

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

SVALOVÉ DYSBALANCE A ZRANĚNÍ VE VOLEJBALE ŽEN

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Michaela Klimešová, tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

Olomouc 2019

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Michaela Klimešová

Název bakalářské práce: Svalové dysbalance a zranění ve volejbale žen

Pracoviště: Katedra aplikovaných pohybových aktivit

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

Rok obhajoby: 2019

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá problematikou svalových dysbalancí a zraněním u druholigových hráček volejbalu. Cílem bakalářské práce bylo analyzovat aktuální stav pohybového aparátu a hybných stereotypů, které vznikají nadměrným a jednostranným přetěžováním. Nejvyšší procento zkrácení bylo zjištěno u dolních končetin, především u m. rectus femoris a mm. flexores genu. Stejně tak v oblasti trupu u m. erector spinae. Nejvíce oslabenu částí byly mm. fixatores scapulae inferiores. Na základě výsledků vytvořit zásobník kompenzačních cviků, vhodných k protažení a posílení zkrácených a oslabených svalů. Kompenzační cviky zahrnuly hráčky do tréninkové jednotky individuálně podle výsledných hodnot. Testováno bylo celkem 14 hráček týmu VK Austin Vsetín ve věku 25–35 let.

Klíčová slova: volejbal, pohybový stereotyp, hypermobilita, hypomobilita, zranění, regenerace, kompenzační cvičení

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Michaela Klimešová

Title of the bachelor's thesis: Muscles imbalance and injuries at women volleyball

Department: Department of Adapted Physical Activities

Supervisor: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

The year of presentation: 2019

Abstract: The bachelor thesis deals with a muscle imbalance problems and injuries in second-league volleyball players. The aim of the bachelor thesis was to analyze a current state of movement apparatus and the motive stereotypes that arise from excess and one-side strain. The highest percentage of muscular curtailment was found in lower limbs mainly in m. rectus femoris a mm. flexores genu and also around the trunk area in mm. erector spinae. Among the most weakened parts belong mm. fixatores scapulae inferiores. According to results was made a file of compensatory exercises which are suitable for stretching and impowerment of weakened muscles. The compensatory exercises were involved individually in players training. The measurement consists of 14 players between 25–35 years, playing in VK Austin Vsetín.

Keywords: volleyball, motion stereotype, hypermobility, hypomobility, injuries, regeneration, compensation exercises

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením RNDr. Ivy Dostálové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Ivě Dostálové, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při vypracování bakalářské práce. Zároveň děkuji klubu VK Austin Vsetín a spoluhráčkám, které byly ochotny podílet se na vyšetřování svalového aparátu.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	PŘEHLED POZNATKŮ	9
2.1	Historie volejbalu	9
2.2	Charakteristika volejbalu	10
2.3	Fyziologie volejbalu.....	11
2.4	Svalová dysbalace	13
2.4.1	Syndromy svalových dysbalancí	16
2.5	Poruchy kloubní pohyblivosti	17
2.6	Charakteristika zranění.....	17
2.7	Příčiny úrazu	18
2.8	Nejčastější zranění ve volejbale	19
2.8.1	Poranění hlezenního kloubu.....	21
2.8.2	Poranění kolenního kloubu	22
2.8.3	Poranění ramenního kloubu	22
2.8.4	Poranění prstů a ruky	23
2.8.5	Poranění páteře	23
2.9	Regenerace	23
3	CÍLE	26
4	METODIKA	27
4.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	27
4.2	Vyšetření	27
4.2.1	Vyšetření svalového zkrácení	28
4.2.2	Vyšetření pohybových stereotypů a svalového oslabení	32
4.2.3	Vyšetřování hypermobility	35
4.2.4	Volba zásobníku kompenzačních cviků	35
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	37
5.1	Výsledky vyšetřování svalového zkrácení	37
5.2	Výsledky vyšetření svalového oslabení a pohybových stereotypů	39

5.3	Zranění u sledovaných hráček.....	41
5.4	Kompenzační cvičení	43
5.4.1	Uvolňovací a protahovací cvičení.....	44
5.4.2	Posilovací cvičení	48
5.4.3	Posilovací cvičení s náčiním.....	50
5.4.4	Zodpovězení výzkumných otázek a limity práce	54
6	ZÁVĚRY	56
7	SOUHRN	57
8	SUMMARY	58
9	REFERENČNÍ SEZNAM	59

1 ÚVOD

Volejbal patří mezi nejrozšířenější sportovní hry na světě. Jeho oblíba v posledních letech stoupá, a to i díky stále populárnějšímu plážovému volejbalu. Přesto, že se jedná o bezkontaktní kolektivní hru, jsou hráči i hráčky vystaveni riziku zranění například při výskocích a dopadech nebo při kontaktu s míčem. Většinou jde o úrazy méně vážné, ale vyskytnou se i zranění, které sportovce na delší dobu vyřadí z tréninkového procesu.

Ve volejbale velmi často dochází k přetěžování určitých svalových partií v důsledku nadměrného a jednostranného zatížení. Pokud se chceme vyvarovat různým bolestem a zraněním je nutné začlenit do svého tréninkového procesu vhodnou regeneraci a kompenzační cvičení. Tato cvičení hráči stále podceňují a zanedbávají, přitom by nám cvičení měla pomáhat ke zmírnění nebo odstranění následku přetěžování.

Při nedostačující kompenzaci jednostranně přetěžovaných svalových skupin mohou vznikat svalové dysbalance, svalové poruchy hybných stereotypů, a poté může dojít až k nevratným poruchám podpůrně pohybového systému člověka (Přidalová, Riegerová, Vařeková, Dostálová, & Rýznarová, 2002).

Téma pro moji bakalářskou práci jsem si vybrala, jelikož volejbal hraji na vrcholové úrovni několik let a vím, že prevence a kompenzace nejen jednostranného přetěžování organismu je velmi důležitá. V bakalářské práci se věnuji především svalovému zkrácení, oslabení, pohybovým stereotypům, zraněním a kompenzačnímu cvičení zaměřeného na vyrovnávání přetěžovaných svalových skupin ve volejbale.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Historie volejbalu

Historické prameny z různých kontinentů přisuzují autorství volejbalu řediteli holyokské kolejí W. G. Morganovi. Hru vymyslel pro studenty jako nenáročnou a lákavou formu tělocvičné činnosti, místo gymnastického cvičení. Ke hře byla použita tenisová síť ve výši 183 cm, která rozdělovala tělocvičnu a basketbalový míč. Vznik volejbalu je stanoven rokem 1895 pod názvem minonette. O rok později ji profesor tělesné výchovy A. T. Halstet pojmenoval na „to volley the ball“ (Buchtel, 2005).

V roce 1900 se dostává volejbal do Kanady a ve stejný rok se objevuje i v Indii. Dále se rozšiřuje do Střední Ameriky (Kuba) a Jižní Ameriky (Peru). V Tokiu a Japonsku se volejbal zavedl roku 1908 a o dva roky později na Filipínách. V Číně kolem roku 1913. V Asii se z rekreačního pojetí hry, stává soutěžní charakter. Začíná se hrát na větším hřišti s větším počtem hráčů a mění se pravidla hry (Buchtel, 2005).

Volejbal se nerozvíjel na jednotlivých kontinentech stejným způsobem a ani nemohl. Především díky místním podmínkám (Vrbenský, Ejem, & Věrtelář, 2016). Do evropských zemí se volejbal dostal v roce 1917 spolu s americkou armádou, bojující v 1. světové válce na území Francie. V té době měli američtí vystěhovalci zásluhu na rozšíření volejbalu do Litvy, Lotyšska a Estonska. Následně se rozšiřoval do dalších evropských států (Příbramská et al., 1996). V naší zemi se začátek volejbalu datuje rokem 1919, kdy byl představen v Žilině a sloužil jako součást přípravy atletů na Olympijské hry. Propagátorem volejbalu byl Josef Amos Pipal. V roce 1921 určila YMCA v Československu volejbalu organizační strukturu. Až v roce 1924 vznikl oficiálně Český volejbalový a basketbalový svaz (Haník et al., 2014).

Do programu Olympijských her byl volejbal zařazen v Tokiu v roce 1964. Naši volejbalisté při premiéře získali stříbrnou medaili a v Mexiku 1968 získali bronzovou medaili. Ženy se poprvé kvalifikovaly v Mexiku 1968 a poté startovaly v Mnichově 1972 (Haník et al., 2014).

V Praze v roce 1949 se konalo první mistrovství světa mužů a naši volejbalisté získali stříbrnou medaili. Z Paříže roku 1956 přivezli titul mistrů světa a další získali v roce 1966 na domácí půdě v Praze. Ženy získaly na prvním MS v roce 1952 bronzové medaile a stejné umístění vybojovaly v roce 1960 (Buchtel, 2005).

2.2 Charakteristika volejbalu

Současný volejbal se zásadně liší od volejbalu v období vzniku, a to hlavně svým pojetím a razantní změnou pravidel (Sobotka, 1995).

Volejbal patří mezi kolektivní nekontaktní sporty a zařazuje se mezi nejrozšířenější sportovní hry na světě, které se věnují lidé různých věkových kategorií. Propojuje v sobě prvky týmové spolupráce s individuální dovedností, úsilí při zvládnání těžkých situací s prvky zábavy a radosti ze hry. Podle úrovně volejbalu, kterou chceme provozovat přizpůsobujeme náročnost hry (Císař, 2005). Ve výkonnosti i vrcholové formě volejbalu je důležité zohlednit vysokou náročnost této hry, využívající především podrobnou speciální přípravu všech hráčů, založené na přípravě všeobecné. Při výkonnostním i vrcholovém volejbalu se může utkání prodloužit až na dvě a půl hodiny. Míč bývá ve hře více než 50 % hracího času. To má zejména vliv na soustředěnost a pozornost. Způsobuje tak změnu fyzické, ale také psychické stránky hráčů (Sobotka, 1995).

V současném volejbale je důležitá hráčská všestrannost a dostatečná tělesná kondice a získání taktických a technických dovedností. Volejbal rozvíjí veškeré pohybové schopnosti, hlavně rychlost v souvislosti s obratností a vytrvalostí, výbušnou sílu dolních končetin a sílu horních končetin a trupu (Příbramská et al., 1996).

Volejbalová hrací plocha je tvořena hřištěm a okolní volnou plochou. Hřiště je obdélníkového tvaru o velikosti 9×18 metrů a je ohraničené obvodovými čarami. Uprostřed se nachází síť, která rozděluje hřiště na dvě poloviny. Výška sítě se v jednotlivých kategoriích mění. V ženské kategorii je výška stanovena na 224 cm a v mužské na 243 cm. Volejbal se hraje se šesti hráči na hřišti a celkový počet s náhradníky je 12 hráčů v týmu (Císař, 2005).

Podle jednotlivých úloh ve hře rozdělujeme hráče na nahrávače, univerzála, smečáře, blokaře a libero. Nahrávač patří k ústřední postavě družstva, je to strůjce a organizátor útočné hry. Univerzál neboli diagonální hráč je schopen zaskočit kteréhokoliv hráče v poli i u sítě. Smečář je oporou družstva, musí zvládat hru v poli, blokování a útočit různými útočnými údery. Blokař je středový hráč, který disponuje nejvyšší výškou v družstvu a zakládá obranu na síti. Libero se specializuje především na hru v poli a příjem podání, střídá se s blokařem a hraje pouze v zadní části hřiště (Sobotka, 1995).

Hra je zahájena písknutím rozhodčího a podávající hráč musí do osmi vteřin uvést míč do pohybu, tedy provést podání neboli servis, na protihráčovu stranu hřiště. Hráč podává za koncovou stranou hřiště z libovolného místa. Pro správně provedené podání je nutné, aby míč letěl ve vymezeném prostoru mezi anténkami (Kaplan, 1999).

Šestkový volejbal se obvykle hraje na tři vítězné sety zpravidla do 25 bodů. Přičemž vítězné družstvo musí zvítězit s dvoubodovým rozdílem, stav tedy může skončit například výsledkem 32–34. Při nerozhodném skóre 2:2 se hraje poslední set tiebreak do 15 bodů.

V poslední době oblíbený plážový volejbal má shodný princip jako šestkový volejbal, liší se pouze povrchem, zmenšenou velikostí hřiště, počtem hráčů a změnou některých pravidel. Velikost hřiště je 8×16 metrů a na hřišti jsou pouze dva hráči. Hráči musí být všestranní ve veškerých herních činnostech. Utkání probíhá do 21 bodů na dva vítězné sety, poslední rozhodující set se hraje do 15 bodů.

2.3 Fyziologie volejbalu

Veškerá pohybová činnost klade na sportovce jisté požadavky. Důležitou roli u volejbalistů mají somatické faktory, které jsou do jisté míry podmíněny geneticky (Dovalil et al., 2002). Významnými somatickými faktory ve volejbale jsou hlavně tělesná výška, dále délkové rozměry segmentů těla, tělesná hmotnost a složení těla (Havlíčková, 1993).

Tělesná výška se v posledních 20 letech u volejbalistů lehce zvýšila. U jednotlivých postů je požadavek na výšku jiný. U nahrávačů se výška pohybuje mezi hranicí 185–200 cm u mužů a 172–185 u žen. Jsou spíše menšího vzrůstu, jelikož jejich úkoly ve hře jsou hlavně technicko-taktického druhu. Nejvyšší tělesné výšky dosahují blokaři v rozmezí 200–210 cm u mužů a 182–192 u žen. Musí disponovat nadprůměrným výskokem a vysokým dosahem. Výška útočících hráčů je menší než u blokařů, a pohybuje se mezi 195–205 cm u mužů a 178–188 cm u žen. Útočníci jsou lehčí a silově velmi vybavení, protože jejich úkolem je především důrazné smečování a výška výskoku. U libera nejsou velké požadavky na jeho výškové parametry, uplatňují se zde hráči s menší výškou (Grasgruber & Cacek, 2008; Vavák, 2011).

Tělesná hmotnost a procento tělesného tuku by měly být co nejnižší, z důvodu zajištění lepších předpokladů pro výkon ve výskoku. Proto je důležitý rozvoj svaloviny,

zejména rozvoj stehenního svalstva (Havlíčková, 1993). U hráčů volejbalu je průměrné hodnota tělesného tuku 10 % u mužů a 16 % u žen. Celková hmotnost těla se nevztahuje jen k muskulatuře těla, ale také k rozložení podle jednotlivých segmentů, to může hrát roli v použitelnosti hráčů. Tělesná hmotnost nižších hráčů volejbalu se pohybuje okolo 76–80 kg a u vyšších hráčů v hodnotě 95–105 kg. Průměrná tělesná hmotnost žen se pohybuje v rozmezí 62–80 kg. Rozdílná hmotnost hráčů se liší v závislosti na jejich herních postech (Vavák, 2011).

