným držením těla a výskytem zranění.



Vysvětlivky: DK = dolní končetina

Obrázek 11. Výskyt zranění u dolní končetiny

Z dotazníku vyplněného probandy jsme zjistili, že největší výskyt poranění byl u hráčů v hlezenním kloubu. Hráči prodělali podvrtnutí kotníku, výrony v kotníku i zlomeniny, a to většinou v důsledku střetu se soupeřem, např. doskočení na nohu protihráče pod košem. Pouze v jednom případě se objevilo lehké zranění kolene spojené s růstovými problémy. Zranění kyčelního kloubu nebylo zaznamenáno u žádného z hráčů. Vyšetřovali jsme skupinu mladých hráčů, a proto jsme předpokládali, že výskyt zranění kolenního a kyčelního kloubu bude nízký, což se potvrdilo. Tyto zranění se vyskytují častěji u sportovců staršího věku.

Hypotézy:

Hypotéza H1: Existuje závislost mezi výskytem zkrácených svalů a zraněními v basketbale

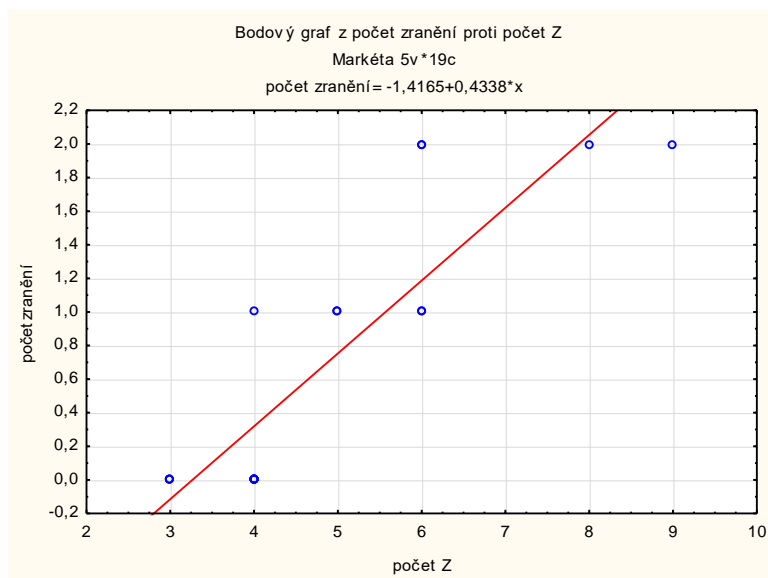
Hypotéza H2: Existuje závislost mezi držením těla a počtem zranění v basketbale

Tabulka 4. Výsledky vyšetření svalů s tendencí ke zkrácení, hodnocení držení těla a počet prodělaných zranění

Počet zkrácených svalů	Počet zranění	Celkové držení těla
6	1	4
6	1	8
4	1	7
4	0	4
5	1	8
3	0	5
8	2	7
3	0	5
5	1	5
6	2	6
4	0	5
4	0	6
3	0	5
4	0	5
4	0	5
6	2	8
9	2	7
4	0	4
4	0	5

