



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Bakalářská práce

**Zjištění nejčastějších funkčních poruch
pohybového systému hráček volejbalu
kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice**

Vypracovala: Nikola Schwachová

Vedoucí práce: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2017



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

University of South Bohemia

Pedagogical fakulty

Department of Sports Studies

Bachelor theses

**Determining the most common functional
disorders of the musculoskeletal system of
female volleyball players category of cadets
VK ČEZ České Budějovice**

Author: Nikola Schwachová

Supervisor: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2017

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Zjištění nejčastějších funkčních poruch pohybového systému hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovic

Jméno a příjmení autora: Nikola Schwachová

Studijní obor: Tělesná výchova a sport se zaměřením na vzdělávání - Přírodopis se zaměřením na vzdělávání

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2017

Abstrakt: Cílem bakalářské práce bylo zjistit nejčastější funkční poruchy pohybového systému u volejbalistek kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice. Provedli jsme vyšetření držení těla, rozvíjení páteře, hypermobility, otestovali nejčastěji zkrácené svalové skupiny a svaly s tendencí k ochabování za cílem zjištění svalových dysbalancí a provedli jsme vyšetření hybných stereotypů. Získaná data jsme zpracovali do tabulek a vyhodnotili. Na základě vyhodnocení získaných dat, jsme zjistili, že nejčastějšími funkčními poruchami pohybového aparátu bylo vadné držení těla v čelní rovině, nedostatečné rozvíjení krční a bederní páteře, výrazná hypermobilita v metakarpofalangeálních a loketních kloubech, zkrácení flexorů kyčle a paravertebrálních svalů, oslabení hlubokých svalů zádových, gluteálních svalů a hlubokých flexorů hlavy a krku a chybné stereotypy v extenzi kyčelního kloubu, zkoušky kliku a flexe šíje.

Klíčová slova: volejbal, funkční poruchy, pohybový systém, svalové dysbalance, funkční svalové testy

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis: Determining the most common functional disorders of the musculoskeletal system of female volleyball players category of cadets VK ČEZ České Budějovice

Author's first name and surname: Nikola Schwachová

Field of study: Physical education and sports for education, Introductory teacher training course in natural history

Department: Department of Sports studies

Supervisor: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

The year of presentation: 2017

Abstract: The aim of my bachelor thesis was to find out the most common functional disorders of motion system on cadet volleyball players of VK ČEZ České Budějovice. We did examination of posture, development of spine, hypermobility, we tested the most commonly shortened groups of muscles and muscles with tendency to grow weaker on purpose to find out the muscle imbalance and examine the motion stereotypes. We processed the acquired facts into chart and evaluated them. Based on the evaluation of the acquired facts the most common functional disorders of motion system were bad posture on frontal level, inadequate development of cervical and lumbar spine, distinctive hypermobility in metacarpophalangeal and radioulnar joints, shortenings of hip flexors and paravertebral muscles, weakenings of deep back muscles, glute muscles and deep flexors of head and neck and incorrect stereotypes in extension of the hip joint, performing push-ups and flexing the nape.

Keywords: volleyball, functional disorders, musculoskeletal system, muscle dysbalance, functional muscle test

Prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma Zjištění nejčastějších funkčních poruch pohybového aparátu u hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě archivované Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat především PhDr. Renatě Malátové, Ph.D. za odborné vedení, ochotu a poskytnuté praktické rady, které mi v průběhu vypracování této bakalářské práce poskytla. Také děkuji za ochotnou spolupráci trenéru Mgr. Milanu Šimonkovi a všem volejbalistkám VK ČEZ České Budějovice, které se podílely na výzkumné části.

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Přehled poznatků.....	10
2.1	Pohybový aparát	10
2.1.1	Kosterní soustava	10
2.1.2	Svalová soustava.....	12
2.2	Funkční poruchy pohybového aparátu.....	16
2.2.1	Vadné držení těla.....	17
2.2.2	Svalové dysbalance.....	20
2.2.3	Hypermobilita	23
2.2.4	Chybné pohybové stereotypy	24
2.2.5	Funkční blokáda kloubu.....	25
2.3	Volejbal	25
2.3.1	Somatická a funkční charakteristika volejbalisty	27
2.3.2	Kineziologie volejbalového pohybu.....	31
2.4	Období adolescence	33
3	Cíl a úkoly práce.....	36
4	Metodologie	38
4.1	Metody práce.....	38
4.2	Použité metody.....	41
4.3	Charakteristika výzkumného souboru	59
4.4	Organizace výzkumu	60
5	Výsledky.....	61
5.1	Výsledky hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka	61
5.2	Výsledky Mathiasova testu	62
5.3	Výsledky Adamsova testu	62
5.4	Výsledky vyšetření rozvíjení páteře	63
5.5	Výsledky vyšetření hypermobility.....	63
5.6	Výsledky vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin.....	64
5.7	Výsledky vyšetření svalů s tendencí k ochabování.....	65
5.8	Výsledky vyšetření hybných stereotypů	65
6	Diskuze.....	66
7	Závěr	70
	Referenční seznam literatury	71
	Seznam příloh	73

1 Úvod

Téma bakalářské práce jsem si zvolila hned z několika důvodů. Tím nejvíce rozhodujícím se stal můj blízký vztah ke sportu. Již od mala se aktivně sportu věnuji a nejbližší mám právě k volejbalovému prostředí. Opomenuli-li žákovské působení, od věkové a výkonnostní kategorie kadetek jsem byla sama hráčkou volejbalového klubu (VK) českých energetických závodů (ČEZ) České Budějovice, což bylo významné při vybrání si klubu, se kterým budu úzce spolupracovat na výzkumné části bakalářské práce.

Ačkoli v povědomí široké veřejnosti zůstává názor o prospěšnosti vrcholového sportu na náš pohybový aparát, ne vždy tomu tak je. Hlavně u sportů s jednostranně zaměřenou činností dochází k rozvoji funkčních poruch pohybového aparátu, a to obzvláště nevěnuje-li se klub, ani individuálně hráč, kompenzaci této zátěže. V průběhu aktivních hráčských let jsem se často setkávala s nejrůznějšími bolestmi pohybového aparátu jak u sebe, tak u svých spoluhráček či protihráček, které byly často zapříčiněny právě funkčními poruchami.

Tyto poruchy s sebou nesly zdravotní nepříjemnosti, dočasné vyřazení či omezení tréninkového procesu, a tím pádem i zhoršení herního výkonu hráčky, popřípadě celého týmu. Protože s sebou nesou funkční poruchy bolest, staly se často spouštěcím mechanismem k automatické antalgické úpravě techniky hráče, která ve většině případů vedla k nadměrnému přetěžování jiných svalových partií. Při nečasné objevení těchto poruch, a hlavně opomíjení jejich následného řešení, dochází k jejich prohlubování. Nebylo výjimkou, že se neduhy z dlouhodobého hlediska staly pro některé hráčky důvodem k ukončení volejbalového působení na poli vrcholového sportu.

V bakalářské práci budu testovat 10 hráček VK ČEZ České Budějovice kategorie kadetek s cílem zjistit jejich nejčastější funkční poruchy pohybového systému. Shledávám za podstatné zjištění těchto poruch již v začínající fázi vrcholové úrovně. Analýza funkčních poruch může být přínosná pro hráčky a pro klub v úpravě jejich tréninkového režimu do budoucna.

2 Přehled poznatků

2.1 Pohybový aparát

Pohybový aparát/ systém lze rozdělit na pasivní složku neboli kosterní soustavu a aktivní složku neboli pohybovou soustavu.

2.1.1 Kosterní soustava

Základem kosterní soustavy je kostra složená z kostí vzájemně propojených klouby. Tvoří pevný základ těla, který podpírá měkké tkáně, a umožňuje pohyb těla a jeho částí, protože je místem úponu dílčích svalů.