Kromě podílu aktivní tělesné hmoty je podstatné i složení svalů z hlediska zastoupení jednotlivých typů svalových vláken. Lepší předpoklad volejbalisty pro jeho sportovní výkon je vyšší podíl rychlých svalových vláken k poměru pomalých svalových vláken. Průměrná hodnota pomalých svalových vláken u volejbalistů činí 55 % a 45 % rychlých svalových vláken (Vavák, 2011).

Somatotyp vyjadřuje komplexním způsobem tělesné dispozice jedince. Vzhledem k výšce těla a potřebné tělesné pohyblivosti jsou somatotypy volejbalistů štíhlé a nepřiliš robustní. Převažuje zde mezomorfní složka somatotypu (Vavák, 2011).

Volejbal je fyzicky i technicky náročný sport, proto nesmíme opomenout faktory kondiční (schopnosti rychlostní, vytrvalostní, silové, obratnostní) a technické (koordinace, účelné řešení pohybových úkolů). Dalšími důležitými faktory ve sportu jsou taktika a psychika (Dovalil et al., 2002).

Hráči volejbalu zapojují při herních dovednostech svaly horních a dolních končetin. Na horní končetině je podstatné zapojení svalů smečujících paže především svalů (m. triceps brachii, m. deltoideus, m. anconeus, m. biceps brachii, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres major et minor). Na dolních končetinách jsou používány zejména svaly (m. gluteus maximus, medius et minimus; m. quadriceps femoris a m. triceps surae) (Havlíčková, 1993).

Průměrná délka trvání volejbalového utkání je kolem 60 do 130 minut, přičemž tato délka závisí na počtu odehraných setů. Jeden set trvá přibližně 18–30 minut, jedna výměna 5–10 sekund a interval odpočinku je 20–30 sekund (Havlíčková, 1993).

Podle Kaplana a Buchtela (1987) základní princip zatížení spočívá v těch činnostech, ve kterých převládá vertikální výskok. V průběhu hry se hráč vyskytuje ve dvou hlavních fázích, které představují hru na síti a hru v poli. Během hry v předních řadách je hráč zatížen převážně počtem výskoků při útoku, blokování a nahrávce.

Přidal & Zapletalová (2003) uvádí celkový počet výskoků, které uskuteční hráč během pětisetového zápasu v rozmezí 60–150 výskoků, v závislosti na herním postu. Největšímu zatížení v rámci výskoků jsou vystaveni nahrávači, kteří uskuteční průměrně 25 výskoků za set. Následně blokaři s průměrem 20 výskoků za set. A smečáři a diagonální hráči se skokanky liší nepatrně (Vavák, 2011).

Faktorem vnějšího zatížení hráče je kromě výskoků a skákání i zatížení dolních končetin ve sníženém postoji, ale také švihový pohyb paží a trupu, uplatňující při úderu a podání (Hančík, Mašlejová, & Tokár, 1994).

Volejbal nepatří z energetického hlediska k tak náročným, jako jiné kolektivní hry. Energetická obtížnost se během hry mění v důsledku odpočinků mezi každou rozehou. Při dlouhých výměnách se energetický výdej blíží k maximu, a naopak při krátkých je výdej minimální. Větší část energie je pokryta anaerobní cestou. Srdeční frekvence se u volejbalistů pohybuje v rozmezí 130–170 t/min. Rozdíly v srdeční frekvenci jsou mezi hráči přední a zadní řady, větší TF vykazují hráči přední řady, kteří musejí stíhat útok i následnou obranu (Havličková, 1993). Podle Nováka (2011) je hodnota energetického výdeje při utkání, trvajícím průměrně 60 minut 966 kJ pro rekreační volejbal a 2184 kJ pro vrcholový volejbal. Havličková (1993) uvádí hodnotu energetického výdeje 2165 kJ za zápas, jehož délka by byla při čtyř setovém utkání 70 minut.

U hráčů volejbalu dochází během hry k tvorbě laktátu, jehož hladina může být různá a je ovlivněna délkou a intenzitou výkonu. U elitních volejbalistů hodnoty laktátu v krvi nepřesahují zvýšené koncentrace $4 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, hodnoty u méně trénovaných jedinců se mohou blížit až $10 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Nejvyšší koncentraci laktátu mají smečáři. Ženy mívají hodnoty o něco nižší než muži, souvisí to buď s nižší intenzitou utkání nebo to může být zapříčiněno vyšší oxidativní kapacitou svalů (Havličková, 1993).

2.4 Svalová dysbalace

Při vrcholovém sportu dochází k častému jednostrannému přetěžování organismu sportovce, což má za následek negativní vliv na pohybový aparát jedince. Stále se opakující nadměrná, jednostranně zaměřená činnost může vést ke svalové nerovnováze neboli ke svalové dysbalanci (Haník, Vlach et al., 2008).

Kvůli svalové nerovnováze dochází ke spoustě problémům pohybového aparátu. Vnikají poruchy svalové koordinace, a tím větší predispozice ke vzniku různých úrazů, vadnému držení těla a bolesti zad, hlavy, kloubů apod. Svalová nerovnováha je mnohdy hlavní příčinou tzv. funkčních blokád kloubů páteře, ale i jiných kloubů pohybového aparátu. V důsledku svalové nerovnováhy dochází k porušení fyziologických pohybových stereotypů a tvoří se pohybové programy, ve kterých se stále více aktivují zkrácené svaly na úkor svalů oslabených. Díky tomu se svalová nerovnováha dále prohlubuje a nesprávné stereotypy se více upevňují (Kabelíková & Vávrová, 1997).

Ačkoliv jsou svalové dysbalance podmíněny motorickou dispozicí, jsou dynamickým jevem závislým na pohlaví, věku, objemu a kvalitě pohybových aktivit. Svalové dysbalance jsou také často limitujícím faktorem pro dosažení nejlepšího sportovního výkonu (Dostálová, 2007).

Podle Jirky (1990) a Dostálové (2007) můžeme příčiny vedoucí ke vzniku svalových dysbalance rozdělit do tří skupin:

- malá aktivita, hypokinéza, nedostatečné zatěžování;
- přetížení, resp. chronické přetěžování nad hranici danou kvalitou svalu;
- asymetrické zatěžování bez dostatečné kompenzace.

U svalových dysbalancí rozlišujeme dva typy svalů – se sklonem ke zkracování a se sklonem k ochabování (Čermák, Chválová, Botlíková & Dvořáková, 2000).

Svalové dysbalance se promítají rozdílným způsobem u základních svalových skupin. Jinak na pohybové přetížení či naopak malé funkční zatížení reagují svaly s převážně posturální funkcí, jinak svaly převážně s fázickou funkcí.

Svaly převážně s posturální funkcí

Svaly převážně s posturální funkcí jsou vývojově staršími. Hlavní úloha posturálních svalů spočívá v udržování jednotlivých částí těla i těla jako celku v určité poloze. Mají tendenci ke zkracování, proto je zapotřebí tyto svaly protahovat a uvolňovat. Posturální svalstvo při zvýšením zatížení reaguje převážně zkrácením, zvýšenou tuhostí a hypertonií. Převládají u protahovaných, vytrvalostních činností s dlouho-přetrvávajícím napětím (Čermák, Chválová, Botlíková & Dvořáková, 2000).

Mezi svaly s převážně posturální funkcí patří:

- v oblasti hlavy, krku a horní části trupu – m. trapezius (horní část), m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus, m. pectoralis, mm. erectores spinae (hrudní a krční část);
- v oblasti pánve a dolní části trupu – m. iliopsoas, m. quadratus lumborum, mm. erectores spinae (bederní část);
- v oblasti dolních končetin – m. triceps surae, m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus, mm. adductores (longus, magnus et brevis), m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. rectus femoris (Hošková & Matoušová, 2007).

Svaly s převážně fázickou funkcí

Funkcí fázických svalů je provádění vlastního pohybu. Hlavní podíl mají svaly uložené více na povrchu. Jsou velmi unavitelné a mají menší regenerační schopnosti. Uplatňují se při dynamických činnostech (tzn. rychlé a rozsáhlé pohyby prováděné velkou silou po krátký časový interval). Mají sklon k oslabení, který se následně projevuje hypotonií, proto se musí posilovat (Čermák, Chválková, Botlíková & Dvořáková, 2000).

Mezi svaly s převážně fázickou funkcí patří:

- v oblasti hlavy, krku a horní části trupu – m. longus capitis, m. longus colli, m. rectus capitis anterior, m. rectus capitis lateralis (hluboké flexory krku a hlavy), mm. scaleni, mm. rhomboidei, m. trapezius (střední a dolní část), m. serratus anterior;
- v oblasti pánve a dolní části trupu – m. gluteus maximus, medius et minimus, mm. abdomini;
- v oblasti dolních končetin – m. quadriceps femoris (krátké hlavy), m. tibialis anterior et posterior, mm. peronei (Hošková & Matoušová, 2007).

2.4.1 Syndromy svalových dysbalancí

Důsledkem svalové nerovnováhy vznikají charakteristické svalové dysbalance, které jsou do jisté míry tak konstantní a charakteristické, že mluvíme o syndromech (Kučera, Dylevský, et al., 1999).

Janda (1996) zavedl systematické uspořádání svalů, které mají tendenci ke zkrácení a jiné k oslabení. Rozděлил svalové dysbalance do třech základních syndromů (horního, dolního a vrstvého zkříženého syndromu).

Horní zkřížený syndrom

U horního zkříženého syndromu dochází k nerovnováze v oblasti šíjového svalstva a pletence ramenního. Na druhé straně jsou oslabeny dolní fixátory lopatek (spodní vlákna m. trapezius, mm. romboidei, m. serratus anterior) a hluboké šíjové svaly. Také dochází ke zkrácení prsních svalů (m. pectorales major a minor), trapézového svalu (m. trapezius) a zvedače lopatek (m. levator scapulae) (Haník, Vlach et al., 2008).

Dolní zkřížený syndrom

Dolní zkřížený syndrom je typický zkrácením flexorů kyčelního kloubu (m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas) a vzpřimovačů trupu. Na druhé straně dochází k oslabení gluteálního a břišního svalstva (Haník, Vlach et al., 2008). Při této svalové dysbalanci dochází ke zvýšené lordóze v lumbosakrálním přechodu a antevertzi pánve. Díky tomuto postavení je omezena extenze v kyčelních kloubech při chůzi, zvětšuje se antevertze pánve a přetěžuje se lumbosakrální přechod (Kolář et al., 2009).

Vrstvový zkřížený syndrom

Vrstvový zkřížený syndrom je charakterizován střídáním svalových skupin oslabených – hypotonických a zkrácených – hypertonických. Na zadní straně těla nalezneme hamstringy, oslabené gluteální svaly a lumbosakrální segmenty vzpřimovačů. Následují oslabené mezilopátkové svaly a zkrácená horní část trapézového svalu (m. trapezius). Na přední těla straně nacházíme oslabení břišních svalů a zkrácení zdvihače hlavy (m. sternocleidomastoideus), velký prsní sval (m. pectoralis major), bedrokyčlostehenní sval a přímý sval stehenní (m. iliopsoas a m. rectus femoris) (Kolář et al., 2009).

2.5 Poruchy kloubní pohyblivosti

Hypomobilita

Normální úroveň pohyblivosti – mobilita, může být dočasně nebo trvale snížena. Omezení pohybového rozsahu se může týkat nejen určitého kloubu, ale i skupiny kloubů. Přítomnost hypomobility roste s věkem, její příčinou je často nedostatek pohybové aktivity, úraz, pooperační stav, kloubní onemocnění aj. Pokles pohyblivosti může být dočasný nebo trvalý (Měkota & Novosad, 2005). Dostálová (2007) uvádí hypomobilitu jako omezení kloubní pohyblivosti neboli snížený rozsah pohybu v kloubu. Nejčastější příčinou hypomobility je zkrácení svalů na protilehlé straně kloubu.

Hypermobilita

Hypermobilita neboli zvýšená pohyblivost je charakteristická nadměrným rozsahem kloubní pohyblivosti. Jedná se o situaci, kdy je nadměrná uvolněnost kloubů spjata s muskuloskeletálními obtížemi. Jde o nežádoucí stav, protože hrozí nebezpečí kloubního traumatu, osteoporózy, dislokace aj. (Měkota & Novosad, 2005).

V některých sportech (např. plavání, skoky do vody, gymnastika aj.) může být velký kloubní rozsah za určitých okolností vhodný (Perič, 2012). Podle Dostálové (2007) jsou příčiny vzniku hypermobility geneticky podmíněné abnormity pohybové tkáně v kombinaci s nevhodným pohybovým režimem, při kterém dochází k uvolnění ligamentózního aparátu.

2.6 Charakteristika zranění

Tělo sportovce je během života vystaveno rozdílným typům zátěže. V případě, že zátěž nepřesáhne hranici tolerance stavebních komponent organismu, je organismus schopen ji kompenzovat. Mluvíme tedy o adaptaci. Pokud však stresové faktory překročí hranice tolerance nebo ji opakovaně přesahují, nastává dekompenzace – selhání kompenzačních mechanismů. Tímto dochází ke kritickému stavu a následuje selhání adaptace. Mnoho sportovních úrazů je důsledkem selhání adaptace. Selhání můžeme rozdělit na akutní nebo chronické (Dylevský et al., 1997).

Celou problematiku úrazů dělíme do tří základních, společně se propojujících kategorií:

- *Sportovní úraz* – neočekávané narušení celistvosti tkání, které vznikne působením vnějšího násilí (síly, tlaku) nebo vnitřními silami u jedince, který vykonává sportovní činnost.
- *Mikrotrauma* – drobná poranění, která minimálně ovlivňují výkon. Vyskytují se relativně často, hlavně při nedostatečném připravení organismu na zátěž nebo při trvalém přetěžování. Hlavní nebezpečí spočívá v tom, že je sportovec často nepozoruje, pokračuje dále v tělesném zatížení, nebo jim nepřipisuje význam a není zahájena léčba. Proto v postižené tkáni vznikají změny, jako ruptury svalových vláken a drobná krvácení.
- *Chronická poškození* – vznikají při přetěžování v době snížené výkonnosti organismu nebo při nadměrné opakované zátěži, která přesahuje aktuální možnosti organismu. Další příčiny mohou být opakující se úrazy a následná špatná léčba (Dylevský et al., 1997).