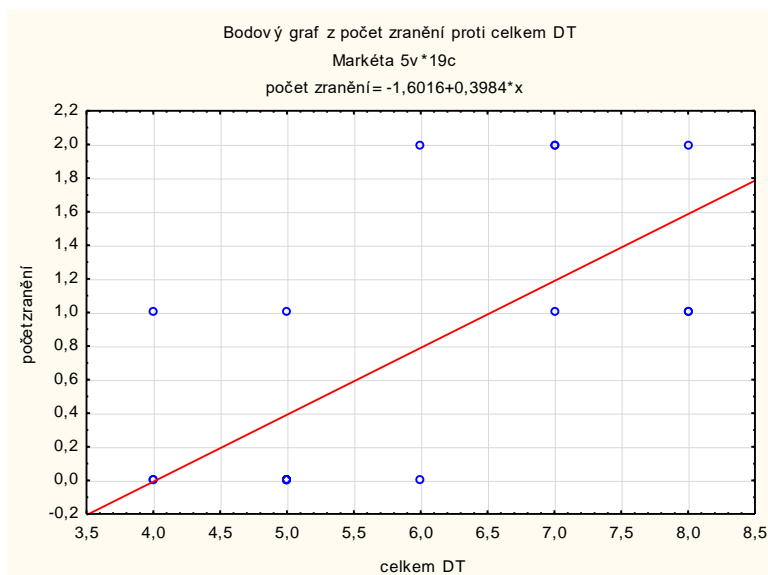
V tabulce uvádíme počet zkrácených svalů u jednotlivých probandů. Celkové držení těla, které jsme vyhodnotili součtem získaných bodů podle metody Jaroše a Lomíčka (1957). A dále počet prodělaných zranění dolních končetin u jednotlivých probandů. Z naměřených hodnot jsme se snažili ověřit závislost mezi výskytem zranění a svalovým zkrácením a držením těla.

	Spearmanovy korelace ChD vynechány párově Označ. korelace jsou významné na hl. p <,05000	
Proměnná	počet zranění	
počet Z		0,881695
celkem DT		0,654216



Vysvětlivky: červeně = hodnota korelačního koeficientu; korelace je významná

Obrázek 12. Vztah závislosti počtu zranění a počtu zkrácených svalů.



Vysvětlivky: červeně = hodnota korelačního koeficientu; korelace je významná

Obrázek 13. Závislost počtu zranění na celkovém držení těla

Z grafu je zřejmé, že hypotézy byly potvrzeny. Byl potvrzen jak vztah mezi výskytem svalových zkrácení a výskytem zranění u basketbalistů, tak mezi výskytem vadného držení těla a výskytem zranění. Z výsledků vyplývá, že je velmi důležité dbát v tréninkových jednotkách na řádné protažení zejména přetěžovaných svalových skupin a pomoci vhodných kompenzačních cviků předcházet vzniku svalových dysbalancí a vadného držení těla. U hráčů basketbalu se často vyskytuje kyfotické zakřivení hrudní části páteře. Vzniká v důsledku svalových dysbalancí a to zejména oslabení fixátorů lopatek a zkrácení prsních svalů. Proto se musí věnovat pozornost protahování svalů s tendencí ke zkrácení (tonických) a posilování svalů s tendencí k oslabení (fázických).

6 DISKUZE

Z výsledků vyplývá, že výskyt zranění v basketbale není jen u dospělých jedinců, ale začíná se objevovat už daleko dříve. Příčiny vzniků úrazů mohou být různé, např. špatné pohybové stereotypy, jednosměrné zatěžování a z toho plynoucí svalové dysbalance na základě kterých dochází k ireverzibilním změnám pohybového aparátu.

Zranění mohou být způsobena mnoha rizikovými faktory. McCall et al. (2015) srovnali čtrnáct studií zabývajících se rizikovými faktory zranění ve sportu a vyhodnotili jako tři nejvíce rizikové faktory únavu, svalové dysbalance a předcházející prodělaná zranění.

Shamus et al., (2001) uvádí jako rizikové faktory zranění, nadměrné a soustavné přetěžování hráčů, což vede k nahromadění únavy a kumulativního stresu a může dojít k úrazu.

Dále Malanga a Chimes (2006) ve své studii uvádí, že 28 % hráčů basketbalu během své aktivní kariéry prodělá nějaký úraz. Nejčastější výskyt zranění byl u dolních končetin a to distorze hlezenního kloubu (15,8–39,3 %) a poranění vazů nebo menisku kloubu kolenního (5–20 %). Naše výsledky také prokazují nejvyšší výskyt zranění u hlezenního kloubu, a to na pravé dolní končetině 36 % a na končetině levé 21 %. Lehké poranění a růstové problémy kolenního kloubu se objevily jen u jednoho probanda a poranění kyčelního kloubu se v testované skupině nevyskytlo.