Axilární systém

Osový orgán neboli axiální systém se skládá z komponent samotné páteře a kolem páteře, které zabezpečují nosnou, ochranou a hybnou funkci. Tvoří hlavní pohybovou bázi, od které se každý pohyb odvíjí a do které se také promítá. Základní složkou osového systému je páteř. Z biomechanického hlediska se jedná o elastický, článkovaný zakřivený válec. Funkční jednotkou páteře je *pohybový segment*, který se skládá z anatomického hlediska ze sousedních dvou polovin těl obratlů, páru meziobratlových kloubů, meziobratlové destičky, fixačního vaziva a ze svalů. Z funkčního hlediska se pohybový segment skládá z nosné (kosti, vazy), hydrodynamické (meziobratlové destičky, cévy) a kinetické (klouby, svaly) komponenty.

Nosnými komponenty páteře jsou obratle. Páteř je složena ze 33-34 obratlů, 23 meziobratlových destiček a 24 pohybových segmentů. Obratel je základním stavebním prvkem nosné komponenty páteře a je tvořen tělem, obloukem a výběžky. Podle morfologie a umístění obratlů je rozdělujeme na 7 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 4 až 5 kostrčních, které srůstají. *Fixačními komponenty* páteře jsou vazy, jimiž společně se svaly fixují obratle. Z anatomického hlediska rozlišujeme na páteři vazy krátké (spojují sousední obratle) a dlouhé. *Hydrodynamickými komponenty* páteře

jsou meziobratlové destičky a cévy. Destičky jsou ploténky vazivové chrupavky obalené tukovým kolagenním vazivem. Uvnitř se nachází huspeninové jádro. Nacházejí se mezi těly sousedních obratlů a na jejich styčných plochách je vrstvička hyalinní chrupavky (Dylevský, 2007). Destičky tvoří 25 % délky presakrálního úseku páteře. Slouží jako hydrodynamické tlumiče. *Kinetickými komponenty* páteře jsou klouby a svaly. Meziobratlové klouby jsou sinoviálními klouby, které především zajišťují pohyb mezi sousedními obratli a dále pak jsou odpovědny za nosnost páteře (Dylevský, 2009).

Pohyblivost páteře

Pohyblivost páteře v presakrální oblasti je dána součtem pohyblivosti mezi sousedními obratli a mírou stlačitelnosti meziobratlových plotének. Mezi pohyby páteře patří: předklon a záklon (anteflexe a retroflexe), úklony (lateroflexe), otáčení (rotace, torze) a krouživé pohyby. Předklony, záklony a lateroflexe dosahují největšího rozvíjení v krční a do určité míry i bederní úseku páteře. V hrudní oblasti je pohyb limitován žebry. Rozsah rotace páteře je přímo úměrný posloupnosti obratlů, přičemž krční jsou nejvíce pohyblivé a bederní nejméně (Kolář et al., 2009).

Zakřivení páteře

Páteř dospělého člověka je dvakrát esovitě prohnutá v sagitální (předozaďní) rovině a mírně i ve frontální rovině. Konvexita vpřed se nazývá lordóza a nachází se v krční oblasti s vrcholem mezi třetím a čtvrtým krčním obratlem a v bederní oblasti s vrcholem v pátém bederním obratli. Konvexitu vzad neboli kyfózu nacházíme v oblasti hrudníku s vrcholem mezi pátým a šestým hrudním obratlem. Toto zakřivení má zásadní význam pro posturální funkce. Z funkčního hlediska je důležitá vyváženost, která udržuje vzpřímené držení těla za minimální svalové aktivity (Kolář et al., 2009). Z mechanického hlediska má páteř funkci tlumení otřesů zvyšováním pružnosti jinak pevného kostěného sloupce (Dylevský, 2009).

2.1.2 Svalová soustava

Svalovou soustavu tvoří tři druhy svalové tkáně: hladká svalovina, srdeční svalovina a kosterní (příčně-pruhovaná) svalovina.

Kosterní sval

V těle je zhruba 450 kosterních svalů. Hlavní funkcí kosterních svalů je aktivní podíl na udržování polohy (tzv. posturální funkce) a zprostředkování hybnosti těla nebo jeho částí. Kosterní sval je generátorem (efektorem) neboli aktivní složkou a výkonným orgánem pohybového systému, přičemž ho tvoří tři komponenty: příčně pruhovaná svalovina, vazivo („skelet svalů“) a pomocná zařízení (cévy a nervy). Kosterní sval má tři části: začátek, hlavu („bříško“) a úpon. Začátek a úpon jsou místa připojení svalu ke kosti šlachou, Začátek je většinou méně pohyblivé místo skeletu, které se nachází většinou blíže ke kořenovému kloubu (Dylevský, 2009).

Svalová vlákna

Anatomickou jednotkou kosterního svalu je svalové vlákno, v němž kromě ostatních organel můžeme najít podélně orientovaná vlákénka, myofibrily. Ty jsou tvořeny světlými (izotropními) a tmavými (anizotropními) úseky, proto název příčně-pruhovaná kosterní svalovina. Každý izotropní úsek je rozdělen ploténkou, tzv. Z-linií, a vznikají tak oddíly zvané sarkomery. Sarkomera je kontraktilní jednotkou svalového vlákna. Skládá se ze dvou typů myofilament tvořených molekulami aktinu a myozinu.

Funkční a biomechanickou jednotkou svalu je motorická jednotka, tj. skupina svalových vláken inervovaná jedním motoneuronem.

Svalová vlákna můžeme rozdělit na základě mikroskopických, histochemických a fyziologických vlastností na čtyři typy: pomalá červená vlákna, rychlá červená vlákna, rychlá bílá vlákna a přechodná vlákna. Červená vlákna neboli typ I, slow oxidativ, zajišťují převážně polohové (statické) funkce a pomalé pohyby, jsou velmi tenká a bohatě kapilarizovaná. Typ II A, rychlá červená vlákna, fast oxidativ and glycolitic jsou středně silná a kapilarizovaná a zajišťují rychlý silný pohyb. Typ II B, rychlá bílá, fast glycolitic, představuje vlákna velmi silná a málo kapilarizovaná zajišťující maximální silový pohyb. Typ III jsou nediferencovaná vlákna. Zastoupení svalových vláken ve svalu

je geneticky určeno a má ve svalu zásadní význam z hlediska svalové výkonnosti, rychlosti prováděného pohybu a ekonomice svalové práce (Dylevský, 2009).

Tonické a fázické svaly

Tato problematika souvisí s tendencí svalů ke zkracování a ochabování. Podle toho můžeme svaly rozdělit na svaly tonické (někdy označované jako posturální), svaly fázické a svaly smíšené (Dylevský, 2009).

Tonické svaly zajišťují převážně vzpřímený stoj. Jejich úkolem tedy je udržení rovnováhy těla. Jsou pomalu unavitelná a rychle se regenerují. Během našeho života dochází k jejich přetěžování, protože se často zapojují do pohybů, které za normálních podmínek plní svaly fázické. Následkem této hyperaktivity dochází k častějšímu zkracování těchto svalů a zvyšování jejich klidového napětí, tzv. hypertonií. Jendá se o natahovače krku, horní část trapézu, velký prsní sval, bederní část vzpřimovačů páteře, čtyřhranný sval bederní, bedrokyčlostehenní sval, dlouhá hlava čtyřhlavého svalu stehenního, přitahovače stehna, ohýbače kolene a trojhlavý sval lýtkový (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Pohyb těla zajišťují spíše *fázické svaly*. Jsou mnohem rychleji unavitelné a k jejich regeneraci dochází pomaleji. Během života mají sklon k ochabování. Jejich funkci pak z velké části přebírají posturální svaly. Fázické svaly mají tendenci k oslabení a zvětšení jejich klidové délky. Mezi fázické svaly patří ohýbače krku, mezilopatkové svaly v dolní část trapézového svalu, břišní svaly, hýžděové svaly, některé části natahovače kolene a svaly bérce (přední a boční strany) (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Logicky by vyplývalo, že ve svaích tonických budou převládat červená vlákna a ve svaích fyzických bílá vlákna nebo rychlá červená vlákna. Není to vše ale tak jednoduché, zásadní význam má spíše typ inervace. Velké alfa motoneurony inervují fázická vlákna a malé alfa motoneurony inervují tonická vlákna, přičemž velké vedou vzruchy poměrně rychle a malé o něco pomaleji (Dylevský, 2009). Transpozicí axonu tonického motoneuronu na dosavadní fázická vlákna se tato vlákna časem stávají vlákny tonickými, a to jak svou funkcí, tak strukturou (Kolář et al., 2009).