2.7 Příčiny úrazu

Za vznik sportovních úrazů může celá řada faktorů. Tyto faktory se vzájemně propojují. Některé může ovlivnit sám sportovec nebo může omezit jejich vliv a některé jsou neovlivnitelné (Pilný et al., 2007).

- *Osobní vlastnosti jedince* – zařazujeme zde antropologické vlastnosti sportovce (stavba svalů a kostí, kvalita vazivového aparátu a další faktory). Důležité jsou i psychické vlastnosti jako je nedbalost, nepozornost, roztržitost. Jedná se o vlastnosti, které dále může ovlivnit postupným působením trenér, ale i tréninková skupina, a to v obou směrech. Další skupinou jsou faktory, které lze ovlivnit, jako výkonnost a zdatnost jedince, nynější kondici a zdravotní stav.
- *Vliv druhé osoby* – faktor, který nelze ovlivnit je vliv spoluhráče nebo protihráče, který v zápalu hry může způsobit zranění. Můžeme zde zařadit i vliv trenéra, ale i rodičů, kteří nedokážou posoudit schopnosti a stav trénovanosti sportovce, jeho fyzický a myšlenkový rozvoj.
- *Objektivní příčiny vyplývající z daného sportovního odvětví* – některé sporty svou charakteristikou směřují ke vzniku určitého druhu úrazu.

- *Klimatické podmínky* – u některých sportů pro dosažení výsledků je vliv klimatických podmínek rozhodující. Podcenění vysokých teplot, zvýšení vlhkosti vzduchu vede k rychlejšímu rozvoji únavy a vzniku úrazu. Naopak podcenění vlivu prostředí v zimních podmínkách vede ke tragickým koncům.
- *Technické vybavení* – do této skupiny za do této skupiny zařazujeme výzbroj, výstroj sportovců, používané nářadí, ochranná zařízení a pomůcky, které mají zabránit vzniku úrazu.
- *Organizační činitel* – zařazujeme zde vhodné uspořádání závodů a tréninků. Je nezbytné sem zařadit i vliv přesunů, které mají v současné době zásadní vliv. Skladba tréninku, je jeden ze základních faktorů ke vzniku úrazu. Do tréninku je důležité zařazovat vhodnou formu regenerace (Pilný, Čižmář, Višňa, & Pikula, 2007).

2.8 Nejčastější zranění ve volejbale

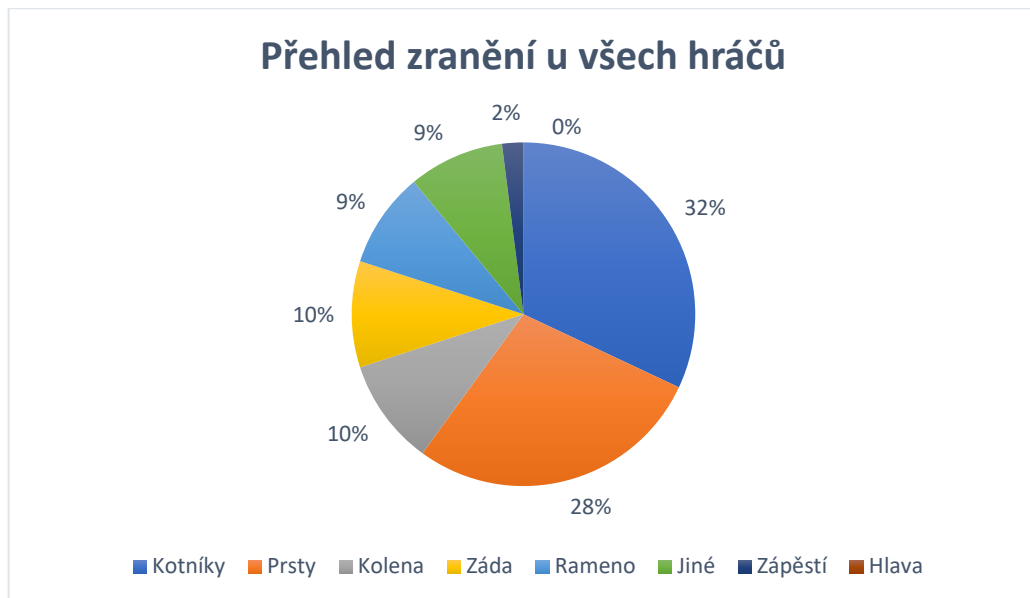
Riziko zranění ve volejbale je menší než u jiných sportovních her, jako například hokej, basketbal a fotbal. Menší riziko lze připsat charakteru hry, jelikož se jedná o nekontaktní sport a družstva jsou oddělena sítí. Tím nedochází k přímému kontaktu s protihráčem a následným úrazům (Reeser & Bahr, 2003).

Obvyklým poraněním dolních končetin je ve volejbale podvrtnutí – distorze hlezenního kloubu. Dochází k němu při dopadech, nebo při rychlých přesunech s prudkou změnou směru. Mnoho výskoků a následné dopady mají u volejbalistů za následek chronická zranění kolen. V oblasti kolenního kloubu se přetížení nejvíce projevuje na šlachách čtyřhlavého stehenního svalu. Chronické potíže tohoto druhu jsou známy jako „skokanské koleno“. Další typické poranění kolenního kloubu je natržení a přetržení vazů nebo zranění menisku (Buchtel, Ejem, & Vorálek, 2011).

U horní končetiny je nejčastěji postihována oblast ramenního kloubu, jelikož veškeré odehrání míče (smeče a podání) klade značné požadavky na rotátory paže. Také nevhodná a nesprávně dávkovaná zátěž a nedostačující rozcvičení může působit bolest v ramenních kloubech (Dylevský et al., 1997). Důvodem poranění prstů bývá v řadě případů nesprávná technika herních dovedností (převážně blokování a odbití obouruč vrchem). Nejčastěji se jedná o podvrtnutí, vykloubení a natržení kloubních pouzder (Buchtel et al., 2011).

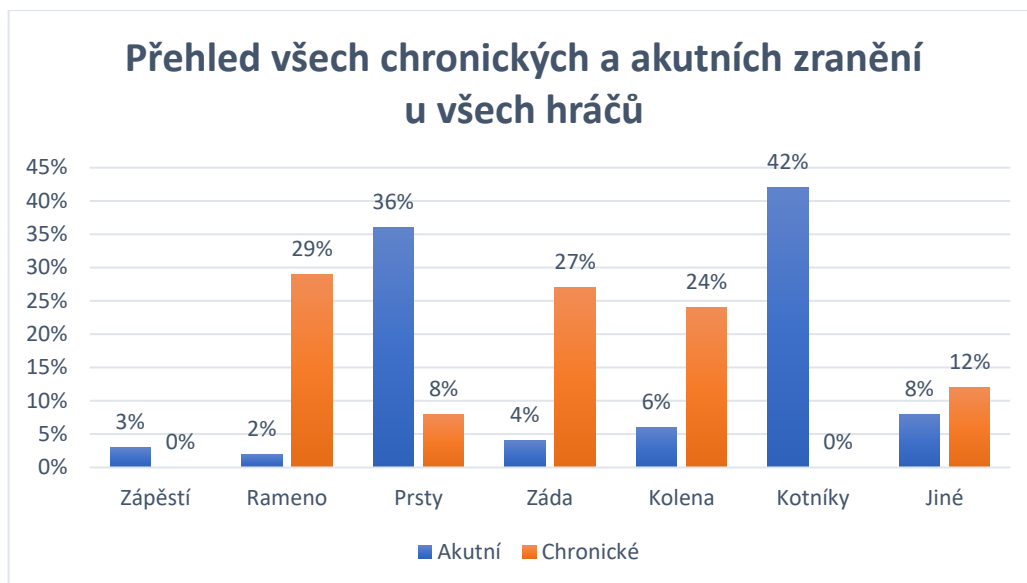
Dochází i k poškození kůže, kdy vznikají odřeniny, spáleniny, povrchové tržné rány a další poranění, které způsobují pády na zem (Dylevský et al., 1997).

V následujících grafech je znázorněn výzkum poukazující na nejčastější úrazy. Výzkum byl proveden u českých hráčů volejbalu bez rozdílů výkonnosti a pohlaví (Vorálek, Süs, & Pálová, 2009).



Obrázek 1. Přehled zranění u všech hráčů upraveno podle Vorálka, Süsse, & Pálové (2009).

Nejčastější zranění patří kotníku, které zaujímá 32 % a dalším nejčastějším zraněním jsou úrazy prstů s 28 %. Další procenta se stejnou četností 10 % mají úrazy kolen a zad. Totožných 9 % mají rameno a jiné (nespecifikované). Nejmenší procento tvoří úrazy zápěstí a zranění hlavy se neobjevilo.



Obrázek 2. Přehled chronických a akutních zranění u všech hráčů upraveno podle Vorálka, Süsse, & Pálové (2009).

U chronických a akutních zranění převládají především akutní úrazy prstů (36 %) a kotníků (42 %), u úrazů chronických je na prvních místech zranění ramen, zad a kolen zhruba s podobnou četností (24-29 %).

2.8.1 Poranění hlezenního kloubu

Jedná se o nejčastěji se vyskytující poranění volejbalistů. K typickým příčinám patří dopad končetiny na nerovný povrch, většinou na nohu soupeře nebo spoluhráče, při doskoku po smeči nebo bloku. Noha se dostává do vnitřní rotace a poté do planetární flexe a supinace. Poškozeny jsou zpravidla zevní a vnitřní vazy hlezna, dále zevní i vnitřní kotník a vaz mezi lýtkovou a holenní kostí (Haník, Vlach et al., 2008).

Výrony ve volejbale mohou nastat i příčinou špatné techniky odrazů a dopadů při smečování a blokování. Rizikovým faktorem výronu kotníku je i to, pokud byl kotník někdy v minulosti poraněn. Rizikovost tohoto poranění, je čtyřikrát menší u kotníku, který nebyl nikdy poraněn, než u kotníku poraněného jednou nebo vícekrát (Reeser & Bahr, 2003).

Rozlišují se 3 stupně distorze:

- I. stupeň – natažení vazů – menší otok i bolest, doba hojení přibližně 3 týdny;

- II. stupeň – částečné natržení – výraznější otok a bolest, krevní výron (hematom), několika denní nemožnost zatížení kloubu, doba hojení 6 týdnů;
- III. stupeň – přetržení vazů – v některých případech nezbytný operační zákrok, nestabilita kloubu, příznaky výraznější než u II. stupně (Martinková, 2013).

2.8.2 Poranění kolenního kloubu

U volejbalistů se vyskytují dvě hlavní poranění kolene, která mohou způsobit mnoho obtíží a v některých případech zkrátit hráčskou volejbalovou kariéru. Jedná se o „skokanské koleno“ a petalofemorální syndrom (chondropatia patellae) – postižení chrupavky česky a kloubu mezi českou a stehenní kostí (Haník, Vlach et al., 2008).

Příčinnou zranění skokanského kolena jsou opakované doskoky, nedostatečný strečink a nedostatečná síla svalů stehna. Bolest se projevuje při zátěži pod dolním okrajem česky, v pozdějších fázích může nastat i klidová bolest (Martinková, 2013).

Mezi další úrazy kolene patří poranění postranních a zkřížených vazů a poranění menisků. Tyto úrazy vznikají nejčastěji při pádech na zem s přisednutím, rotací v kolenním kloubu a doskoku. V mnoha případech jde o závažné poranění. Projevem úrazu je bolestivost, omezení pohybu a otok (Haník, Vlach et al., 2008).

2.8.3 Poranění ramenního kloubu

Ve volejbale je smečování nebo podání pro rameno velkým nebezpečím. Pohyby probíhají ve velké rychlosti. V horní končetině se vytvoří síly, které často zapříčiňují poškození ramene v důsledku opakovaných menších či větších traumat. Tyto síly musí být v rameni rozptýlené stabilizačním mechanismem (Haník, Vlach et al., 2008).

Bolest v rameni je nejčastěji důsledkem chronického přetěžování. Akutní zranění ramene (např. subluxace nebo luxace ramenního kloubu) se objevují v menší míře, dochází k nim na základě patologických změn už přetížených struktur (Kugler et al., 1996; Napolitano & Brady, 2002; Wilk et al., 2009). Laudner a Sipes (2009) uvádí jako nejčastější příčinu bolesti v oblasti ramene tendinitidu rotátorové manžety (23 %), poté poranění akromioklavikulárního kloubu (22 %), shodně tendinitidu dlouhé hlavy bicepsu a subakromiální impingement syndrom (18 %), přední instabilitu (9 %) a SLAP lézi (5 %).

Dalšími poraněními ramene mohou být oslabené svaly na zadní straně a zkrácené svaly na přední straně. To může vést k nestabilitě ramene, svalové slabosti horní končetiny a k omezení pohybu (Reeser & Bahr, 2003).

2.8.4 Poranění prstů a ruky

Poranění prstů a ruky vznikají nejčastěji násilným střetem s míčem nebo dlouhodobým přetěžováním. Vykloubení článků prstů je častým zraněním, které vzniká prudkým nárazem míče do prstů, zejména při blokování. Podvrtnutí mezičlankových kloubů prstu či odtržení dlouhých extenzorů, vzniká také při nárazech míče. Projevuje bolestivostí, otokem a omezenou hybností, často i bolestivého pasivního pohybu (Martinková, 2013).

Zlomenina dolního konce vřetenní kosti je zlomenina vzniklá při pádu na dozadu ohnuté zápěstí. Zlomená je jen vřetenní kost nebo častěji vřetenní i loketní kosti. Příznakem je bolest i otok, nemožnost pohybu a deformita zápěstí (Haník, Vlach et al., 2008).

2.8.5 Poranění páteře

Mechanismem poranění páteře je při smečování prohnutí v oblasti bederní páteře a současná rotace trupu za smečující horní končetinou. Bolest můžou způsobit i špatné dopady mimo osu páteře (Haník, Vlach et al., 2008).

S bolestivostí páteře se setkává řada volejbalistů. Převážně se jedná o svalové a vazivové přetížení. Je celá řada příčin bolesti zad, proto ji většinou nelze přesně diagnostikovat (Reeser & Bahr, 2003).

Bolest zad může být vyvolána například i výhřezem meziobratlové ploténky. Dochází k němu, když na plotýnku působí velké síla, která vnitřním tlakem vyvolá její vyklenutí (Martinková, 2013).