Také Pasanen et al. (2017) testovali skupinu juniorů v časovém rozmezí čtyř let za účelem zjištění výskytu zranění. Testovaná skupiny byla ve věku ($14,85 \pm 1,5$) a výsledky ukazují, že během této doby byl celkový počet zraněných hráčů 158. Z Celkového počtu zranění bylo 78 % na dolních končetinách, z toho 48 % zranění hlezenního kloubu a 15 % zranění kolene.

Bahr a Reeser (2003) uvádí, že rizikové faktory distorze hlezenního kloubu jsou časté výskoky a z toho vyplývající přetížení hlezenního kloubu. Dále také předešlé distorze a s tím související nestabilita hlezenního kloubu. U úrazů kolenního kloubu je podstatným faktorem pohlaví, úrazy kolene se častěji vyskytují u žen než u mužů a více úrazů vzniká při utkání než v tréninku.

V diplomové práci jsme se také snažili ověřit závislost mezi svalovým zkrácením a výskytem úrazů a také závislost mezi vadným držením těla a výskytem zranění a obě

závislosti byly statisticky potvrzeny. Z vyšetřování svalového aparátu je patrné, že největší zkrácení bylo u našich probandů zaznamenáno u přímého svalu stehenního, a to skoro u všech měřených jedinců, další zkrácení bylo nalezeno u napínače stehenní povázky i svalu bedrokyčlostehenního. Svaly dolních končetin jsou v basketbale nadměrně zatěžovány, a proto by neměla být opomíjená kompenzace vhodnými cvičeními.

Riegerová (2004) vyšetřovala stav svalového aparátu u chlapců pravidelně vykonávajících pohybovou aktivitu a u chlapců nespportujících. Mezi nejvíce zkrácené svalové skupiny dolních končetin patřily flexory kolenních a kyčelních kloubů. Lepších výsledků vždy dosáhli chlapci ze sportovních tříd, vykonávající pravidelně pohybovou aktivitu.

Bursová (2005) uvádí, že snížit riziko vzniku svalových dysbalance a s tím spojený vznik úrazů lze pravidelným prováděním kompenzačních cvičení. Cviky musí být voleny optimálně a jejich provánění musí být správné a pak mohou částečně eliminovat změny vznikající nevhodnou pohybovou stimulací.

Dále jsme určovali biologický proporcionální věk podle Mirwalda et al. (2002), jako další možný rizikový faktor vzniku zranění. Tato metoda určuje míru biologické zralosti dítěte ze somatických parametrů – tělesná výška, výška v sedu, tělesná hmotnost a dále na základě znalosti pohlaví, data narození a data měření. Znalost biologického proporcionálního věku dítěte je důležitá ve sportovním tréninku mládeže a vhodně voleným obsahem tréninkového zatížení bez silových cvičení můžeme předcházet vzniku zranění (Mirwald et al., 2002).

Granados et al. (2015) uvádí, že růstový spurtu (APHV) je období, ve kterém adolescent prochází nejvýraznějším růstem. Nejrizikovější období pro vzniku úrazu je ± 1 rok od vrcholu růstového spurtu (APHV).

Naše výsledky ukazují, že 89 % probandů se v době měření nacházelo v období růstového spurtu, dva chlapci už mají růstový spurt ukončený a jeden chlapec jím teprve projde. Riegerová et al. (2006) uvádí, že mezi biologickým a kalendářním věkem může být značný nesoulad.

Při vyšetřování tělesného složení pomocí bioelektrické impedance jsme sledovali, procentuální vyjádření složení jednotlivých komponent u hráčů basketbalu. Zjistili jsme nízké procento výskytu tukové komponenty u basketbalistů ve věku $12,8 \pm 0,6$ let, což souvisí s pravidelnou pohybovou aktivitou intermitentního charakteru, kterou hráči vykazují 3–5krát týdně. 90 % hráčů vykazovalo normu anebo bylo pod normou a pouze 10 % hráčů

normu překročila. U svalové komponenty bylo 47 % probandů v normě a také 47 % pod normou, což je způsobeno měřením u skupiny mladých jedinců, kde ještě v tréninku není kladen důraz na silová cvičení a nabírání svalové hmoty.