Svalová kontrakce

Pohyb je výsledkem aktivity svalových skupin. Podstatou generování pohybu je stažlivost (kontaktabilita) svalové tkáně. Aktivací svalu rozumíme jeho zkrácení, kontrakce.

Dylevský (2007) uvádí, že klasifikace svalových kontrakcí je krajně nejednotná a někdy nesprávná. Rozděluje kontrakce dle charakteristiky vnější zátěže, směru pohybové akce a rozsahu kontrakce na izokinetickou a izometrickou. *Izokinetické* smrštění svalu je stah svalu, pro který je charakteristická měnící se vzdálenost úponu a začátku svalu. Izokinetická kontrakce může být dvojího typu (koncentrické zkrácení: začátek a úpon svalu se přibližují, skutečné zkrácení svalu; excentrické zkrácení: oddalování začátku a úponu svalu, sval se prodlužuje, pohyb brzdící). *Izometrické* smrštění svalu je stah, při kterém neprobíhá pohyb a vzdálenost začátku a úponu svalu se nemění.

Funkční třídění svalů

Svaly jsou kolem kloubu rozloženy ve skupinách. Směr působení svalů na klouby je různý. Podle toho, v jakém směru na kloub působí, můžeme svaly rozdělit na *antagonisty* (svaly působící a iniciující pohyb v jednom směru), *agonisty* (svaly působící protichůdným směrem) a *synergisty* (všechny svaly zúčastňující se určitého pohybu). Správná koordinace pohybu těchto svalů má velký význam, neboť stabilizuje polohu těla a jeho segmentů (například antigraitační svaly stabilizující vzpřímenou polohu těla) (Dylevský, 2007).

Posturální funkce

Kromě lokomoční funkce zajišťuje pohybový aparát také funkci posturální. Zatím co se lokomoční systém prosazuje změnu polohy těla, posturální systém se snaží zachovat polohu těla a brání její změně. Oba dva systémy spolu však automaticky spolupracují. Během pohybu není posturální funkce zcela omezena. Slouží jako zpětná vazba a celkově zlepšuje koordinaci a plynulost pohybu (Véle, 2006).

Pohybový systém je v neustálé interakci s vnějšími a vnitřními silami. Největší silou, která na nás nepřetržitě působí z okolního prostředí, je gravitace, a proto, ať už

sedíme, chodíme, ležíme nebo stojíme, je naše poloha z fyzikálního hlediska vždycky nestabilní. Rovnovážnou polohu těla člověk udržuje díky tzv. posturálním neboli antigravitačním mechanismům. Mezi ně jsou zařazeny všechny funkční součásti pohybového systému (podpůrná, výkonná i řídicí složka). Ačkoliv se na posturální funkci podílejí všechny svaly našeho těla, u některých je tato funkce obzvláště významná a umocněná (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Při pohledu na posturální funkce rozlišujeme:

- ✓ posturální stabilitu
- ✓ posturální stabilizaci
- ✓ posturální reaktabilitu (Kolář et al., 2009).

Posturální stabilita zajišťuje ve statické poloze těla (tělo jako celek nemění svou polohu v prostoru) takové držení těla, aby nedošlo k neřízenému a nezamýšlenému pádu. Nejde o jednorázové zaujetí polohy v prostoru, ale jedná se o neustálý proces zaujímání stálé polohy, který vyrovnává labilitu pohybové soustavy. Faktory ovlivňující stabilitu jsou biomechanické a neurofyzilogické (Kolář et al., 2009).

Posturální stabilizace je aktivní svalové držení segmentů těla proti působení zevních sil, které je řízeno centrálním nervovým systémem. Pokud se tělo nachází ve statické poloze, zajišťuje svalová aktivita agonistů a antagonistů relativní tuhost skloubení zajišťující vzdor zevní síle (převážně se jedná o tíhovou- gravitační sílu). Bez této koordinované pohybové aktivity by se naše kostra zhroutila. Toto zpevnění segmentů těla je jednak podmínkou vzpřímeného držení, ale je také podmínkou při lokomoci těla jako celku (Kolář et al., 2009). Stabilizační aktivita je propojena s celým pohybovým systémem pomocí svalových řetězců, přičemž probíhá zcela automaticky a nezávisle na naší vůli (Kučera, Kolář, & Dylevský, 2011).

Při každém pohybu těla je vytvořena kontrakční síla, která je potřebná při překonávání odporu. Tato síla je převedena na momenty sil do pákového systému těla a vyvolává reakční svalové síly v celém pohybovém systému jedince. Tuto reakční stabilizační funkci nazýváme *posturální reaktabilitou*. Účelem je zpevnění určitých kloubů, aby bylo získáno tzv. punctum fixum a kloubní segmenty odolávaly vnějším silám. Je zřejmé, že při lokomoci pohybu pomocí dolních končetin, je nutná určitá volní hybnost v kloubech dolní končetiny a zároveň určitá tuhost trupu, který vytváří pevný celek. Žádný cílený pohyb není možné provést bez úponové stabilizace svalu, což

znamená zajištění tuhosti kloubního segmentu v úponové oblasti. Aktivita svalů, které stabilizují, generuje aktivitu v dalších svalech, s jejichž úpony souvisejí. To vše se řetězí přes další kloubní segmenty. Několika experimenty bylo zjištěno, že aktivace bránice, pánevního dna, břišních a zádových svalů vždy předbývá pohybovou činnost končetin. Neexistuje tedy jakýkoliv pohyb dolní nebo horní končetiny bez stabilizace trupu jako celku. Reaktivní stabilizační funkce probíhají zcela automaticky a mimovolně (Kučera, Kolář, & Dylevský, 2011).

Postura

Kolář at al. (2009) upozorňuje na problematiku vymezení pojmu postura, protože jednotliví autoři se v úhlu pohledu na definici liší. Někteří omezují svůj pohled pouze na synonymum vzpřímeného stoje na dvou končetinách nebo sedu a jejich vyšetření, někteří pouze na rovnovážné (balanční) funkce. Pojem postura je však mnohem širší. Chápeme ji jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil a zároveň je součástí jakékoliv polohy těla i jejího pohybu. Postura je základní podmínkou pohybu a nikoliv naopak.

2.2 Funkční poruchy pohybového aparátu

U každé tělesné funkce (tedy i pohybové) a jejího strukturálního základu se můžeme pokusit o vymezení určité normy, jakéhosi biologického optima, které reflektuje věk, pohlaví a přirozenou proměnlivost dané morfologie tkáně a funkce. Tuto biologickou normu na rozdíl od matematických a technických norem nelze vyjádřit jednotným číslem či parametrem. Vždy se jedná o rozmezí mezi dvěma mezními hodnotami, které mohou být poměrně variabilní. Obzvláště funkce pohybové mohou dosahovat značně širokého fyziologického rozpětí, a to ať už funkce statické či dynamické. Důkazem je individuální variabilita u zdravých jedinců v držení těla, způsobu pohybu a úrovni pohybových vlastností (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Funkční patologická porucha se většinou projevuje chronicko-intermitentním průběhem s časovými úseky bez obtíží. Při návratnosti postupně dochází k potížím i

v jiných oblastech pohybového systému. Pro diagnostiku funkčních poruch bývá nevýhodou lokalizování zdroje problému. Poruchu funkce nelze vymežit určitou strukturou. Lokalizovat lze na rozdíl od poruch strukturálních pouze její projevy. Těmi jsou například spoušťové body, omezení pohyblivosti (blokády), změny v oblasti měkkých tkání, zejména jejich posunlivosti fascií, poruchy statiky či stereotypů hybnosti, změny na úrovni vegetativního lazení (potivost, teplota, dermatografismus) atd. Je také třeba zdůraznit, že funkce pohybového aparátu se nemůže uskutečnit pouze jednou pohybovou strukturou jako je sval, kloub či fascie, ale jedná se o koordinovanou činnost mnoha struktur řízenou nervovým systémem (Kolář et al., 2009).