2.9 Regenerace

Regenerace je důležitou součástí tréninkového procesu. Přispívá ke zvýšení kvality tréninkového úsilí a vytváří podmínky pro další růst výkonnosti (Buchtel, Ejem, & Vorálek, 2011). Regenerace ve sportu zahrnuje nejen biologický proces obnovy reverzibilního poklesu funkčních schopností organismu, ale také preventivní opatření

přetížení pohybového aparátu (Bernaciková et al., 2017). Častá přetrénování se ztrátou formy zasáhnou sportovce mnohokrát v době, kdy je to pro závodníka nejméně přijatelné. Sportovci by měli pochopit, že trénování není jen o zátěži, ale důležitý je odpočinek a vhodná regenerace (Pilný, 2007).

Regenerace zahrnuje veškerou činnost organismu, která vede k plnému a rychlému návratu tělesných i duševních procesů, jejichž vzájemná rovnováha byla nějakou předchozí činností narušena a došlo k danému stupni únavy. Regenerační procesy v našem těle jsou trvalou a nedílnou součástí lidského života a probíhají bez vnějšího ovlivnění. Regenerace neprobíhá jen po skončení zátěže, ale i v jejím průběhu (Jirka, 1990).

Všechny prostředky regenerace i kompenzace přispívají ke zvýšení a udržení výkonu, díky tomu jsou podstatnou částí tréninkového procesu, nelze je vynechat nebo opomíjet (Haník, Vlach et al., 2008). Se stupňováním intenzity a objemu tréninkových jednotek narůstá také potřeba na větší regeneraci sil. Časově náročný trénink často zmenšuje prostor pro regeneraci. Proto by měl být brán ohled na poměr mezi zatížením a zotavením, rovněž na časové vztahy mezi tréninkem a regenerací v období přípravném a závodním (Kučera, Dylevský, et al., 1999).

Základní návyky prvků regenerace by měly být pro všechny sportovce samozřejmostí a měly by být vštěpovány už mladým sportovcům, proto aby si je osvojili (Císař, 2005).

V každém tréninkovém procesu představují důležitou úlohu i tzv. fáze zotavovací, které jsou potřebným prostředkem pro regeneraci po obtížném soutěžním období sportovce. Proto by měl mít každý sportovec alespoň jedenkrát za rok jednu více týdenní regenerační fázi, která představuje 3–6 týdnů, pro svůj tělesný i duševní odpočinek a zotavení. Sportovec by se měl začít věnovat spíše odpočinkovým, rekreačním, zájmovým aktivitám a méně namáhavé sportovní činnosti, než svému intenzivnímu tréninkovému plánu a kontrole výkonnosti (Jansa, Dovalil, Rychtecký, & Krauskopf, 2007). Na regeneraci má vliv více faktorů například neracionální výživa a pitný režim, spánek, nemoc, forma odpočinku, nevyhovující trénink v daném období a krátké rozestupy mezi tréninkem a závody (Pilný, 2007).

Pasivní regenerace

Probíhá v organismu v průběhu zátěži i po zátěži. Jedná se o přirozenou vlastnost, bez vnějšího zásahu, která napomáhá k návratu k původní rovnováze organismu. Hlavní formou je spánek a odpočinek (Hošková, Majorová, & Nováková, 2015).

Spánek je důležitý zvláště při stavu velmi silné únavy. Narušení má negativní vliv na zotavné procesy, jelikož spánek pomáhá k poklesu různých psychických napětí a fyziologických funkcí. Sport ovlivňuje kvalitu spánku například před soutěží nebo změnou časového pásma, proto je důležité si pro spánek vyhradit dostatek času (Jansa, Dovalil et al., 2007). Nedostatek spánku se u hráčů může projevit např. neschopností soustředit se při dlouhotrvající činnosti nebo různými projevy nervozity (Buchtel, Ejem, & Vorálek, 2011).

Další využívanou metodou sportovců je masáž, kterou by měl provádět odborník, aby nedošlo k zhoršení stavu. Je potřebná při uvolnění nějaké svalové ztvrdliny, kdy se používá povrchové, jemné promasírování svalů (Pilný et al., 2007).

Aktivní regenerace

Zahrnuje všechny plánované a cílené činnosti a prostředky, které urychlují proces zotavení po zatížení (Hošková, Majorová, & Nováková, 2015). Hlavní účel je především urychlení zotavovacích procesů, to dává možnost zvýšit tréninkové úsilí a tím příležitost dosažení kvalitnějších sportovních výkonů. Sportovec potřebu aktivní regenerace nemusí vždy pociťovat a uvědomovat si (Jirka, 1990).

Aktivní regenerace může probíhat dvěma způsoby. Pokud je vyloučena fyzická aktivita sportovce jedná se o pasivní odpočinek, jestliže se využívá pohybové aktivity, potom mluvíme o aktivním odpočinku. Nejčastěji využívanou formou pasivního odpočinku jsou formy hydroterapie, termoterapie a relaxací (Bernaciková et al., 2017). U regenerace pohybem se používají jednodušší cvičení, jako jsou procházky, vyplavání a vyklusání, nižší intenzity a pracující svaly, které v předešlé činnosti nebyly zapojeny (Jansa, Dovalil et al., 2007).

Významnou aktivní regenerací je strečink. Slouží k protahování svalových skupin, které jsou zatěžovány během výkonu, i skupin, které se na výkonu nepodílely. Jedná se o pomalé cviky, prováděny jen do bolesti. Při strečinku je důležitá doba protahování ve výdrži, která by měla trvat deset až třicet sekund (Pilný et al., 2007).

3 CÍLE

Hlavním cílem bakalářské práce je zjistit aktuální stav poruch pohybového aparátu hráček druhé ligy žen a stanovit optimální kompenzační cvičení pro prevenci zranění a úpravu svalových dysbalancí s použitím v tréninkovém procesu.

Dílčí cíle

1. Vyšetřit svalové oslabení.
2. Vyšetřit svalové zkrácení.
3. Vyšetřit pohybové stereotypy.
4. Vyšetřit hypomobilitu.
5. Zjistit výskyt zranění.
6. Vytvořit vhodné kompenzační cvičení pro úpravu svalových dysbalancí pro volejbalistky.

Výzkumné otázky

1. Nalezneme u sledovaných hráček volejbalu značné procento zkrácení mm. flexores genu?
2. Nalezneme u sledovaných hráček volejbalu značný výskyt hypomobility ramenního kloubu u smečující paže?
3. Nalezneme u sledovaných hráček volejbalu značný výskyt svalového zkrácení u m. erector spinae?
4. Nalezneme u sledovaných hráček volejbalu vysoké procento zranění u hlezenního kloubu?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumným souborem jsou hráčky týmu VK Austin Vsetín, hrající druhou ligu žen. Testování se zúčastnilo 14 hráček jejichž věk byl 25–35 let. Výška hráček byla v rozmezí 173–185 cm. Testování se uskutečnilo na začátku sezóny v září 2018. V této sezóně 2018/2019 se tým umístil na 3. místě, což byl nejlepší výsledek týmu v této soutěži.

Tréninky probíhají pouze 1–2 x týdně, kdy tréninková jednotka trvá převážně 2 hodiny. Zápas jsou třikrát do měsíce. Sezóna začíná hráčkám v srpnu přípravným obdobím a v říjnu je soutěžní období, které končí na konci března. Poté následuje přechodné období. Družstvo VK Austin Vsetín jsem si vybrala k testování z důvodu, že zde působím 5 rokem jako hráčka.

4.2 Vyšetření

Vyšetření hráček proběhlo před začátkem soutěžního období v září 2018 ve sportovní hale Na Lapači na Vsetíně. Vyšetření proběhlo v prostorách šatny, kde bylo potřebné vybavení a ideální podmínky pro testování. Jako pomůcka sloužil vyšetřovací stůl a lavička. Testování proběhlo na začátku sezóny především proto, aby se zjistil stav hráček a případně se během celé sezóny zapracovalo na zlepšení stavu a předcházelo se zraněním, které družstvo trápilo v předešlých sezónách.

Respondentky chodily na vyšetření jednotlivě. Testovaná hráčka tak nemusela čelit vlivu přihlízejících spoluhráček a mohla se koncentrovat na provádění příslušného pohybu.

Pro vyšetření svalového aparátu jsem vycházela z metody funkčního testu podle profesora Jandy. Tato publikace je určena a využívána především fyzioterapeuty, rehabilitačními pracovníky a lékaři. Proto jsem pro vyšetření zvolila upravenou podobu v tohoto testu podle Dostálové a Aláčové (2006).

Vyšetřování proběhlo podle bodů, které Dostálová a Aláčová (2006) shrnuly do několika následujících zásad, nutných pro správně provedenou diagnostiku.

Zásady:

1. Vyšetření celého rozsahu pohybu, pokud je to možné (ne pouze konec a začátek).
2. Provádění pohybu v celém rozsahu pomalou konstantní rychlostí bez švihového pohybu.
3. Příslušný segment je při pohybu pevně fixovaný.
4. Odpor je kladen kolmo ke směru prováděného pohybu, v celém jeho rozsahu a velikost odporu se po celou dobu nemění.
5. Vyšetřovaný provádí pohyb, tak jak je zvyklý, poté se provádí případné korektury a instruktáž.
6. Vyšetření se realizuje před rozcvičením v teplé a tiché místnosti na stole s tvrdou podložkou.

4.2.1 Vyšetření svalového zkrácení

Sval trapézový – m. trapezius (orientační test)

Základní pozice: Sed na vyšetřovací lavici, chodidla opřít o podložku, paže volně podél těla.

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba provede v maximálním rozsahu úklon hlavy na nevyšetřovanou stranu těla. V sedu nejsou dostatečně uvolněna svalová vlákna na trapézovém svalu, proto je tento test pouze orientační.

Norma: Úklon hlavy je proveden v rozsahu 35° a více od středové osy.

Zkrácení: Úklon hlavy je proveden v menším rozsahu než 35° od středové osy těla.

Velký sval prsní – m. pectoralis major

Základní pozice: Leh na okraji vyšetřovacího stolu, dolní končetiny pokrčit, chodidla opřená o desku stolu, vyšetřovaná horní končetina vzpažit zevnitř, netestovaná horní končetina položena volně podél těla.

Vyšetření: Ramenní kloub vyšetřované horní končetiny musí být mimo plochu vyšetřovacího stolu. Vyšetřovatel diagonálně fixuje svým předloktím hrudní koš vyšetřované osoby a druhou rukou vyvíjí mírný tlak na distální část kosti pažní (nad loketním kloubem).

Norma: Paže klesne do horizontály. Vyšetřující je schopen mírným tlakem na distální část kosti pažní dosáhnout zvětšení rozsahu pohybu šikmo dolů pod úroveň vyšetřovacího stolu.

Zkrácení: Paže směřuje mírně šikmo vzhůru nad úroveň vyšetřovacího stolu.

Hypermobilita: Paže směřuje šikmo dolů pod úroveň vyšetřovacího stolu.

Vzpřimovač trupu – m. erector spinae

Základní pozice: Sed na vyšetřovací lavici, chodidla opřená o podložku, paže volně položeny na stehnech.

Vyšetření: V kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech úhel 90°. Stehna se opírají celou plochou o vyšetřovací lavici. Vyšetřovaný provede pomalým, plynulým pohybem hluboký ohnutý předklon do krajní polohy. Paže volně podél těla. Předklon je ukončen v okamžiku pohybu pánve. V průběhu pohybu nesmí dojít k pohybu pánve. Pánev je po celou dobu v neměnném výchozím postavení. Vyšetřovatel fixuje pánev vyšetřované osoby za lopatky kostí kyčelních tak, aby nedocházelo k anteverzi (překlápění) pánve. Pozoruje, jestli se při předklonu páteř plynule “rozvíjí” do oblouku.

Norma: Páteř je plynule zakřivena od krčních obratlů až k hornímu okraji pánve a vzdálenost mezi čelem a stehny není větší než 10 cm.

Zkrácení: Vzdálenost mezi čelem a stehny je větší než 10 cm. Páteř není plynule zakřivená a u některých segmentů jsou viditelná nepravidelná zakřivení, objevující se nejčastěji v oblasti bederní páteře.

Bedrokyčlostehenní sval – m. iliopsoas

Základní pozice: Vyšetřovaný leží na okraji vyšetřovacího stolu, nevyšetřovaná dolní končetina skrčit přednožmo, rukama přitáhnout k hrudníku.

Vyšetření: Rýhy hýžd'ové jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Koleno nevyšetřované dolní končetiny je pevně přitaženo rukama k hrudníku tak, aby nedocházelo k anteverzi (překlápění) pánve a vyrovnala se tak bederní lordóza. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Vyšetřovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu stehna.

Norma: Stehno míří šikmo dolů, pod úroveň vyšetřovacího stolu.

Zkrácení: Stehno je v horizontále, v rovnoběžném postavení s hranou vyšetřovacího stolu. Při výraznějším zkrácení je kyčelní kloub v lehkém flexním postavení (stehno směřuje mírně šikmo vzhůru nad úroveň stolu).

Napínač povázky stehenní – m. tensor fasciae latae

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu skrčit přednožmo, rukama přitáhnout k hrudníku.

Vyšetření: Rýhy hýžd'ové jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Koleno netestované dolní končetiny je pevně přitaženo rukama k hrudníku tak, aby nedocházelo k antevertzi (překlápění) pánve a vyrovnala se tak bederní lordóza. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Vyšetřovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu kolenního kloubu 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 (také špička směřuje zevně) a na zevní straně stehna je zřetelná výrazná prohlubeň.

Přímý sval stehenní – m. rectus femoris

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu skrčit přednožmo, rukama přitáhnout k hrudníku.

Vyšetření: Rýhy hýžd'ové jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Koleno netestované dolní končetiny je pevně přitaženo rukama k hrudníku tak, aby nedocházelo k antevertzi (překlápění) pánve a vyrovnala se tak bederní lordóza. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Vyšetřovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu stehna.

Norma: Bérec relaxované dolní končetiny visí kolmo dolů.

Zkrácení: Bérec trčí šikmo vpřed. Vyšetřovatel není schopen mírným tlakem na dolní část bérce dosáhnout kolmému postavení, aniž by současně nedošlo ke kompenzační flexi (ohnutí) v kyčelním kloubu.

Adduktory stehna – mm. adductores femoris

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, mírně roznožit, paže volně podél těla.

Vyšetření: Dolní končetiny jsou mírně roznoženy a svírají úhel přibližně 15–25° od středové osy těla. Vyšetřovatel uchopí testovanou dolní končetinu tak, že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky (tím lze zabránit nežádoucí zevní rotaci v kyčelním kloubu) a dlaní položenou v horní části bérce brání flexi (ohnutí) kolenního kloubu. Druhou rukou fixuje pánev vyšetřované strany těla. Vyšetřovatel provede pasivně abdukcí (unožení) testovanou dolní končetinou vyšetřované osoby těsně nad vyšetřovacím stolem do krajní polohy a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu. Po dosažení krajní polohy provede lehkou flexi (ohnutí) v kolenním kloubu (cca 10–15°) a rozsah pohybu se nepatrně zvětší ve směru vyšetřovaného pohybu. Unožení se provádí zvolna, velmi pomalým a plynulým pohybem.