Muratovic et al. (2014) uvádí průměrnou hodnotu tukové komponenty u elitních hráčů basketbalu v dospělé kategorii 11,54 %. U svalové složky byla uvedena hodnota 51,26 % a BMI 24,94 kg/m². Naši chlapci měli hodnotu tukové komponenty 13,6 %, svalové 47,7 % a BMI 19,6 kg/m². Hodnoty celkové vody v těle jsou spojeny s množstvím svalové komponenty v těle jedince. Výsledky ukazují, že 80 % probandů mělo tukuprostou komponentu v normě.

Ribeiro et al., (2015) ve své studii zhodnotili, že nízký obsah tuku u hráčů basketbalu, může přispět ke zlepšení herního výkonu. Dále uvádějí, že průměrné hodnota tuku mladých mužů v populaci je v rozmezí 8 % až 12 %. V basketbale dochází k velkému množství kontaktů během hry a svalová síla je rozhodujícím faktorem pro dobrý výkon na vysoké úrovni. Autoři zjišťovali tělesné složení dospělých hráčů basketbalu a zjistili, že tuková komponenta dosahovala 13,6 % a BMI činilo 24,7 kg/m².

7 ZÁVĚR

Sledováním tělesného složení hráčů basketbalu jsme zjistili, že 80 % měřených probandů mělo tukovou komponentu v normě nebo nad normou, což odpovídalo tréninkovému zatížení hráčů. Svalová komponenta byla u více než poloviny hráčů v normě nebo nad normou, 47 % chlapců bylo pod normou, což je způsobeno nízkým věkem probandů, kde ještě v tréninku není kladen důraz na rozvoj svalové hmoty. Celková tělesná voda je spojena s výskytem svalové komponenty u jedince a v naší sledované skupině činila průměrně 60 % v normě a nad normou.

Z vyšetřování podpůrně pohybového aparátu basketbalistů jsme zjistili výskyt svalových zkrácení. Největší svalové zkrácení se prokázalo u přímého svalu stehenního, napínače stehenní povázky a svalu bedrokyčlostehenního, což je pravděpodobně zapříčiněno velkým zatížením dolních končetin při rychlých pohybech dynamického charakteru po hřišti a výskocích pod košem. Z vyšetření je dále patrné, že chlapci nevěnují pozornost kompenzaci svalových zkrácení pomocí speciálních protahovacích cvičení a nebo protahují svaly nedostatečně.

U svalů s tendencí k oslabení se prokázalo největší oslabení u dolních fixátorů lopatek (45 %), což je v souladu s vadným držením těla, kdy je u hráčů basketbalu typické kyfotické držení v oblasti zad. U přímého břišního svalu se vyskytlo oslabení 10 %, což považujeme za hraniční.

Dále jsme u chlapců hodnotili držení těla podle metody Jaroše a Lomíčka (1957) a z vyšetření vyplývá, že oblast hlavy je mírně nakloněna dopředu s předsunutím brady. Oblast břicha byla u hráčů basketbalu mírně vyklenuta dopředu, a tím byla zvětšena bederní lordóza. V oblasti zad jsme podle předpokladů našly kyfotické držení a asymetrii lopatek.

Zabývali jsme se také rizikovými faktory výskytu zranění u hráčů basketbalu, které prokázalo, že mezi rizikové faktory patří svalové dysbalance a předcházející zranění. Naše výsledky potvrzují ve své studii také McCall et al. (2015), kde považuje za tři nejčastěji se vyskytující rizikové faktory vzniku úrazu únavu, svalové dysbalance a předcházející prodělaná zranění. Shamus et al., (2001) také uvádí jako jeden z rizikových faktorů vzniku úrazů nadměrnou zátěž vedoucí k hromadění únavy, přetížení a možnému riziku vzniku úrazu.