2.2.1 Vadné držení těla

Vadné držení těla můžeme označit v podstatě za poruchu posturální funkce. Proto se řadí mezi funkční poruchy pohybového systému. Při pohledu z vnějšku na lidský korzet se sice prozrazuje často nápadnými změnami ve tvaru těla, jedná se však stále o poruchu funkce. Na rozdíl od strukturálních ortopedických vad se dají tyto poruchy dlouhodobým aktivním volným úsilím odstranit (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Příčin vzniku vadného držení těla je celá řada. Obecně je můžeme rozdělit na faktory vnitřní a vnější. Mezi vnitřní faktory patří hlavně genetické vady, úrazy či onemocnění znemožňující pohybovému aparátu odolávat většímu zatížení. Vnějšími faktory jsou například dlouhé stání, nesprávné sezení, nevhodné pohybové návyky, jednostranná zátěž atd. Přičemž většinou se na vzniku vadného držení těla uplatňuje více faktorů současně a navzájem se kumulují (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000). Zdrojem vadného držení těla je především svalová nerovnováha, která mimo jiné ovlivňuje činnost vnitřních orgánů. Již v 19. století švédská gymnastika založená P. H. Lingem zdůrazňovala důležitost protahování zkrácených svalů a naopak posilování svalů ochablých v hodinách tělesné výchovy jako prevenci vadného držení těla (Kabelíková & Vávrová, 1997). Současné teorie vývojové kineziologie považují za stěžejní období pro vývoj posturálního systému, tedy i zakřivení páteře, období po narození. Pokud v tomto období dojde k nedostatečnému zapojování příslušných

svalových skupin, může to mít v pozdějším věku vliv na nefyziologické držení těla (Stackeová, 2012).

Tak jako jsou různé příčiny vadného držení těla i jejich klinický obraz se může značně lišit. Každé držení těla se vyznačuje charakteristickými znaky, na jejichž základě lze vady rozdělit do několika skupin (chabé držení, plochá záda, kulatá záda, prohnutá záda, skoliotické držení).

Chabé držení

Vzhledem k tomu, že vadné držení těla je otázkou především svalového tonu, je první kategorií tzv. chabé držení obecně charakteristické celkovým nižším napětím svalstva. Projevuje se už na první pohled z uvolněného postoje vyšetřovaného „v pohovu“. Jednotlivá zakřivení a prohnutí jsou na páteři zvýrazněna a umocněna. Pokud se pak vyšetřovaný postaví do „pozoru“, rozdíl ve výšce vyšetřovaného a jeho tvaru těla se nepřiměřeně změní. Zhoršení přichází při nadměrném statickém zatížení a vlivem únavy. Jedinec s touto vadou špatně snáší výdrž v aktivní poloze (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Plochá záda- nedostatečné zakřivení páteře

Stejně jako chabé držení jsou plochá záda příkladem posturálního deficitu. Nedostatečné zakřivení páteře způsobuje její funkční méněcennost, neboť páteř ztrácí jednu z jejích hlavních charakteristik- esovité zakřivení. Fyziologické zakřivení zodpovídá za tlumení otřesů, které jsou na páteř neustále vyvíjeny. Tato mechanická výhoda je spojena i se stabilitou páteře. Chybějící stabilita páteře zvyšuje tendenci k vybočení páteře do stran a ke vzniku vadného skoliotického držení. Pokud je páteř nedostatečně zakřivená, dostatečně nepruží a proto se také rychleji opotřebovává. I její pohyblivost je omezená. Jedná se o nedostatečný vývoj jedince a vzniká na vrozeném konstitučním podkladě. Svůj podíl může mít však nedostatečné funkční zatěžování pohybového systému a chybějící správné podněty pro rozvoj svalstva, převážně vzpřimovačů páteře (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Kulatá záda- kyfotické držení

Kulatá záda jsou již příkladem získaných posturálních vad. Jedná se o poruchu statiky horní části trupu, jejíž příčinou jsou svalové dysbalance typické pro tuto oblast trupu. Setkáváme se s nimi převážně u jedinců v období puberty, kde je hlavní příčinou urychlený růst, a u celkově chabých a slabých jedinců astenického typu, kteří často trpí zdravotními problémy (katary horních dýchacích cest). Klinickým obrazem je zvětšená hrudní kyfóza doprovázena ostřejším prohíbím v oblasti krční a bederní páteře, jež vzniká jako kompenzace. Nápadnými znaky jsou také odstávající lopatky, předsunuté držení hlavy a posunutí ramen nahoru a dopředu. Kulatá záda mohou být projevem horního zkříženého syndromu (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Prohnutá záda- bederní hyperlordóza s nadměrným sklonem pánve

Bederní hyperlordóza s nadměrným sklonem pánve se společně s kyfotickým držením řadí mezi vady spíše získané. Příčinou je svalová dysbalance v oblasti dolní části trupu. Může být projevem již uvedeného dolního zkříženého syndromu. Dominuje zde oslabení břišního svalstva a zkrácení uhýbačů kyčle. Těsné spojení bederní páteře, křížové kosti a kostí kyčelní je důvodem, proč se tyto oblasti navzájem ovlivňují. Zvětšení skolnu pánve můžeme mít za následek postižení celé dolní poloviny těla.

Posturální vady lordotické a kyfotické držení páteře se často kumulují. Vzniká tak komplexní vada připomínající již zmíněné chabé držení. Rozdíl je ale v tom, že při aktivním napřímení zůstává křivka páteře nepřiměřeně prohnutá. Odtud pochází i její název- prohnutá záda (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Skoliotické držení

Páteř je fyziologicky zakřivena pouze v předozadním směru. Je-li páteř vychýlena z vlastní osy do stran v čelní (frontální, pravolevé) rovině, jedná se o nefyziologické vybočení. Může jít o asymetrické vychýlení páteře od osy z funkčního přetížení a nebo o strukturální deformitu. Jedná-li se o odchylku pouze funkční povahy, která není z rentgenového snímku patrná změnou postavení a tvaru obratlů, mluvíme o skoliotickém držení. Můžeme jej pozorovat při pohledu ze zadu na páteř, jež je vyklenuta v určitém místě do strany buď ve tvaru oblouku písmene „C“ a nebo esovitě

ve tvaru písmene „S“, a narušuje tak jinak rovnou přímku obratlových trnů páteře. Příčinami vzniku skoliotického držení jsou například šikmé postavení pánve při nestejně délce dolních končetin, jednostranné přetěžování páteře či nestejný rozvoj svalstva podél ní, nevhodné, jednostranné návyky apod. Dalo by se říci, že sem patří i individuální funkční asymetrie, tj. pravorukost a levorukost (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000). Sport také může nést rizika vzniku skoliotického držení, například po úrazu kolenního kloubu dojde vlivem asymetrického zatěžování končetin k asymetrickému postavení pánve a následně ke skoliotickému držení páteře, dále pak vzniká při jednostranném zatěžování pohybového systému u sportovců jako jsou střelci, volejbalisté, oštěpaři, tenisté, golfisté apod. (Stackeová, 2012).

2.2.2 Svalové dysbalance

Tělo tvoří svaly s tendencí ke zkrácení (tonické) a svaly s tendencí k oslabení (fázické) (viz kapitola Tonické a fázické svaly). Tyto svaly působí protichůdně. Často tvoří partnerské dvojice svalů nebo svalových skupin kolem kloubů (Kabelíková & Vávrová, 1997). Jedná-li se o svalovou rovnováhu, tonus svalů na protilehlých stranách kloubů u tzv. antagonistů je udržován v takovém napětí a poměru, aby bylo zaručeno účelné a tedy správné postavení kloubu či daného segmentu těla. Pokud však jeden z antagonistů převáží svým svalovým napětím nad druhým, dochází k tzv. svalové dysbalanci (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000).