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

Zkrácení: Úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla je menší než 40° a ani po dosažení krajní polohy, po provedení flexe (ohnutí) v kolenním kloubu, se rozsah pohybu nezvětší.

Flexory kolen – mm. flexores genu

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu pokrčít, chodidlo opřít o desku stolu, paže volně podél těla.

Vyšetření: Vyšetřovatel uchopí testovanou dolní končetinu tak, že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky (tak lze zabránit nežádoucí rotaci dolní končetiny) a dlaní položenou v horní části bérce brání flexi (ohnutí) kolenního kloubu. Druhou rukou fixuje pánev testované osoby. Následně vyšetřovatel provede pasivně flexi (přednožení) testovanou dolní končetinou vyšetřované osoby a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu. Přednožení je nutno provádět zvolna, pomalým a plynulým pohybem, který je potřeba ukončit v okamžiku většího “pnutí“ a při dostavení bolesti na dorzální (zadní) straně stehna.

Norma: Rozsah pohybu v kyčelním kloubu je 90° a více.

Zkrácení: Rozsah pohybu v kyčelním kloubu je menší než 90°.

Trojhlavý sval lýtkový – m. triceps surae

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, paže volně podél těla.

Vyšetření: Dolní poloviny bérců jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Vyšetřovatel uchopí patu chodidla do své dlaně. Prsty druhé ruky jsou položeny na nártu, palec je opřen podél zevní hrany chodidla a brání jeho vybočení na vnitřní stranu. Vyšetřovatel tahem za patu v distálním směru (k sobě) pozoruje 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.

4.2.2 Vyšetření pohybových stereotypů a svalového oslabení

Flexory šíje – mm. flexores nuchae

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, dolní končetinu pokrčit, chodidla opřít o desku stolu, paže volně podél těla.

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba provede pomalu a plynule flexi (předklon) hlavy a krku v maximálním rozsahu a v této poloze udrží prostřednictvím svalového napětí hlavu po dobu 20 sekund.

Správný pohybový stereotyp: Předklon je zahájen vytažením temene vzhůru a teprve potom opisuje brada oblouk a přibližuje se k hrudní jamce. Pokud vyšetřovaná osoba udrží hlavu ve flexi (předklonu) po dobu 20 sekund bez výrazného chvění nebo námahy, lze považovat flexory šíje za dostatečně silné.

Substituční pohybový stereotyp: Brada se vysunuje lineárně (rovně) vpřed s v horním úseku krční páteře dochází k extenzi (záklonu). Předklon je proveden tzv. “předsunem brady”. Pokud vyšetřovaná osoba není schopna udržet hlavu ve flexi (předklonu) po dobu 20 sekund nebo ve výdrži dochází k výraznému svalovému třesu, jsou dlouhý sval krku a dlouhý sval hlavy oslabené a jejich funkci částečně přebírá zdvihač hlavy.

Abduktory horní končetiny – mm. abductores membri superioris

Základní pozice: Stoj spatný, paže volně podél těla.

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba provede abdukci (upažení) pravou i levou horní končetinou. Posuzovatel sleduje provedení pohybu.

Správný pohybový stereotyp: Pohyb je zahájen aktivitou abduktorových svalových skupin (sval deltový, sval nehřebenový). Pohyb “vede” sval deltový, ramenní kloub zůstává po celou dobu pohybu ve výchozím postavení (nezvedá se). Svalová vlákna horní části trapézového svalu působí pouze stabilizačně.

Substituční pohybový stereotyp: Pohyb je zahájen aktivací horních snopců trapézového svalu a znamená, že vyšetřovaná osoba začíná pohyb nejprve elevací (zvednutím) pletence ramenního. Teprve potom se do pohybu zapojí abduktory horní končetiny a upažení dokončí.

Dolní fixátory lopatek – mm. fixatores scapulae inferiores

Základní pozice: Vzpor ležmo, prsty směřují vpřed. Základní poloha je určena pro 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 odpovídající šířce ramen. Hlava, trup i stehna jsou v jedné rovině. Vyšetřovaná osoba provede klik.

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

Oslabení: V případě insuficience (nedostatečnosti) dolních fixátorů lopatek dojde v průběhu pohybu k “odlepení” lopatky od hrudního koše a vytvářejí se scapula alata (odstávající lopatka).

Velký sval hýžd'ový – m. gluteus maximus

Základní pozice: Leh na břicho na vyšetřovacím stole, čelo opřít o desku stolu, paže volně podél těla.

Vyšetření: Špičky chodidel jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Testovaná osoba provede pomalým pohybem vyšetřovanou dolní končetinu extenzi (zanožení) v kyčelním kloubu v rozsahu do 10° od desky vyšetřovacího stolu. Posuzovatel fixuje pánev na vyšetřované straně těla, mírným tlakem na dolní třetinu dorzální (zadní) strany stehna klade odpor pohybu vyšetřované končetiny a sleduje provedení pohybu.

Správný pohybový stereotyp: Pohyb je zahájen aktivitou velkého svalu hýžd'ového, teprve potom se aktivují flexory (ohybače) kolen, do pohybu se dále zapojují na protilehlé straně těla podél páteře svaly v bederní oblasti, postupně se aktivují na stejné straně těla paravertebrální svaly v bederní oblasti, a nakonec se aktivační vlna šíří do oblasti hrudní páteře.

Substituční pohybový stereotyp: Velký sval hýžd'ový se při extenzi (zanožení) v kyčelním kloubu neaktivuje první, ale teprve až po zapojení flexorů (ohybačů) nebo paravertebrálních svalů v bederní oblasti, které tak “přebírají” funkci velkého svalu hýžd'ového a dochází u nich k přetěžování.

Přímý sval břišní – m. rectus abdominis

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, dolní končetiny pokrčít, chodidla opřít o desku stolu, paže volně podél těla.

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba provede flexi (předklon) trupu. Předklon je potřeba provádět tahem břišních svalů, pomalým 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 provedení pohybu. Polohou paží lze měnit rozložení pákových sil, a tím zvýšit míru zapojení břišních svalů.

5 bodů: Horní končetiny jsou v poloze skrčít předpažmo povýš, ruce v týl. Vyšetřovaná osoba provede předklon v takovém rozsahu, než se začne zvedat horní okraj pánve od vyšetřovacího stolu. Kvalita síly břišního svalu je na vysoké úrovni. Takto bývají hodnoceni vrcholově trénovaní jedinci.

4 body: Horní končetiny jsou v poloze skrčít předpažmo povýš, ruce v týl. Vyšetřovaná osoba provede předklon v takovém rozsahu, že dolní úhly lopatek jsou od desky vyšetřovacího stolu vzdáleny alespoň 5 cm. Břišní sval je ve velmi dobrém stavu.

3 body: Horní končetiny jsou v poloze skrčít předpažmo, předloktí dovnitř, pravé nad levým, ruce na ramena. Vyšetřovaná osoba provede předklon v takovém rozsahu, než se začne zvedat horní okraj pánve od vyšetřovacího stolu. Břišní sval je v dobrém stavu.

2 body: Horní končetiny jsou v poloze skrčít předpažmo, předloktí dovnitř, pravé nad levým, ruce na ramena. Vyšetřovaná osoba provede předklon v takovém rozsahu, že dolní úhly lopatek jsou od desky vyšetřovacího stolu vzdáleny alespoň 5 cm. Břišní sval je oslabený.

1 bod: Horní končetiny jsou v poloze skrčit předpažmo, předloktí dovnitř, pravé nad levým, ruce na ramena. Vyšetřovaná osoba provede předklon pouze v oblasti krční páteře a mírně nadzvedne horní úhly lopatek. Břišní sval je velmi oslabený.

4.2.3 Vyšetřování hypermobility

Zkouška předklonu

Základní pozice: Stoj spatný na okraji vyšetřovací lavice, paže volně podél těla.

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba pomalu provede hluboký ohnutý předklon do krajní polohy.

Norma: Špičky prstů se dotýkají vyšetřovací lavice, předklon byl proveden správně, páteř je plynule zakřivená ve všech segmentech.

Hypermobilita: Při zvýšené pohyblivosti páteře přesahují prsty rukou okraj vyšetřovací lavice, předklon je proveden správně a páteř je plynule zakřivená ve všech segmentech.

Hypomobilita: Nelze dosáhnou plynulého zakřivení páteře, vyšetřovaná osoba není schopna dotknout se prsty rukou vyšetřovací lavice.

Zkouška zapažení

Základní pozice: Stoj spojný, levou (pravou) vzpažit, pravou (levou) připažit, dlaň směřuje vzad.

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba skrčí horní končetiny a za zády se dotkne prsty obou rukou. Posuzovatel sleduje provedení a rozsah pohybu. Zkouška zapažení hodnotí pohyblivost pletence ramenního.

Norma: Špičky prstů rukou se dotýkají.

Hypomobilita: Špičky prstů rukou se nedotýkají. Jedná se o omezenou pohyblivost pletence ramenního připažené končetiny.

Hypermobilita: Při zvýšené kloubní pohyblivosti se prsty rukou nebo i dlaně překrývají.

4.2.4 Volba zásobníku kompenzačních cviků

Zásobník kompenzační cviků byl navržen na základě výsledků vyšetření svalového aparátu hráček. Tvorba fotografií probíhala v tělocvičně Hynaisovy budovy a modelem byla Petra Novotná. U každého cviku je uvedený stručný popis provedení

daného cviku s výchozí a konečnou polohou a také upozornění na časté chyby. Zásobník tvoří 22 cviků pro začlenění do tréninkové jednotky i pro domácí využití.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

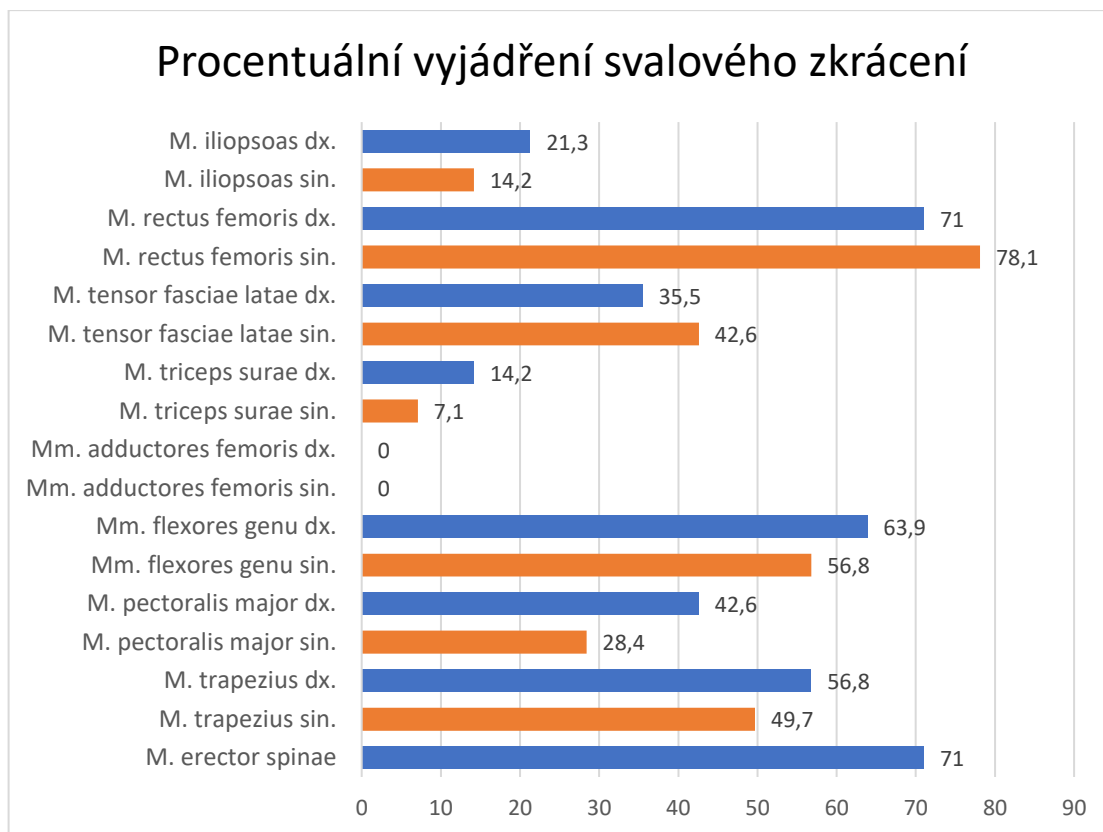
Vyšetřili jsme svalový aparát volejbalistek družstva VK Austin Vsetín a zjistili jsme u jakých svalových partií se vyskytuje nejčastější zkrácení, oslabení, hypomobilita a hypermobilita. Také jsme zjistili, jaké části těla měly hráčky již zraněné a jestli je trápí bolestivost některých částí těla (ramenní kloub, kolenní kloub, hlezenní kloub a páteř).

5.1 Výsledky vyšetřování svalového zkrácení

Tabulka 1. Výskyt svalového zkrácení

Svalové skupiny	n	%
M. iliopsoas dx.	3	21,3
M. iliopsoas sin.	2	14,2
M. rectus femoris dx.	10	71
M. rectus femoris sin.	12	78,1
M. tensor fasciae latae dx.	6	35,5
M. tensor fasciae latae sin.	5	42,6
M. triceps surae dx.	2	14,2
M. triceps surae sin.	1	7,1
Mm. adductores femoris dx.	0	0
Mm. adductores femoris sin.	0	0
Mm. flexores genu dx.	9	63,9
Mm. flexores genu sin.	8	56,8
M. pectoralis major dx.	6	42,6
M. pectoralis major sin.	4	28,4
M. trapezius dx.	8	56,8
M. trapezius sin.	7	49,7
M. erector spinae	10	71

Vysvětlivky: $n = 14$, $1n = 7,1\%$, dx. = dexter, sin. = sinister



Obrázek 3. Procentuální vyjádření svalového zkrácení

Při vyšetření svalových dysbalancích u dolních končetin bylo u hráček zjištěno nejvýraznější zkrácení u m. rectus femoris na pravé straně 78,1 %, dále u mm. flexores genu a m. tensor fasciae latae. Menší procento zkrácení bylo zjištěno u m. iliopsoas a m. triceps surae. Zatímco u mm. adductores femoris nebylo zaznamenáno žádné procento zkrácení. Svalové zkrácení na dolní končetině je u hráček volejbalu způsobeno především vysokým počtem výskoků. Vysoké procento zkrácení a to 71 % bylo také nalezeno u m. erector spinae.