Dále jsme sledovali biologický proporcionální věk probandů dle Mirwalda et al. (2002) a zjišťovali jsme vrchol růstového spurtu. Podle Mirwalda et al. (2002) je silový trénink v období růstového spurtu rizikovým faktorem vzniku úrazů. Výsledky prokázali, že 89 % basketbalistů stále spadá do období růstového spurtu, dva chlapci už mají růstový spurt ukončený a jeden se do něj teprve blíží. Tyto fakta by měla být přínosem do sportovního tréninku mládeže i do tělesné výchovy.

Basketbal je rychlá dynamická sportovní hra, ve které dochází k velkému počtu kontaktů s jinými hráči a na základě mnoha různých faktorů může dojít ke vzniku úrazu. Z našeho vyšetřování vyplývá, že největší výskyt zranění byl u hlezenního kloubu (36 % u pravé dolní končetiny, 21 % u levé dolní končetiny). Zranění kolenního kloubu a kyčelního kloubu nebývá u takto mladých jedinců obvyklé a v naší testované skupině se vyskytlo jen jedno lehké zranění kolene. Naše výsledky se shodují se studií Malagy (2006), ve které uvádí také jako nejčastější zranění v basketbale distorzi hlezenního kloubu (15,8–39,3 %) a poranění vazů nebo menisku kloubu kolenního (5–20 %). Bahr & Reeser (2003) uvádí jako rizikové faktory vzniku distorze hlezenního kloubu časté výskoky a z toho plynoucí přetížení hlezenního kloubu.

Pomocí hypotéz jsme se snažili ověřit závislost mezi výskytem zkrácených svalů a výskytem zranění a dále pak mezi vadným držením těla a výskytem zranění a obě závislosti byly statisticky potvrzeny.

8 SOUHRN

Hlavním cílem diplomové práce bylo sledovat tělesné složení a rizikové faktory vzniku zranění u mladých hráčů basketbalu. Dále jsme se zaměřili na vyšetření svalových dysbalancí, držení těla a postavení lopatek dle Jaroše a Lomíčka (1957), určení biologického proporcionálního věku a úrazovost v basketbale. Vyšetřovali jsme mladé chlapce ve věku 12–14 let s tréninkovým zatížením 3–5krát týdně a vyšetření proběhlo v roce 2016.

Vyšetření potvrdilo nízký výskyt tukové komponenty, který byl způsoben pozitivním vlivem pohybové aktivity na složení těla jednice. Svalová komponenta byla vyvinuta přiměřeně věku probandů. Největší svalové zkrácení se objevilo u přímého svalu stehenního, bedrokyčlosehenního a napínače stehenní povázky. Svalové zkrácení bývá důsledkem velkého přetěžování a nebo nedostatečnými či špatně zvolenými kompenzačními a protahovacími cvičeními. Svalové oslabení se podle očekávání vyskytlo u dolních fixátorů lopatek, což často způsobuje kyfotické držení v hrudní části páteře u basketbalistů. Statisticky jsme ověřovali závislost výskytu zranění a svalových zkrácení a také výskytu zranění a vadného držení těla.

Sledováním biologického věku dle Mirwalda et al. (2002) jsme se snažili zjistit vrchol růstového spurtu u probandů a tím předejít možnému vzniku zranění nevhodně zvoleným obsahem tréninkové jednotky. Dále jsme zjišťovali nejvíce rizikové faktory vzniku zranění, abychom se jim pokusili ve sportovním tréninku i tělesné výchově dětí předcházet.

9 SUMMARY

The main goal of the diploma thesis was to observe the body composition and risk factors of injuries in young basketball players. We also focused on the examination of muscle imbalances, body posture and position of shoulders blades according to Jaroš and Lomíček et al. (2002), determination of biologic proportional age and accident in basketball. We investigated young boys aged 12–14 with a training load of 3–5 per week and the examination was in 2016.