Záleží na okolnostech, zda se tyto tendence ke zkrácení či oslabení svalu projeví nebo ne. Pokud ano, narušuje se svalová rovnováha způsobující rozpad fyziologických pohybových programů. Vytvoří se nové, ve kterých se zapojují více svaly s tendencí ke zkrácení na úkor aktivity svalů s tendencí k oslabení a svalová nerovnováha se dále prohlubuje (Kabelíková & Vávrová, 1997).

Zkřížené syndromy

Následkem svalové nerovnováhy vznikají typické svalové dysbalance, které jsou do jisté míry tak konstantní a charakteristické, že mluvíme o syndromech (horní a dolní zkřížený syndrom, vrstvý syndrom) (Kučera et al., 1997).

S těmito typickými svalovými dysbalancemi se setkáváme v oblasti krku, ramen, horní části trupu (horní zkřížený syndrom), dále v oblasti pánve a dolní části trupu (dolní zkřížený syndrom). Svalové dysbalance se však zpravidla neomezují jen na určitou část těla. Často se sdružují, kombinují a hlavně navzájem podmiňují (Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková, 2000). Tyto syndromy se nazývají zkřížené díky tomu, že svaly s tendencí ke zkrácení a svaly s tendencí k oslabení jsou umístěny proti sobě v jakémsi kříži. Při těchto onemocněních musíme posilovat oslabené svaly, a naopak svaly zkrácené protahovat. Je dobré zařadit kompenzační cviky k vyrovnání daného problému (Tlapák, 2007).

Horní zkřížený syndrom je typický zkrácením horních vláken m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major. Oslabené jsou naopak hluboké flexory šíje, konkrétně m. longissimus capitis a m. longus colli a dolní fixátory lopatek. Stabilizace dolních úhlů lopatek není dostatečná, a proto ji nahrazuje zvýšená aktivita horních fixátorů lopatek (Kolář et al., 2009). Přítomnost horního zkříženého syndromu je často doprovázena také hyperaktivitou scalenových svalů, horním typem dýchání, a přítomností trigger points v bránici (Lewit, 2003).

Ramena v protrakci způsobuje nadměrné napětí m. pectoralis major, které také může zvětšit hrudní kyfózu. Toto nefyziologické postavení ramen má za následek přetížení m. levator scapulae a m. supraspinatus. Ve vzácných případech může po dlouhodobém přetěžování dojít k celkové degeneraci m. supraspinatus (Kolář et al., 2009).

Dochází ke změnám, které jsou na první pohled jasně viditelné. Předsun hlavy s přetížením cervikokraniálního (krčněhlavového) a cervikothorakálního (krčněhrudního) přechodu. Vznikají tzv. gotická ramena s elevací celého pletence ramenního, kulatá záda a abdukce s rotací lopatky. Abdukce a rotace lopatky vede ke strmějšímu průběhu osy ramenní jamky. To má za následek přetěžování svalstva. Tato svalová dysbalance vede nejen ke statickému přetížení krčních a hrudních segmentů páteře, ale dají se také předpokládat změny v hybném stereotypu v oblasti pletence ramenního (Tlapák, 2007).

Je-li narušeno držení těla v oblasti pánve, vzniká svalová nerovnováha nazývaná *dolní zkřížený syndrom*. Tento syndrom je typický zkrácením flexorů kyčle (m. rectus femoris, m. iliopsoas), dále je zkrácen m. tensor fasciae latae a vzpřimovače trupu v

lumbosakrální oblasti. Oproti tomu břišní a hýžďové svalstvo je oslabené (Kolář et al., 2009). Nejedná se však pouze o oslabené versus zkrácené antagonistické skupiny svalů, ale i o substituci, kdy za oslabené hýžďové svaly pracuje m. tensor fasciae latae, vzpřimovače trupu a ischiokrurální svaly, místo oslabeného břišního svalstva se při flexi trupu aktivují flexory kyčle (Lewit, 2003).

Vzniká anteverze pánve a dochází ke zvýšené lordóze v oblasti bederní páteře. Následkem toho nedochází k dostatečné extenzi kyčelního kloubu při stereotypu chůze, což problém anteverze pánve ještě více umocňuje a při přetrvávajícím problému způsobuje adaptační přestavbu kyčelního kloubu. Zároveň dochází v oblasti beder k přetěžování zadních okrajů meziobratlových plotének. V těchto místech časem vznikají paravertebrální kontraktury. Přechod hrudní a bederní páteře se stává místem fixace při chůzi. Naopak v oblasti lumbosakrálního přechodu dochází k uvolnění, které dává za vznik instabilního kříže (Kolář et al., 2009).

Dle Jandy (1982) je *vrstvý syndrom* kombinací horního zkříženého a dolního zkříženého syndromu. Vzhledem k dlouhodobé dysfunkci je prognóza horší než pro jednotlivě se vyskytující syndromy.

Pro vrstvý syndrom je typické střídání svalů hypertrofických a hypertonických se svaly hypotrofickými a hypotonickými. Toto střídání se objevuje jak na dorzální, tak i na ventrální straně těla. Na dorsální straně se jedná o střídání ve svalových vrstvách hypertrofických a hypotrofických ischiokrurálních svalů, dále hypotrofické hýžďové svaly a lumbosakrální segmenty vzpřimovačů trupu. Následuje vrstva hypertrofických vzpřimovačů trupu v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře a pak vrstva oslabených mezilopatkových svalů. Poslední jsou přetížená hypertrofická vlákna horního trapézu. Na břišní straně nacházíme oslabené břišní svaly. Naopak přetížené svalové skupiny jsou m. pectoralis major, m. sternocleidomastoideus, m. iliopsoas a m. rectus femoris (Kolář et al., 2009).

Významnou roli u vrstvého syndromu hraje dysfunkce chodidel. Z klinického hlediska hrají významnou roli oslabené mezilopatkové svaly. Jejich oslabování je vysvětlováno z pohledu vývojové kineziologie. V kojeneckém věku se paravertebrální svalstvo vyvíjí ve dvou úsecích, krční a lumbální. Rozhraní těchto dvou úseků se nachází na přechodu čtvrtého a pátého hrudního obratle, proto bývá sektor střední hrudní páteře oslaben nejvíce (Lewit, 2003).

Následky svalových dysbalancí

Svalové dysbalance mají krátkodobé i dlouhodobé následky, z nichž nejzávažnější jsou:

- ✓ nefyziologické zatížení kloubů,
- ✓ kloubní instabilita provázená zvýšeným rizikem úrazu,
- ✓ kloubní blokády,
- ✓ přetížení úponových šlach a vazů,
- ✓ narušení pohybových stereotypů a celkové zhoršení pohybové koordinace,
- ✓ vadné držení těla,
- ✓ bolestivé stavy hybného systému,
- ✓ dlouhodobě pak rychlejší rozvoj degenerativních kloubních změn (Stackeová, 2012).

2.2.3 Hypermobilita

Hypermobilitou rozumíme zvýšený rozsah kloubní pohyblivosti nad fyziologickou mez, a to jak ve smyslu joint play, tak v pasivním i aktivním pohybu (Kolář et al., 2009). Může se jednat o postižení jednoho nebo více kloubů či dokonce celého pohybového aparátu. Tato porucha postihuje velkou část populace. Dle Sachseho rozlišujeme 3 druhy hypermobility. Prvním typem je lokální patologická hypermobilita vyskytující se nejčastěji v oblasti páteře. Vzniká jako kompenzační prvek kloubní blokády. Dále pak rozeznáváme patologickou generalizovanou hypermobilitu vyskytující se převážně u kongenitálních neurologických poruch. Často se objevuje u pacientů s vertebrogenními potížemi. Posledním typem hypermobility je tzv. konstituční hypermobilita, která nás zajímá nejvíce (Lewit, 2003).