Dostálová (2002) uvádí ve výsledcích měření u mladých volejbalistek rovněž výrazné zkrácení u mm. flexores genu, m. rectus femoris a také m. erector spinae. Také Riegerová & Ryšavý (2001) zaznamenali ve výsledcích vyšetření u volejbalistek ve věku 12 let nejvyšší procento výskytu u mm. flexores genu.

U m. pectoralis major dx. a m. trapezius dx. jsme zaznamenali výraznější zkrácení na pravé polovině než na levé polovině těla. Domnívám se, že tyto zkrácení budou způsobené přetěžováním a dominancí pravé horní končetiny při smečování a podání. U vyšetření Parkanové (2003) se vyskytlo velké přetížení trapézového svalu a velkého prsního svalu konkrétně u 100 % hráček.

Velké procento zkrácení 71 % jsme zjistili u m. erector spinae, které mohlo být způsobeno bolestí v oblasti bederní páteře většiny hráček nebo nedostatečným protahováním svalů trupu.

5.2 Výsledky vyšetření svalového oslabení a pohybových stereotypů

Tabulka 2. Výsledky vyšetření svalového oslabení

Svalové skupiny	n	%
Mm. flexores nuchae	0	0
Mm. fixatores scapulae inferiores	9	63,9
Mm. abductores membri superioris dex.	0	0
Mm. abductores membri superioris sin.	0	0
M. gluteus maximus	14	100 %

Vysvětlivky: n = 14, ln = 7,1 %, dx. = dexter, sin. = sinister

U mm. flexores nuchae a mm. abductores membri superioris dex. et. sin. jsme nezaznamenali žádné svalové oslabení. Největší oslabení bylo zjištěno u dolních fixátorů lopatek 63,9 %. Riegerová a Ryšavý (2001) z výsledků vyšetření volejbalistek potvrzují oslabení dolních fixátorů lopatek.

U flexorů šije jsme nezaznamenali ani u jedné hráčky svalové oslabení ani chybné provedení pohybu. Z výsledků hodnocení pohybových stereotypů se při extenzi m. gluteus maximus ani u jedné hráčky neaktivuje jako první a nedochází ke správnému pohybovému stereotypu. Do pohybu se jako první aktivovaly paravertebrální svaly v bederní oblasti a flexory kolenního kloubu. Tyto výsledky jsou shodné s výsledky u zjištění svalového zkrácení u mm. flexores genu i m. erector spinae. Kopřivová (1998) zjistila, že velké procento volejbalistů má substituční extenzorový mechanismus u vyšetření pohybového stereotypu extenze dolních končetin.

Tabulka 3. Výsledky stavu přímého svalu břišního

Svalové skupiny	n	%
M. rectus abdominis		
Vysoká úroveň	0	0
Velmi dobrý stav	3	21,3
Dobrá stav	7	49,7
Oslabený	3	21,3
Velmi oslabený	1	7,1

Vysvětlivky: n = 14, In = 7,1 %

Tabulka 3 prezentuje kvalitu stavu přímého svalu břišního. Při posouzení jsme stav břišního svalstva hodnotili jako – stav na nejvyšší úrovni, stav velmi dobrý, stav dobrý, oslabení velmi oslabení stav. Z měření jsme zjistili, že nejvíce hráček má dobrý stav přímého svalu břišního, tj. 49,7 %. U 3 hráček byl stav břišního svalstva na velmi dobré úrovni a to 21,3 %. Také mírné oslabení přímého svalu břišního se vyskytuje u 21,3 % hráček. Velmi oslabená stav břišního svalstva se vyskytlo u jediné hráčky. Z menšího procenta oslabení, vyplývá, že břišní svaly nejsou u hráček zanedbávány a jsou dostatečně posíleny. Jelikož hráčky zařazují posilovací cvičení břišního svalstva nejen v tréninkové jednotce, ale i mimo ni. Výsledky našeho vyšetření se neshodují s výsledky Parkanové (2003), která provedla zkoumání u hráček juniorského věku a většina hráček (98 %) měla podle vyšetření svalové síly oslabenou dolní část břišních svalů, což ovlivňuje polohu bederní páteře.

Tabulka 4. Výsledky hodnocení zkoušky předklonu

Zkouška předklonu	n	%
Hypermobilita	2	14,2
Norma	9	63,9
Hypomobilita	3	21,3

Vysvětlivky: n = 14, In = 7,1 %

Z hodnocení zkoušky předklonu (Tabulka 4) je patrné, že většina hráček a to 63,9 % dosáhla při vyšetření normy. U hypermobility a hypomobility bylo zjištěno podobné procento výskytu 14,2 % a 21,3 %.

Tabulka 5. Výsledky hodnocení zkoušky zapažení

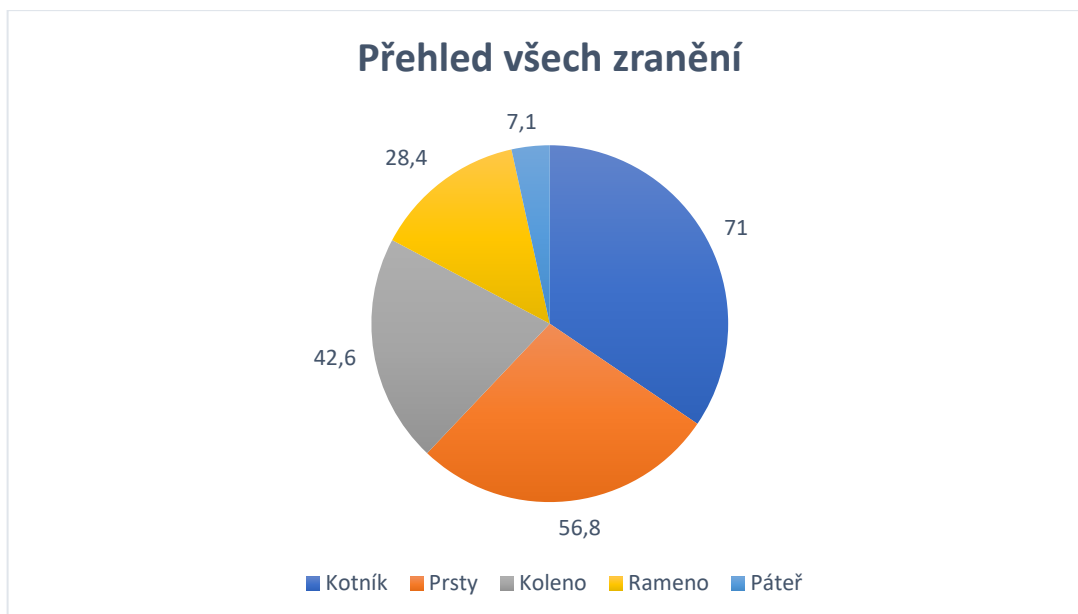
Zkouška zapažení	n	%
Hypomobilita dx.	9	63,9
Hypomobilita sin.	3	21,3
Norma dx.	5	35,5
Norma sin.	11	78,1
Hypermobilita dx	0	0
Hypermobilita sin.	0	0

Vysvětlivky: $n = 14$, $1n = 7,1\%$, dx. = dexter, sin. = sinister

Z hodnocení zkoušky zapažení (tabulka 5) je zřejmý výrazný výskyt hypomobility 63,9 % u pravé horní končetiny, u levé končetiny pouze 21,3 %. Vysoké procento výskytu hypomobility je způsobeno především dominancí pravé paže a také může být ovlivněno herním postem hráček. Hypomobilita nebyla zaznamenána u hráček na herním postu libera a nahrávačky. Při zkoušce zapažení nebyl zjištěn výskyt hypermobility u žádné hráčky.

5.3 Zranění u sledovaných hráček

Ze 14 sledovaných hráček uvedly pouze 2 hráčky, že se nikdy nesetkaly s žádným zraněním při volejbale. Ale zároveň všechny hráčky sdělily, že je trápí bolestivost některých částí těla. Nejčastější uvedené zranění u hráček bylo zranění kotníku a prstů. Bolestivost nejvíce trápila hráčky u ramen a zad v bederní oblasti.

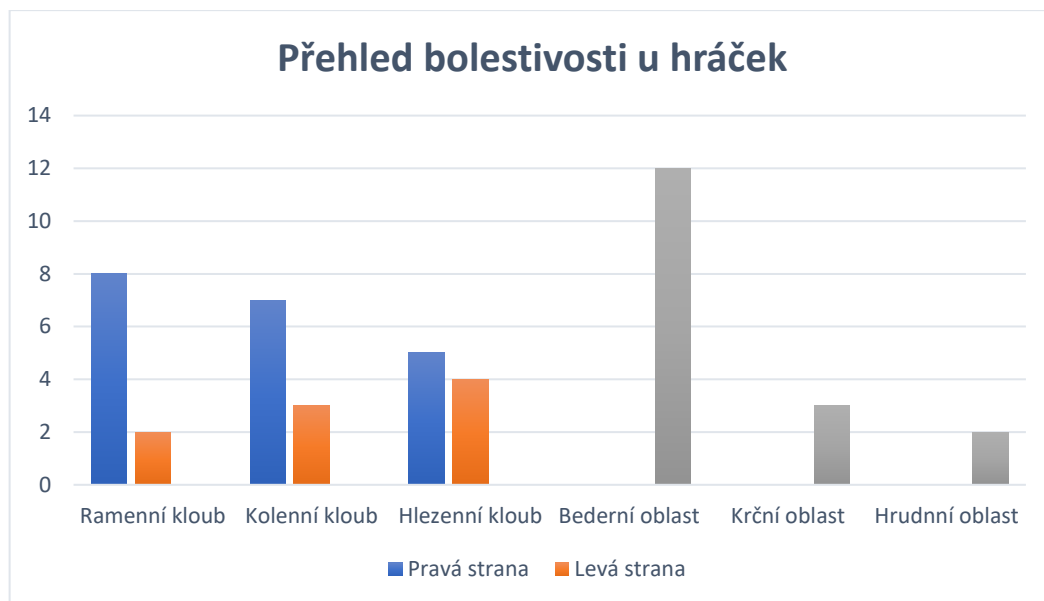


Obrázek 4. Procentuální vyjádření všech zranění hráček

Přestože není volejbal kontaktním sportem, vyskytuje se v něm mnoho specifických poranění pohybového aparátu. Ve volejbale je výskyt až 89 různých zranění (Bahr & Bahr, 1997). Z výsledku (Obrázek 4) vyplývá, že zranění kotníku je se 71 % nejčastějším zraněním sledovaných hráček. Druhé nejčastější zranění je zranění prstů a ruky s 56,8 %. Vorálek, Süs, a Pálová (2009) ve svých výsledcích potvrzují, že zranění kotníku (32 %) a prstů ruky (27 %) je ve volejbale nejčastější. Potvrdilo se tvrzení i mnoha autorů, že zranění hlezenního kloubu je nejfrekventovanějším zraněním u volejbalistů (Bahr & Bahr, 1997; Bere, Kruczynski, Veintimilla, Hamu, & Bahr, 2015; Solgård et al., 1995; Verhagen, Beek, Bouter, Bahr, & Mechelen, 2004).

Dále je často zraněné koleno s 42,6 % a rameno s 28,4 %, tyto dvě části těla patří k nejzatěžovanějším při volejbale. Podle výsledků Reesera, Gregoryho, Berga a Comstocka (2015) je druhou nejčastější zraněnou částí těla právě koleno. A nejfrekventovanějším typem zranění kolene bylo „skokanské koleno“.

Zranění páteře se vyskytlo pouze u jedné hráčky.



Obrázek 5. Frekvence bolestivosti u hráček

Přehled bolestivosti ukazuje že většina hráček trpí bolestivostí páteře v oblasti bederní páteře. Tento výsledek se shoduje s tvrzením Reeser a Bahr (2003), kteří uvádějí že bolestivostí bederní páteře trpí řada volejbalistů. Převážně jde o svalové a vazivové přetížení. Výskyt bolestivosti v dalších oblastech páteře je malý.

Dále z (Obrázku 5) vyplývá, že častá bolestivost se projevuje i u ramenního kloubu, a to hlavně na pravé straně, což je způsobené dominancí pravé paže. Kugler, Krüger-Franke, Reininger, Trouillier a Rosemeyer (1996) uvádějí ve výsledcích, že všichni vyšetřovaní hráči uvedli, že je trápí bolestivost ramene u dominantní paže. Příčina bolesti byla neznámá nebo nedošlo před smečováním k rozcvičení.

Volejbalistky také trápí bolestivost kolene. Vorálek, Süß a Pálová (2009) uvádějí, že časté bolesti kolenního kloubu způsobuje zkrácení a přetížení m. rectus femoris.

5.4 Kompenzační cvičení

Jako kompenzační cvičení označujeme soubor proměnlivých jednoduchých cviků, prováděných v jednotlivých cvičebních polohách, které můžeme obměňovat s využitím různého náradí a náčiní. Při optimální volbě jednotlivých cviků a jejich správnému provádění mohou kompenzační cvičení předcházet nebo zčásti eliminovat vznik nefyziologických adaptačních změn v organismu, vznikajících nedostatečnou nebo nevhodnou pohybovou aktivitou (Brusová, 2005).

5.4.1 Uvolňovací a protahovací cvičení

Cvik 1 Uvolnění oblasti celé páteře

Popis: leh, vzpažit horní končetiny, vytahujeme trup v ose těla za horní končetiny a paty směrem do délky. Neprohýbat se v bedrech.



Obrázek 6. Výchozí a konečná pozice cviku 1

Cvik 2 Uvolnění v oblasti bederní páteře

Popis: leh na zádech, skrčit přednožmo. Uchopit rukama kolena a přitáhnou je k hrudníku tzv. „kolébka“.



Obrázek 7. Výchozí a konečná pozice cviku 2

Cvik 3 Uvolnění páteře

Popis: vzpor klečmo, z vyhrbení hrudní páteře zvolna přejít do prohnutí, kdy jde hlava vzhůru.