The examination confirmed the low occurrence of the fat component, which was caused by the positive influence of the movement activity on the body composition of the body. The muscular component was developed appropriately for the young boy age. The greatest muscular shortening occurred in the right femoral thigh, skeletal and femoral thigh extensions. Muscle shortening is a result of heavy overload, or insufficient or poorly chosen compensatory and stretching exercises. Muscle weakness is expected to occur in the lower blade fixators, which often causes a kyphotic hold in the chest area of the spine in basketball players. Statistically we verified the occurrence of injuries and muscle contractions as well as the occurrence of injury and defective posture.

By observing the biological age according to Mirwald, we tried to find out the peak of the growth high velocity in the young boys, thus preventing the possibility of injuries by an inappropriately chosen content of the training unit. We also investigated the most risk factors for injuries to try to prevent them from training in physical training and physical education.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Ageli, M., Olson, D. E., Dick, R., Arendt E., Marshall, S., & Sikka, R. (2007). Descriptive Epidemiology of Collegiate Woman's Basketball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System 1988–1989 through 2003–2004. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 202–210.
- Bahr, R., & Reeses, J. C. (2003). Injuries among World-class professional beach volleyball players. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(1), 119–125.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in elite football player. *Journal of Sport Sciences*, 24(7), 665–674.
- Buchholz, A. C., Bartók, C., & Schoeller, D. A. (2004). The validity of bioelectrical impedance models in clinical populations. *Nutrition in Clinical Practice*, 19, 433–446.
- Bernaciková, M., Kapounková, K., Novotný, J., Sýkorová, E., Novotný, J., Bernacik, S., . . . Chovancová, J. (2010) Fyziologie sportovních disciplín. Retrieved 7. 7. 2011 from the World wide web: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-basketbal.html>
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Císař, V. (2005). *Volejbal*. Praha: Grada.
- Dobrá, L., & Seminogovský, B. (1988). *Sportovní hry: výkon a trénink*. Praha: Olympia.
- Dobrá, L., & Velenský, E. (1987). *Košiková: Teorie a didaktika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Dostálová, I., & Gaul Aláčová, P. (2006). *Vyšetřování svalového aparátu*. Olomouc: Hanex.
- Dovalil, J., et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., et al. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Gába, A. (2011). *Hodnocení tělesného složení ve vztahu k pohybové aktivitě u žen ve věku 55–84 let*. Dizertační práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Ferretti, A., Papandrea, P., Conteduca, F., & Mariani, P. P. (1992). Knee ligament injuries in volleyball players. *American Journal of Sports Medicine*, 20, 203–207.
- Gocentas, A., Landor, A., & Andziulis, A. (2004). Dependence on intensity of specific basketball exercise from aerobic capacity. *Papers on Anthropology*: 13, 9-17.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.