Konstituční hypermobilita je charakterizována postižením celého těla, ačkoliv se může stupeň jejího postižení v jednotlivých oblastech těla lišit. Její příčina není zcela známa, souvisí však pravděpodobně s insuficiencí mezenchymu projevující se laxitou ligament a podpurného nitrosvalového stromatu. Tato kvalitativní změna mezenchymu souvisí s hormonální hladinou, proto častěji postihuje ženy (Kolář et al., 2009). Můžeme ji najít až u 40 % ženské populace. Do jisté míry je závislá i na věku. Tento typ hypermobility je výraznější u mladých dívek a s přirůstajícím věkem ustupuje. Při

přetrvávajících obtížích okolo 40. roku života většinou stagnuje. Většinou je postižení, co se týče lateralizace, symetrické, může však být více vyjádřena na dolní nebo horní polovině těla, přičemž symptomatologie na horní polovině bývá častější. Hypermobilita také souvisí se zhoršenou statickou stabilitou, proto je její diagnostika důležitá (Janda, 1996). Počátky hypermobility u dívek v dorostovém věku souvisí s ústupem jejich pohybové aktivity (Kučera et al., 1997). Jedinci postižení hypermobilitou by se měli vyvarovat cvičením, protahovacím ani posilovacím, při kterých se dostávají do krajních poloh v kloubu, abychom ji ještě více nepodporovali. Pokud bychom hypermobilitu dále podporovali, může dojít ke vzniku kloubních blokády a bolestivých stavů. Doporučují se kompenzační posilovací cvičení, která svým způsobem nahradí funkci vazivového systému zvýšením svalového tonu v příslušných segmentech (Stackeová, 2012).

2.2.4 Chybné pohybové stereotypy

Pohybový nebo také motorický stereotyp můžeme chápat jako soubor dočasně neměnných podmíněných a nepodmíněných reflexů. Vzniká na základě stereotypně se opakujících podnětů. Pohybový stereotyp provádí organismus s minimálním ekonomickým ztížením. Proto je důležitá správná posloupnost a intenzita aktivace jednotlivých svalů. Fixovaný motorický stereotyp je těžké přepracovat, a však v důsledku působení vnitřních a vnějších faktorů dochází také ke změnám. Tato přestavba probíhá v úzkém vztahu ke svalové nerovnováze (Janda, 1982). Příčinu vzniku patologických motorických stereotypů můžeme také hledat v dysbalanci stabilizačního systému ve smyslu nedostačivosti lokálních svalů (Lewit, 2003).

Bursová (2005) uvádí, že všechna pohybová činnost včetně sportovních aktivit je kombinací základních pohybových stereotypů (zanožení, unožení, předklon hlavy, trupu, upažení, klik a dýchání). Při chybném provedení pohybového stereotypu dochází k zapojování i těch svalových skupin, které by při tomto pohybu měly zůstat neaktivovanými. Výsledně je pohyb prováděn neekonomicky a neharmonicky.

2.2.5 Funkční blokáda kloubu

Funkční blokáda kloubu se řadí k jedné z nejčastějších funkčních poruch pohybového systému. Projevem funkční blokády je ztráta kloubní vůle, což jde ruku v ruce se změnou rozsahu pohybu v kloubu. Tím následně dochází k svalovým spasmům bříšek kosterních svalů, které daný kloub obklopují a za normálních podmínek vykonávají aktivní pohyb v kloubu. Při funkční blokáde kloubu nedochází k omezení celkového rozsahu pohybu. Při vyšetření je nutné určit jakým směrem je synoviální kloub zablokován. Na jedné straně se ztrácí kloubní vůle, ale na druhé naopak dochází k jejímu zvětšení, přičemž se jejich součet oproti „zdravému“ stavu nemění. To vše spočívá na principu fyziologických a anatomických bariér. Svaly, které se nacházejí na straně ztráty kloubní vůle, provádějí relativně větší dílčí pohyb v kloubu, a proto jsou ve stavu hypertonicité. Naopak svaly v oblasti zvětšené kloubní vůle a zmenšeného dílčího pohybu jsou ve stavu relativně hypotonické. Jedná se tedy o funkční poruchu pohybového aparátu svalovou dysbalanci způsobenou kloubní blokádou (Tichý, 2005).

2.3 Volejbal

Hra volejbal neboli odbíjená je týmový míčový sport orientovaný na vítězství nad soupeřem. Každé družstvo se skládá maximálně z dvanácti hráčů, přičemž se aktivně podílejí na hře šestičlenné sestavy. Obdélníkové hřiště o rozměru 18x9 metrů je rozpuřeno středovou čarou a sítí, přes kterou se hráči snaží odbít míč (maximálně na tři doteky) na druhou polovinu tak, aby se soupeřovi nepodařilo míč dostatečně zpracovat a došlo ke styku míče se zemí (Haník et al., 2004; Havlíčková et al., 1991).

Volejbalové utkání je tvořeno jednotlivými sety. Každý se skládá z jednotlivých rozeher, které se zahajují podáním a končí chybou jednoho z družstev (Příbramská et al., 1996). Jedná se o hru časově neomezenou. Způsob bodování vyžaduje rozdíl minimálně jednoho setu k dosažení vítězství, přičemž každý set musí skončit rozdílem minimálně dvou bodů (Kaplan, 1999). Mezinárodně se hraje na 3 vítězné sety a nikdy nedochází ke stavu remízy (Havlíčková et al., 1991).

V průběhu setu se každé družstvo pohybuje pouze po své polovině hřiště bez možného vniknutí na druhou soupeřovu polovinu, krom přesahu bloku nad páskou či šlápnutí na střední čáru. Proto si zde přijdou na své hráči i diváci, kteří se vyhýbají kontaktním sportům a osobním soubojům. Tento faktor také výrazně zmenšuje riziko úrazů (Kaplan, 1999).

Volejbal se vyznačuje hráčskou všestranností při uplatňování technických a taktických dovedností. Neodmyslitelnou součástí a zároveň podmínkou hry je dobrá tělesná kondice. Ačkoliv volejbal rozvíjí pohybové schopnosti jednotlivce na relativně stejné úrovni, větší význam má rychlost doprovázená obratností a vytrvalostí. Pro dynamický pohyb hráčů po hřišti má významnou úlohu rychlostní síla dolních končetin ale i horních končetin a trupu (Příbramská et al., 1996).

Proměnlivé podmínky při rozehrách a vyrovnaných utkáních kladou mimořádné nároky na neustálé přerušování a zapojování pozornosti a udržení koncentrace. Dochází tak ke zvyšování psychické úrovně hráče a morálních a volních vlastností jedince. Vzhledem k tomu, že je volejbal kolektivním sportem, stimuluje jedince ke hráčské ukázněnosti a smyslu odpovědnosti k týmu. Dále podporuje víru ve vlastní schopnosti a důvěru v sebe sama (Příbramská et al., 1996).

Volejbal se v průběhu času stal jednou z nejrozšířenějších sportovních her na světě. Hrají ji jak muži tak ženy. Svou popularitu si získává již u mládeže v podobě barevného minivolejbalu, kde má za úkol rozvinout hlavně pozitivní vztah ke sportu a docílit tak všestranného pohybového rozvoje u mladých jedinců (Bělka et al., 2015).

Co se týče historie volejbalu, jeho kolébkou lze považovat Springfield v USA. Průkopníkem byl roku 1895 zdejší majitel, ředitel a profesor tělesné výchovy největší sportovní školy v Hollyoku William G. Morgan. Původní hra se nazývala „Minnonette“. Nejprve se hrálo s basketbalovým míčem s odražením o zem. Vzhledem k častému vyvracení prstů těžkým míčem, se začal používat míč z gumy nafouklý vzduchem. Minnonette se stala součástí hlavních sportů v tělovičně Morganovy školy společně s dalšími míčovými sporty jako byly basketball a „hendball“ (hra s odražením o stěnu). Svoji popularitu si hra však získala i na venkovních hřištích. Konečný název „volleyball“ poprvé předeslal A.T. Halstet dle hlavního principu hry: *odražení míče- to volley the ball* na springfieldské konferenci ředitelů tělesné výchovy YMCY. Roku 1985 byla hra takto oficiálně nazvána i s ustanovením pravidel a organizací. Současně byl nahrazen míč

lehčím bez možnosti odrazu o zem. Záznamy píší o rozšíření volejbalu do okolních zemí, např: Kanada, Indie (1900), Peru (1910), Uruguaye (1912), Japonska (1908), Číny (1913).