Obrázek 8. Výchozí pozice cviku 3



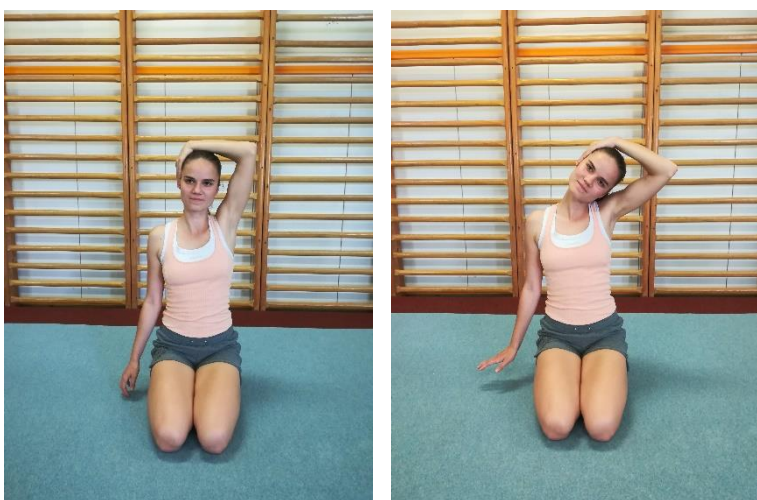
Obrázek 9. Pokračování cviku 3



Obrázek 10. Konečná pozice cviku 3

Cvik 4 Protážení horní části trapézového svalu

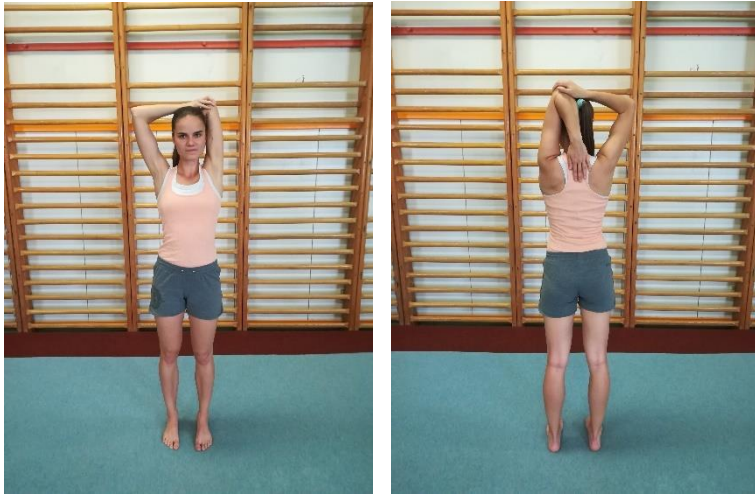
Popis: sed na židli, dlaň položit k uchu a mírným tahem uklonit hlavu, druhá horní končetina tlačí dlani směrem k podložce.



Obrázek 11. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 4

Cvik 5 Protážení trojhlavého svalu pažního

Popis: mírný stoj rozkročný, vzpažit, levou horní končetinu ohnout v loketník kloubu, druhá končetina jí tlačí směrem mezi lopatky.



Obrázek 12. Provedení cviku 5

Cvik 6 Protážení velkého svalu prsního

Popis: vzpor klečmo, vzpažit zevnitř, prohnout hrudník směrem k podložce. Paže v prodloužení trupu. Neprohýbat se v bedrech.



Obrázek 13. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 6

Cvik 7 Protážení vzpřimovače trupu

Popis: leh na zádech, poté hluboký leh vznesmo, kolena se mohou dotknout podložky.



Obrázek 14. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 7

Cvik 8 Protážení přímého svalu stehenního

Popis: ve stoji skrčit přinožmo levou, rukou uchopit za nárt a přitáhnout patu k hýždí.
Neprohýbat se v bedrech.



Obrázek 15. Provedení cviku 8

Cvik 9 Protážení trojhlavého svalu lýtkového a flexorů kolenního kloubu

Popis: V základní poloze uchopit špičku chodidla napnuté končetiny přitáhnout jí k bérce.
Přednožená končetina je po celou dobu propnutá.



Obrázek 16. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 9

5.4.2 Posilovací cvičení

Cvik 1 Posílení svalů hlubokého stabilizačního systému

Popis: vzpor ležmo na loktech, výdrž 30 vteřin. Celý trup zpevněný, neprohýbat se v bedrech, hlava v prodloužení trupu.



Obrázek 17. Provedení cviku 1

Cvik 2 Posílení hlubokých svalů páteře, břišních svalů, svalů ramenního a kyčelního kloubu

Popis: vzpor na jedné ruce a jedné noze, neprohýbat se v zádech, hlava v prodloužení trupu.



Obrázek 18. Provedení cviku 2

Cvik 3 Posílení břišního svalstva

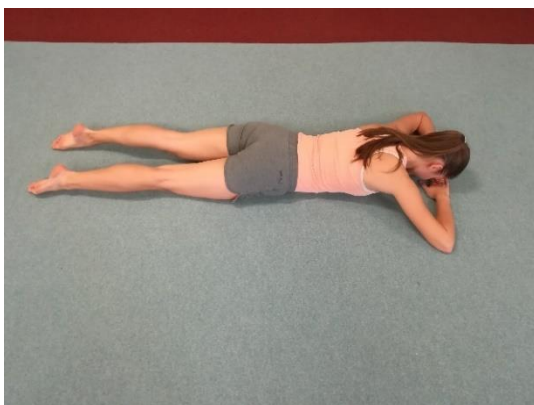
Popis: lež, dolní končetiny skrčit přednožmo, paže upažené v týl. Zvedáme se směrem vzhůru postupně segmentálně “obratel po obratli“, bedra zůstávají na podložce.



Obrázek 19. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 3

Cvik 4 Posilování vzpřimovačů páteře

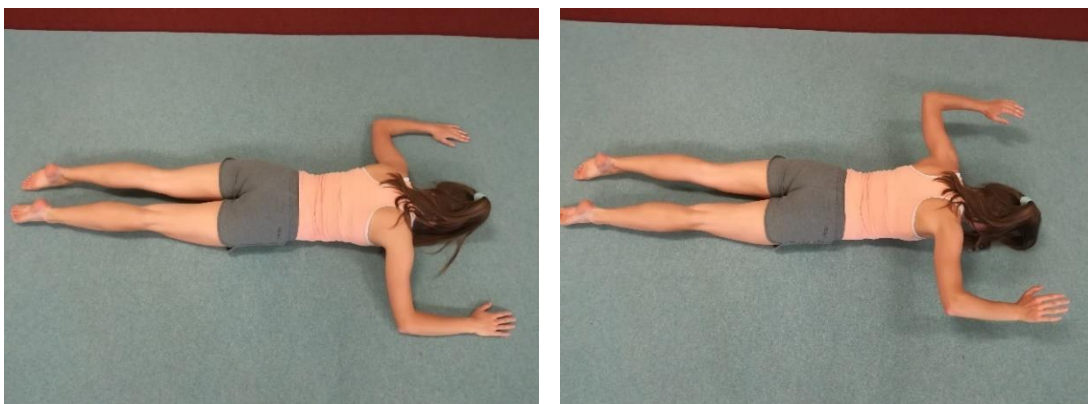
Popis: lež na břiše, skrčit upažmo dlaně pod čelem. Provedeme mírný záklon trupu.



Obrázek 20. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 4

Cvik 5 Posilování mezilopatkových svalů

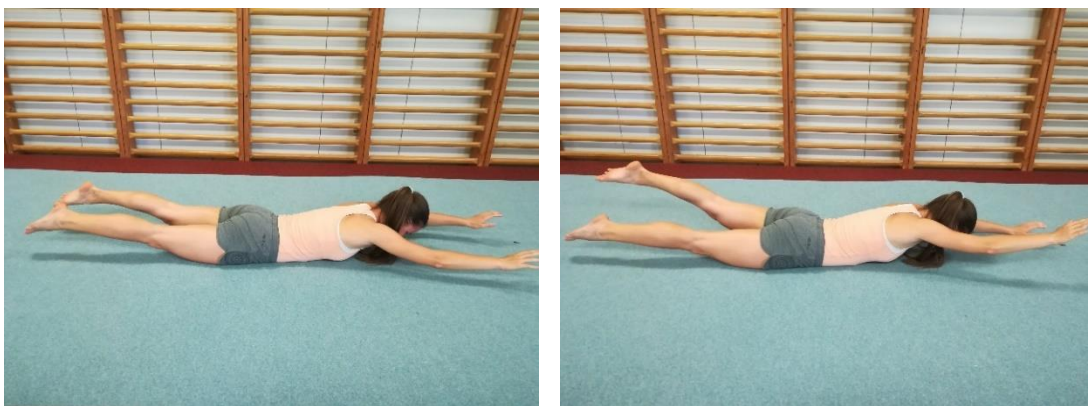
Popis: lež na břiše, čelo opřené o podložku, upažit pokrčmo, v loktech pravý úhel. Zvednout paže od země, předloktí vodorovně se zemí.



Obrázek 21. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 5

Cvik 7 Posilování zádočných svalů

Popis: lež na břiše, horní končetiny ve vzpažení. Střídavě zanožíme pravou dolní končetinu a vzpažíme levou horní končetinu a obráceně. Hlava v prodloužení páteře. Neprohýbat se v bedrech.

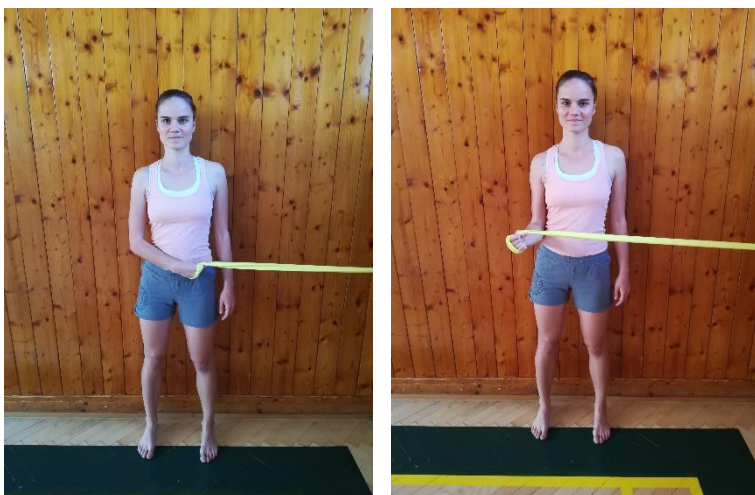


Obrázek 22. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 7

5.4.3 Posilovací cvičení s náčiním

Cvik 1 Posilování svalů rotátorové manžety

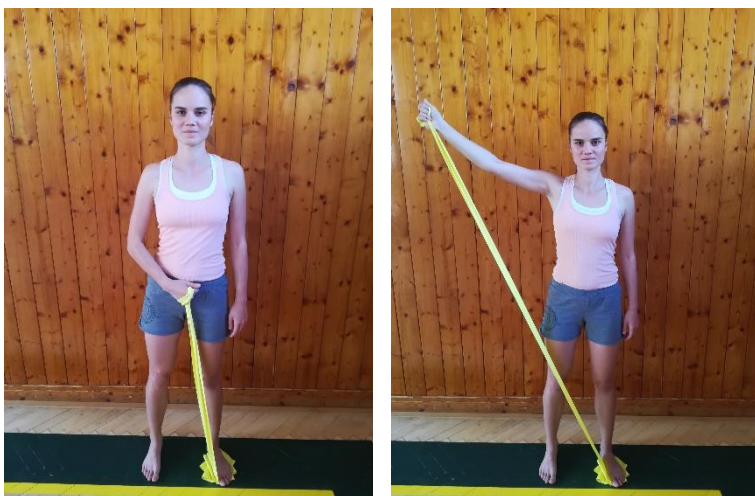
Popis: mírný stoj rozkročný, posilovaná horní končetina připažit pokrčmo, souhlasná dolní končetina přišlápne theraband. Provádíme vnější rotaci v ramenním kloubu, loket stále u těla, paže a předloktí svírají pravý úhel.



Obrázek 23. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 1

Cvik 2 Posilování svalů ramenního kloubu a rotátorové manžety

Popis: mírný stoj rozkročný, theraband přišlápnutý pod dolní končetinou. Opačná horní končetina upažit poníž, pohybem do diagonály do mírného vzpažení povýš. Neprohýbat se v bederní oblasti a podsadit pánev.



Obrázek 24. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 2

Cvik 3 Posilování trojhlavého svalu pažního

Popis: mírný stoj rozkročný, podsadit pánev. Pohyb vychází z lokte, paže jde do vzpažení proti odporu therabandu.

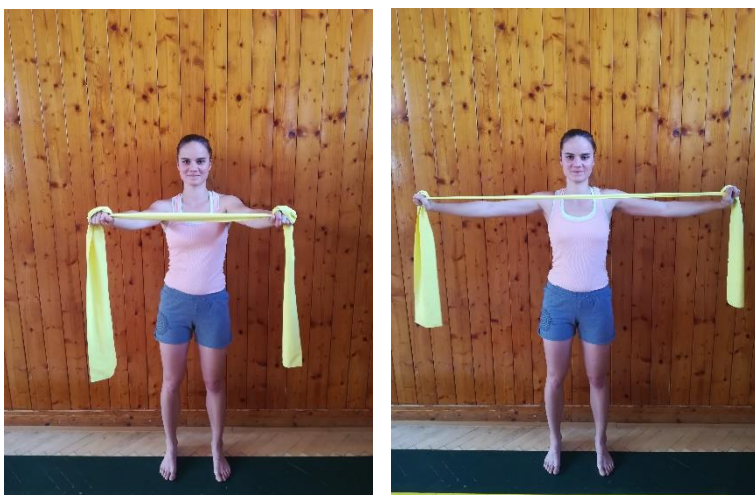


Obrázek 25. Provedení cviku 3

Cvik 4 Posilování mezilopatkových a prsních svalů

Popis: mírný stoj rozkročný, předpažit dlaněmi k sobě, theraband držíme stále natažený.

Provedeme plynulé natažení therabandu do upažení.



Obrázek 26. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 4

Cvik 6 Posilování dolních končetin

Popis: stoj před bosu, ruce v bok, výpad vpřed na bosu. Střídáme obě dolní končetiny.