- Granados, A., Gebremariam A., & Lee J. M. (2015). Relationship Between Timing of Peak Height Velocity and Pubertal Staging in Boys and Girls. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 7(3), 235–237.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work – Physiological responses, mechanism of fatigue and influence of aerobic fitness. *Sport medicine*. 35(9), 757–777.
- Haník, Z., Vlach, J. et al. (2008). *Volejbal 2 – Učebnice pro trenéry*. Praha: Olympia.
- Havlíčková, L. (1999). *Fyziologie tělesné zátěže. I. Obecná část*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- Havlíčková, L. et al. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže 2. Speciální část – 1 díl*. Praha: Karolinum.
- Hoffman, J. (2002). *Physiological aspects of sport training and performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hošková, B. (2003). *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia.
- Hůlka, K. & Bělka J. (2013). *Diagnostika herního výkonu v basketbale*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Hůlka, K. & Válek, Š. (2013). *Management náborů a sportovní příprava dětí v minibasketbale*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Chelly, M., Hermassi, S., Aouadi, R., Khalifa, R., Van den Tillar, R., Chamari, K., & Shepard, R.J. (2011). Match and analysis of elite adolescent team hand players. *Journal of strenght and conditioning research*, 25(9), 2410–2417.
- Jaroš, M. & Lomíček, K. (1957). Návrh zjednodušeného hodnocení postavy žáků. *Těl. vých. mlád.*, 23(5), 194 – 205.
- Javůrek, J. (1982). *Léčebná rehabilitace sportovců*. Praha: Olympia.
- Kinkorová, I., Heller, J., & Moulis, J. (2009). Possibilities for the use of selected methods for the determination of body composition in children in their adolescent stage. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 39(1), 49–58.
- Kučera, M. et al. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada Avicenum.
- Kučera, M., Dylevský, I. et al. (1999). *Sportovní medicína*. Praha: Grada.
- Kujala, U. M., Taimela, S., Antii-Poika, I., Orava, S., Tuominen, R., & Myllynen, P. (1995). Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and karate: analysis of national registry data. *BMJ*, 311(7018), 1465–1468.

- Malanga, G. A., & Chimes, G. P. (2006). Rehabilitation of basketball injuries. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 17(3), 565–587.
- McCall, A., Davidson, Ch., Nedelac M., Gall, F., Bertolin, S. & Depont, G. (2015). Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: a systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. *Sports Medicine*, 9(1), 094–104.
- McKeag, D. B. (2003). *Basketball*. Malden Mass: Blackwell Science.
- McKeag, D. B., & Douglas, B. (2003). *Handbook of Sports Medicine and Science: Basketball*. Medicinal commission publication.
- Mullin, Ch. (1995). *Abeceda basketbalu*. Praha: Ikar.
- Muratovic A., Vujovic D., & Hadzic R. (2014). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Handball and Basketball Players: *Sports Sci Med*, 12(3), 871–523.
- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., & Beunen G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*: 34(4), 689-694.
- Pasanen, K., Ekola, T., Vasankari, T., Kannus, P., Heinonnenn, A., Kujala, U. M., & Parkkari, J. (2017). High ankle injury rate in adolescent basketball: A 3-year prospective follow-up study. *Scandinavian journal of mucine & science of sport*. 2(27), 643–649.
- Pavlík, J. (2003). *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce*. Masarykova Univerzita: Brno.
- Pařízková, J. et al. (2007). *Obezita v dětství a dospívání*. Praha: Galén.
- Ribeiro B., Mota H. R., Sampaio-Jorge F., Morales A. P., Tiago C., & Leite T. C. (2015). Correlation between Body Composition and the Performance of Vertical Jumps in Basketball Players. *Journal of Excercise physiology*. 10(97), 97–51.
- Reesers, J. C., Verhagen, E. A. L. M., Briner, W. W., Askeland, T. I., & Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*, 40 (7), 594–600.
- Riegerová, J. (2004). Hodnocení posturálních funkcí a pohybových stereotypů u dětské populace nesportovců a dětí zabývajících se různými druhy sportovní činnosti. *Česká antropologie*, 54, 161–171.

- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex.
- Rokyta, R. (2000). *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství.
- Shamus, E., Shamus, J., Drexler, M. D., Briner, W. W., & Reeser, J. C. (2001). *Sports Injury: Prevention and Rehabilitation*. New York: McGraw-Hill Medical Publishing Division.
- Süss, V. (2003). *Pohybové aktivity jako prostředek ovlivňování člověka*. Praha: Univerzita Karlova.
- Velenský, M. (1987). *Basketbal*. Praha: Olympia
- Velenský, M. (1998). *Základní program aplikace útočných a obraných činností*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Vyklický, R., & Baloun, J. (2014). *Pravidla basketbalu*. Praha: Česká basketbalová federace.

11 PŘÍLOHY

Příloha 1. Dotazník