Do Evropy volejbal poprvé pronikl společně s vojáky amerických jednotek nasazených v 1. světové válce, kteří jej rozšířili do Francie, Ruska, Litvy, Lotyšska a postupně i do okolních evropských zemí (Haník et al., 2004).

2.3.1 Somatická a funkční charakteristika volejbalisty

Ve volejbale se při výběru hráčů klade největší důraz na tělesnou výšku. Požadavky dnešní hry se na tělesnou výšku lehce zvýšily. Tělesná výška nahravačů by se měla pohybovat v rozmezí od 185 do 200 centimetrů u mužů a od 172 do 185 centimetrů u žen, aby platilo pravidlo, že nahravač je schopen vidět přes ramena svých spoluhráčů. Vyšších tělesných výšek by měly dosahovat útočící hráči. Ideální tělesná výška se u mužů pohybuje v rozmezí od 195 do 205 cm a u žen od 178 do 188 cm. Nevyšším hráčem ve hřišti by měl být blokař, jehož tělesná výška by měla dosahovat 200-210 cm u mužů a 182-192 cm u žen. U hráčů v poli je naopak žádoucí o něco menší tělesná výška, která jim zaručuje lepší flexibilitu (Vavák, 2011).

Kromě nadprůměrné tělesné výšky jsou také žádoucí délkové rozměry segmentů těla a jejich určitá proporcionalita. Výhodou je délka dolních končetin a délka paží hráčů než je populační norma, přičemž smečaři a blokaři mívají zpravidla delší končetiny a kratší trup v porovnání s nahrávači (Havlíčková et al., 1993). Dosah hráče u sítě definují délky jednotlivých kostí. Délky segmentů těla také rozhodují o účinnosti pákové soustavy (Vavák, 2011).

S tělesnou výškou do určité míry souvisí i tělesná hmotnost, která, s přihlédnutím na její rozložení, může sehrávat roli v uplatnění hráčů ve hře. U nižších hráčů se pohybuje tělesná hmotnost v rozmezí 76-80 kg, u vyšších hráčů 95-105 kg a u žen je průměr 62-80 kg. Při sledování složení těla nás zajímá podíl aktivní a pasivní složky tělesné hmotnosti a procento tělesného tuku. Průměr tělesného tuku u volejbalistů se pohybuje okolo 10% a u žen 16% (Vavák, 2011). Podíl tuku by měl být co nejmenší z hlediska efektivnosti vertikálního výskoku (Havlíčková et al., 1993). V aktivní složce

sledujeme složení svalů, a to podíl mezi rychlými a pomalými svalovými vlákny. Žádoucí je vyšší podíl vláken rychlých, kterých mají volejbalisté průměrně 45% (Vavák, 2011).

V trojrozměrném grafu somatotypu se volejbalisté průměrně pohybují v hodnotách: endomorf- 1,8; mezomorf- 5,5; ektomorf- 3,0, přičemž obecně lze říci, že nejlepší předpoklady pro motorické učení mají somatotypy ektomorfně-mezomorfní s převahou mezomorfní složky. Ačkoliv je žádoucí minimální endomorfní složka, musíme mít na paměti, že do určité míry souvisí s jejich silovou složkou sportovního výkonu (Vavák, 2011).

Je třeba říci, že rozptýl jednotlivých tělesných proporcí je u vrcholových volejbalistů široký a ideální míry nejsou podmínkou úspěchu, ale pouze značnou výhodou v jeho dosažení (Vavák, 2011). Antropometrické údaje jsou obzvláště geneticky podmíněny, proto jsou často rozhodující při výběru mladých talentů (Havlíčková et al., 1993).

Jednotlivé fyziologické funkce a jejich adaptační změny umožňují organismu optimálně reagovat na tělesné zatížení. Tyto reakce jsou regulované na více úrovních, jež se prolínají a doplňují. Vlivem tréninkové činnosti můžeme fyziologické adaptační změny posouvat a umožnit tak volejbalistovi podávat vyšší fyzické výkony.

Srdečně-cévní systém úzce spolupracuje s dýchacím systémem a společně tak vytvářejí kardiorespirační systém, jež je zodpovědný za transport živin do aktivní svalové tkáně a orgánů, odvod zplodin metabolismu, termoregulaci, udržení stálého vnitřního prostředí organismu, atd. K největším adaptačním změnám vlivem tréninkové činnosti dochází právě v kardiorespiračním systému, proto jsou jeho parametry často vodítkem v diagnostice tréninkového efektu. Příkladem může být tepová frekvence nebo krevní tlak (Vavák, 2011).

Klidová tepová frekvence u volejbalistů je v průměru 65-75 tepů za minutu (Vavák, 2011). V modelovém čtyřetovém utkání kolísala srdeční frekvence mezi 110 a 125 tepy za minutu. Pro srdeční frekvenci ve volejbale obecně platí, že čím delší herní výměna, tím větší je srdeční frekvence. Při 5 a více výměnách průměrně dosahuje srdeční frekvence 151 tepů za minutu. Zároveň platí, že hráči na síti (smečující, blokující) mají obecně vyšší tepovou frekvenci než hráči v poli, přičemž nejvyšších průměrných srdečních frekvencí dosahují nahravači (Havlíčková et al., 1993). Velikost srdce volejbalisty je průměrně 970 ml (Sobolová & Zelenka, 1973). S rostoucím

tělesným zatížením roste i výše krevního tlaku ze 120/80 torrů na 135/90 či dokonce na 220/100 torrů v submaximální intenzitě zatížení (Vavák, 2011).

V krvi má zprostředkovaný vztah k transportu kyslíku po těle i metabolická acidóza. Ta udává zakyselení krve vlivem laktátu (Vavák, 2011). Práce zabývající se hladinou kyseliny mléčné (LA) v krvi v průběhu hry ukazují, že vrcholoví volejbalisté nedosahovali zvýšení koncentrace hodnot přes 4mmol/l, což ukazuje na vyšší alaktátovou kapacitu organismu než u populační normy. U žen se objevovaly hodnoty nižší než u mužů, což se může vysvětlovat dvojím způsobem. Buď jsou utkání žen méně náročná a nebo mají ženy lepší predispozice (vyšší podíl rychlých oxidatovně-glykolitických vláken) pro oxidativní kapacitu než muži (Havlíčková et al., 1993).

Co se týče aktivace lipidového metabolismu, projevil se u hráčů pozitivní vliv volejbalu na adaptaci oběhového systému jedince, který snižuje hodnoty rizikových faktorů ischemické choroby srdeční (Havlíčková et al., 1993).

Dýchací systém úzce spolupracuje s kardiovaskulárním systémem na transportu živin, metabolitů a kyslíku po těle, proto práce organismu s kyslíkem podmiňuje efektivní využití jiných pohybových schopností (Vavák, 2011).

Fyzické zatížení ve volejbale není tak intenzivní, aby došlo k výrazným změnám hodnot klidové dechové frekvence a dechového objemu, i když dechový objem může stoupat u volejbalistů až na 70 % jejich vitální kapacity. Hodnoty vitální kapacity plic u volejbalistů mohou dosahovat nad 7 litrů. Maximální spotřeba kyslíku nám udává stupeň rozvoje aerobních schopností hráče. Populační norma maximální spotřeby kyslíku je u mužů 45 ml/kg/min a u žen 35 ml/kg/min. Hodnoty je možné zlepšit cca o 20 % tréninkovou činností. Volejbal nevyžaduje tyto hodnoty extrémně vysoké. Doporučují se hodnoty lehce nad 50 ml/kg/min u mužů a 45 ml/kg/min u žen (Vavák, 2011).