Obrázek 27. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 6

Cvik 7 Posilování dolních končetin

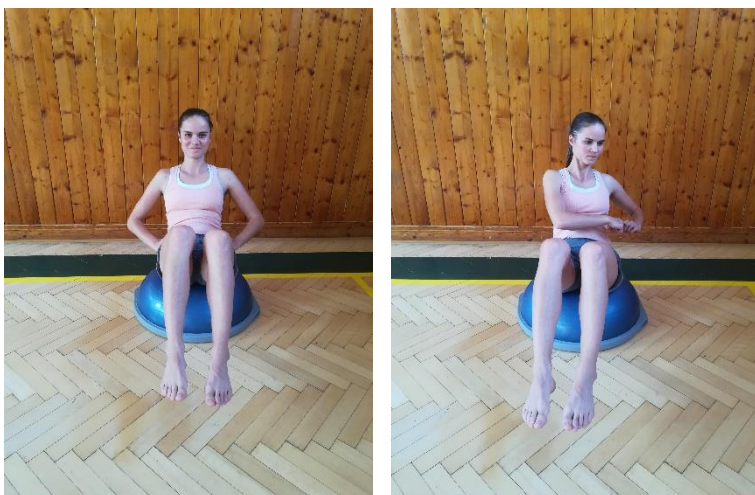
Popis: mírný stoj rozkročný na bosu, horní končetiny v předpažení v ruce drží medicinbal. Provádíme mírný podřep s rovnými zády.



Obrázek 28. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 7

Cvik 8 Posílení šikmých břišních svalů a rotátorů páteře

Popis: sed pokrčmo na bosu, mírný záklon trupu. Rotace trupu do stran.



Obrázek 29. Výchozí a konečná pozice provedení cviku 8

5.4.4 Zodpovězení výzkumných otázek a limity práce

Z výsledků výzkumu jsme vyhodnotili odpovědi na následující výzkumné otázky.

- Nalezneme u sledovaných hráček volejbalu značné procento zkrácení mm. flexores genu?
Ano, bylo zjištěno vysoké procento zkrácení u mm. flexores genu.
- Nalezneme u sledovaných hráček volejbalu značný výskyt hypomobility ramenního kloubu u smečující paže?
Při provedení zkoušky zapažení se u hráček potvrdila hypomobilita u pravé (dominantní) paže, s výjimkou hráček na pozici nahrávačky a libera.
- Nalezneme u sledovaných hráček volejbalu značný výskyt svalového zkrácení u m. erector spinae?
Ano, u 71 % hráček byl zjištěn výskyt svalového zkrácení m. erector spinae
- Nalezneme u sledovaných hráček volejbalu vysoké procento zranění hlezenního kloubu?
U vyšetřených hráček volejbalu bylo zranění hlezenního kloubu nejfrekventovanějším zraněním se 71 %.

Z hlavní limit této práce považujeme malý počet probandek. Za další limit práce považujeme také určitou věkovou heterogenitu vyšetřované skupiny a nepodložení výsledků lékařskou anamnézou.

6 ZÁVĚRY

Při vyšetření podpůrně pohybového aparátu volejbalistek jsme zjistili, že následkem jednostranného zatěžování se u hráček vyskytují časté svalové dysbalance, především svalové zkrácení a hypomobilita. Z vyhodnocení svalového zkrácení bylo zaznamenáno výrazné procento zkrácení u svalů dolních končetin. Největší procento zkrácení bylo zjištěno u m. rectus femoris sin. (78,1 %), mm. flexores genu dx. (63,9 %) a m. tensor fasciae latae sin. (42,6 %). Dále bylo zkrácení nalezeno u m. erector spinae (71 %) a také u m. pectoralis major a m. trapezius. Malé procento zkrácení se vyskytlo u m. iliopsoas a m. triceps surae a u žádné hráčky nebylo nalezeno zkrácení mm. adductores femoris. Z hodnocení svalového oslabení bylo zaznamenáno pouze oslabení mm. fixatores scapulae inferiores u (63,9 %) hráček.

Při hodnocení funkčního stavu m. rectus abdominis jsme zjistili, že stav břišního svalstva většiny hráček (49,7 %) je dobrý. Velmi dobrý stav byl naměřen u (21,3 %) hráček. Oslabení m. rectus abdominis se vyskytlo pouze u jedné hráčky, ale mírné oslabení mělo 21,3 % hráček.

Dále se při provedení zkoušky zapažení u většiny (63,9 %) hráček potvrdila podle očekávání hypomobilita u pravé (dominantní) horní končetiny. U nedominantní horní končetiny bylo (78,1 %) hráček v normě. Výskyt hypermobility nebyl zjištěn u žádné hráčky. Při testování zkoušky předklonu bylo (63,9 %) hráček v normě.

U sledovaných hráček bylo zjištěno, že největší četnost zranění představuje zranění kotníku (71 %). Druhým nejčastějším zraněním u hráček bylo zranění prstů a ruky (56,8 %). Přesto, že se nevyskytlo žádné zranění páteře, většinu hráček trápí bolestivost v oblasti bederní páteře. Větší počet bolestivosti se vyskytl i u ramenního kloubu, především na dominantní pravé paži.

Na základě vyhodnocení podpůrně pohybového aparátu byl sestaven soubor 22 cviků vhodných pro kompenzaci zkrácených a oslabených svalových partií. Cviky byly zvoleny jak protahovací, tak posilovací, u kterých byly využity pomůcky jako theraband a BOSU, které je vhodné zařadit do tréninkového procesu volejbalistek. Jednotlivé cviky si hráčky můžou vybrat podle vlastních potřeb v závislosti na svých výsledcích testování.

7 SOUHRN

Práce je zaměřena na hodnocení funkčních poruch pohybového aparátu druholigového družstva žen, které vznikají jednostranným a nadměrným přetěžováním a zařazení vhodných kompenzačních cvičení do tréninkového procesu. Vyšetřili jsme svalové zkrácení, oslabení pohybové stereotypy a zaměřili jsme se na nejčastější výskyt zranění. Měření probíhalo na volejbalistkách druholigového týmu žen VK Austin Vsetín. Celkem bylo testováno 14 hráček ve věku 25–35 let.

Při testování se nejméně zkrácení ukázalo u *m. erector spinae* a u svalů dolních končetin. Testování *m. rectus abdominis* ukázalo u většiny hráček dobrý stav břišního svalstva. Při testování zapažení se prokázala výrazná hypomobilita (63,9 %) u dominantní smečující paže. Nejvíce oslabenou svalovou partií u hráček představují *mm. fixatores scapulae inferiores*.

Podle očekávání je nejfrekventovanějším zraněním u hráček volejbalu zranění kotníku. Bolestivost trápí většinu hráček, a to především v oblasti bederní páteře a ramenního kloubu.

Ve výsledkové části je sestaven soubor kompenzačních cvičení protahovacích, posilovacích a posilovacích s využitím pomůcek. Z tohoto souboru cvičení mohou hráčky čerpat cviky pro odstranění nebo prevenci problémů, které vznikají jednostranným přetěžováním. Cviky mohou být využity nejen v tréninkovém procesu, ale i v domácím prostředí.

8 SUMMARY

The work is focused on the evaluation of functional disorders of the musculoskeletal system of the women's second league team. These disorders result from one-side overload. It also describes the appropriate compensatory exercises in the training process. We examined the muscle shortening, weakening of physical stereotypes and focused on the most common injuries. We took these measurements on the volleyball women's team of VK Austin Vsetín. There were 14 players from the age of 25 to 35 measured.

The measurements showed that the largest muscle shortening is at m. erector spinae and at the muscles of the lower limbs. The test of m. rectus abdominis showed, that volleyball players have these muscles in a very good condition. While stretching their arms backward, the spikers dominant arm was evaluated as hypomobile. The most weakened muscles are mm. fixatores scapulae inferiores.

As expected, the most frequent injury of volleyball players is ankle injury. Most of the volleyball players suffer from the lumbar's pain and shoulder joint's pain

At the end of this bachelor thesis, there is a file of the stretching compensatory exercises, workout exercises and workout exercises with tools. Volleyball players can use this file for an elimination or prevention of problems caused by one-side overloading. These exercises can be used not only in training but also at home.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Bahr, R., & Bahr, I. A. (1997). Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 7(3), 166-171.
- Bere, T., Kruczynski, J., Veintimilla, N., Hamu, Y., & Bahr, R. (2015). Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *British Journal of Sports Medicine*, 49(17), 1132–1137.
- Bernacikova, M., Cacek, J., Dovrtělová, L., Hrnčířiková, I., Kapounková, K., Kopřivová, J., et al. (2017). *Regenerace a výživa ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita.
- Buchtel, J. (2005). *Teorie a didaktika volejbalu*. Praha: Karolinum.
- Buchtel, J., Ejem, M., & Vorálek, R. (2011). *Trénink volejbalu*. Praha: Karolinum.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada publishing.
- Císař, V. (2005). *Volejbal: technika a taktika hry: průpravná cvičení*. Praha: Grada Publishing.
- Čermák, J., Chválková, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (2000). *Záda už mě nebolí*. Olomouc: Jan Vašut.
- Dostálová, I. (2002). Somatický profil žákyň sportovních tříd se zaměřením na volejbal. In D. Tomajko (Ed.), *Sborník referátů z IV. mezinárodního vědeckého semináře. Efekty pohybového zatížení v edukačním prostředí tělesné výchovy a sportu* (pp. 99–108). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Dostálová, I. (2007). *Somatická charakteristika a analýza svalových funkcí dívek staršího školního věku se specificky zaměřenou pohybovou aktivitou*. Disertační práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Dostálová, I., & Gaul Aláčová, P. (2006). *Vyšetřování svalového aparátu: svalové zkrácení a oslabení, pohybové stereotypy a hypermobilita*. Olomouc: Hanex.
- Dovalil, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dylevský, I. et al. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Hančík, V., Mašlejová, D., & Tokár, J. (1994). *Teória a didaktika športovej špecializácie zvoleného športu volejbal*. Bratislava: Univerzita Komenského.

- Haník, Z. et al. (2014). *Volejbal: učebnice pro trenéry mládeže*. Praha: Mladá fronta.
- Haník, Z., Vlach, J. et al. (2008). *Volejbal 2: učební texty pro školení trenérů*. Praha: Olympia.
- Havlíčková, L. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II*. Praha: Karolinum.
- Hošková, B. & Matoušová, M. (2007). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy: pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum.
- Hošková, B., Majorová, S., & Nováková, P. (2015). *Masáž a regenerace ve sportu*. Praha: Karolinum.
- Janda, V. (1996). *Funkční svalový test*. Praha: Grada Publishing.
- Jansa, P., Dovalil, J. et al. (2007). *Sportovní příprava*. Praha: Q-art.
- Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport*. Praha: Olympia.
- Kabelíková, K., & Vávrová, M. (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy (příprava ke správnému držení těla)*. Praha: Grada Publishing.
- Kaplan, O. (1999). *Volejbal: technika, pravidla, herní systémy, průpravná cvičení*. Praha: Grada.
- Kaplan, O., & Buchtel, J. (1987). *Odbijená: (teorie a didaktika)*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kopřivová, J. (1998). Poruchy funkce hybného systému výkonnostních sportovců. In *Sborník referátů ze semináře Ústavu tělesné kultury. Nové poznatky v kinantropologickém výzkumu* (pp. 24–31). Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.
- Kučera, M., Dylevský, I. et al. (1999). *Sportovní medicína*. Praha: Grada.
- Kugler, A., Krüger-Franke, M., Reininger, S., Trouillier, H. H., & Rosemeyer, B. (1996). Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *British Journal of Sports Medicine*, 30(3), 256–259.
- Laudner, K., & Sipes, R. (2009). The incidence of shoulder injury among collegiate overhead athletes. *Journal of intercollegiate sport*, 2(2), 260-268.
- Martinková, J. (2013). *Sportovní úrazy a přetížení pohybového aparátu sportem: praktický průvodce pro zdravotníky i laiky*. Praha: Mladá fronta.

- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Napolitano, R., Jr., & Brady, D. M. (2002). The diagnosis and treatment of shoulder injuries in the throwing athlete. *Journal of chiropractic medicine*, 1(1), 23-30.
- Parkanová, M. (2003). *Poruchy pohybového aparátu a svalové dysbalance u hráčů volejbalu ve věku 15–19 let*. Diplomová práce, Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Pilný, J. et al. (2007). *Prevence úrazů pro sportovce*. Praha: Grada.
- Perič, T. et al. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing.
- Přidal, V., & Zapletalová, L. (2003). *Volejbal: herný výkon, trénink, riadenie*. Bratislava: PEEM.
- Přidalová, M., Riegerová, J., Vařeková, R., Dostálová, I., & Rýznarová, Š. (2002). Funkčnost podpůrně-pohybového systému jako jeden z parametrů optimálně fungujícího tělesného schématu. In J. Riegerová (Ed.), *Sborník V. celostátní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní tělesné výchovy* (pp. 120–124). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Příbramská, A. et al. (1996). *Volejbal: učebnice pro trenéry III. třídy*. Praha: Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy.
- Reeser, J. C., & Bahr, R. (2003). *Handbook of Sports Medicine and Science – Volleyball*. Boston: Blackwell Science Ltd.
- Resser, J. C., Gregory, A., Berg, R. L., & Comstock, R. D. (2015). A Comparison of Women's Collegiate and Girls' High School Volleyball Injury Data Collected Prospectively Over a 4-Year Period. *Sport Health*, 7(6), 504–510.
- Riegerová, J., & Ryšavý, J. (2001). Somatodiagnostics of female secondary school age volleyball players. *Gymnica*, 31(1), 37–42.
- Sobotka, V. (1995). *Teorie a didaktika odbijené*. Brno: Vydavatelství Masarykovy univerzity.
- Solgard, L., Nielse, A. B., Moller-Madsen, B., Jacobsen, B.W., Yde, J., & Jensen, J. (1995). Volleyball injuries presenting in casualty: a prospective study. *British Journal of Sport Medicine*, 29(3), 200–204.
- Vavák, M. (2011). *Volejbal: kondiční příprava*. Praha: Grada.

- Verhagen, E., van der Beek, A., Bouter, L., Bahr, R., & van Mechelen, W. (2004). A season prospective cohort study of volleyball injuries. *British Journal of Sport Medicine*, 38(4), 447–481.
- Vorálek, R., Süß, V., & Pálová, H. (2009). Nejčastější zranění ve volejbalu a rehabilitace. *Rehabilitácia*, 46(2), 70–74.
- Vrbenský, Z., Ejem, M., & Věrtelář, V. (2016). *Zlatá kniha volejbalu*. Praha: Mladá fronta.
- Wilk, K. E., Obma, P., Simpson II., Ch. D., Cain, E. I., Dugs, J., & Andrews J. R. (2009). Shoulder injuries in the overhead athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(2), 38–54.

Příloha 1

Souhlas s publikováním fotografií

Prohlašuji a svým níže uvedeným podpisem potvrzuji, že souhlasím s publikací fotodokumentace v bakalářské práci Michaely Klimešové na téma SVALOVÉ DYSBALANCE A ZRANĚNÍ VE VOLEJBALE ŽEN.

Jméno a příjmení: PETRA NOVOTNÁ

V Olomouci dne 20.6.2019

.....