Spotřeba kyslíku monitorovaný v průběhu modelového čtrnáctiminutového utkání volejbalu prokázala nižší energetickou náročnost. Pro monitoring byly použity dýchací masky a vaky pro sběr vzorků vydechovaného vzduchu, které mohli mít za následek negativní ovlivnění výkonu. Získané hodnoty odpovídaly 50% intenzitě maximálního zatížení, přičemž spotřeba kyslíku činila 22ml/kg tělesné hmotnosti. Nejvyšší hodnoty minutové ventilace se pohybovaly okolo 50 l/min (Havlíčková, 1993). Průměrné hodnoty ventilace v klasickém volejbalovém utkání jsou 48 litrů/min a

spotřeba kyslíku 1600 ml/min, 21,3 ml/kg a tepový kyslík 13,7 ml. Kardiorespirační adaptace je u volejbalistů na dobré úrovni, odpovídá 110-115% náležité vitální kapacitě (Sobolová & Zelenka, 1973).

Kyslíkový dluh a kyslíkový deficit charakterizují anaerobní procesy organismu související s nadspotřebou kyslíku během fyzické činnosti. Zatížení ve volejbale nepřekračuje kyslíkový dluh nad 8- 10 litrů (Vavák, 2011). Kyslíkový dluh v modelovém čtyřsetovém utkání činil 3 litry, což odpovídalo jen 14% anaerobnímu krytí metabolismu (Havlíčková et al., 1993).

Ze všech testovaných hráčů sportovních her měli volejbalisté nejlepší naměřené hodnoty maximálního silového výkonu v zátěžovém testu na bicyklovém ergometru.

Dle Havlíčkové et al. (1993) měli volejbalisté ze všech testovaných hráčů sportovních her nejlepší naměřené hodnoty maximálního silového výkonu v zátěžovém testu na bicyklovém ergometru.

Při volejbale dochází díky opakovaným výskokům k posilování hlavně dolních končetin (m.gluteus, m.quadriceps a m. triceps surae) a dále svalům směřující paže. U ženského týmu bylo v 10 soutěžních utkání napočítáno celkem 868 výskoků, z kterých 327 bylo za účelem smeče. Počet výskoků v utkání trvajícím 170 minut bylo naměřeno 140 výskoků jednoho smečáře a 78 výskoků nahravače (Havlíčková et al., 1993).

Výška vertikálního výskoku je u volejbalistů na výborné úrovni, neboť je jedním z rozhodujících faktorů ovlivňujících stav utkání. To dokazuje i studie ze 70.-80.let 20.století, kdy u mužů národního družstva Japonska došlo ke zlepšení tohoto parametru ze 72,5 cm na 90,9 cm a zároveň došlo ke zlepšení v umístění Japonska na OH z 8.místa na 1. příčku. Vrcholové volejbalisté by se měli dostat při hře ve výskoku nataženou paží minimálně do výšky 330 cm, ženy pak do výšky 300 cm, což odpovídá 87 resp. 76 cm nad horní okraj pásy. Výšku dosahovaného výskoku určuje především tělesná výška a hmotnost. Hypertrofie svalových vláken resp. velikost maximální statické (izometrické) síly mají menší vliv, spíše rozhoduje procentuální zastoupení vláken rychlého typu a dostateční flexibilita v hlezenním kloubu. Nejvyššího akceleračního silového impulsu dosahují smečáři a blokaři (Havlíčková et al.,1993).

Trendem dnešního moderního volejbalu je neustálé zrychlování hry. Je to dáno potřebou momentu překvapení a opožděnou reakcí soupeře. Je proto nutné rozvíjet rychlostní schopnosti volejbalistů mimo hru i ve hře (Vavák, 2011). Hráči volejbalu mají

na poměrně vysoké úrovni reakční rychlost, která se uplatňuje při pohybu hráče za míčem. Smečovaný míč překoná vzdálenost 5-6 m průměrně za 200 ms. Za zpracování podnětů je zodpovědná korová část zabezpečující koordinaci pohybové činnosti. Dochází k tomu na základě vytváření zkušeností- proces předvídání (anticipace), přičemž motorická část složité pohybové reakce se tréninkem může zlepšit až o 46% (Havlíčková et al., 1993).

Studie ukazují, že volejbalové utkání na vrcholové mezinárodní úrovni trvá v průměru 70-85 min, přičemž délka setu se pohybuje okolo 20-25 min. Průměrná rozehra trvá 6,6- 9,7 s. Doba odpočinku mezi rozehrami 11,7- 14,2 s, s poměrem rozehra:pauza 1:1,2-2,2. Z toho vyplývá, že v průběhu utkání se uplatňuje až z 85% ATP-CP systém hrazení energie, neboť úseky aktivní činnosti jsou ve směs krátké. Dále se uplatňuje laktátový systém z 10% a oxidativní systém maximálně z 5%. Doba odpočinku umožňuje doplnění makroergních fosfátů oxidativními pochody (Havlíčková et al., 1993).

2.3.2 Kineziologie volejbalového pohybu

V této kapitole popíšeme kineziologii pohybu odbití obouruč vrchem a smeče. Obouruč vrchem je základní volejbalové odbití. Volejbalisté ho v průběhu své pohybové činnosti vykonávají nejčastěji. Smeč je jednostranná pohybová aktivita, která je nejčastějším útočným úderem vedeným k dosažení bodu. Obě tyto opakované pohybové činnosti se mohou projevit na pohybovém aparátu volejbalisty.

Obouruč vrchem

Jak jsme již zmínili, odbití obouruč vrchem je základním způsobem odbití. Jeho nácvik začíná hned u začátečníků. Používá se nejčastěji jako nahrávka, přihrávka a u začínajících hráčů také jako útočný úder (Haník et al., 2004). Provedení pohybu můžeme rozdělit na fázi přípravnou a samotné odbití.

V *přípravné fázi* dochází k flexi ramenního kloubu (zapojením m. deltoideus- pars clavicularis, m. coracobrachialis, m. biceps brachii-caput breve), k flexi loketního kloubu (zapojením m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis) a k flexi prstů

(zapojením m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus). V přípravné fázi dochází k pohybům dolní končetiny, a to k mírné plantární flexi hlezenního kloubu (zapojením m. triceps surae), k flexi kolenního kloubu (zapojením m. quadriceps femoris) a extenzi kyčelního kloubu (zapojením m. gluteus maximus, m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus). Dále dochází k mírné extenzi hlavy (m. trapezius – pars superior, m. erector spinae) a mírné dorzální flexi trupu (m. erector spinae, m. quadratus lumborum).

Při samotném *odbití* dochází k flexi ramenního kloubu (m. deltoideus-pars clavicularis, m. coracobrachialis, m. biceps brachii-caput breve), extenzi loketního kloubu (m. triceps brachii, m. anconeus), supinaci předloktí (m. biceps brachii, m. supinator) a dorzální flexi zápěstí (m. extensor carpi radialis longus et brevis, m. flexor carpi radialis), extenzi prstů (m. extensor digitorum, m. extensor indicis, m. extensor digiti minimi). Pohyby dolní končetiny: mírná plantární flexe hlezenního kloubu (m. triceps surae), extenze kolenního kloubu (m. quadriceps femoris), extenze kyčelního kloubu (m. gluteus maximus, m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus). Při odbití obouruč vrchem ve fázi odbití dochází k extenze hlavy (m. trapezius-pars superior, m. erector spinae) a dorzální flexi trupu (m. erector spinae, m. quadratus lumborum) (Buchtel, Vorálek, Mitáč, & Licek, 2006).

Útočný úder- směč

Útočný úder je takový úder, který odbíjí míč na pole soupeře s cílem zamezit protihráčům udržení míče ve hře. Můžeme ho rozfázovat do rozběhu, výskoku, úderu do míče a dopadu (Haník et al., 2004).

Ve *fázi rozběhu* provádíme dorzální flexi v ramenním kloubu (m. latissimus dorsi, m. teres major, m. deltoideus, m. triceps brachii- caput longum, m. teres minor, m. subscapularis, m. pectoralis major), flexi v kolenním kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis, m. sartorius, m. gastrocnemius, m. popliteus), flexi v kyčelním kloubu (m. iliopsoas, m. pectineus, m. rectus femoris, m. sartorius, m. tensor facie latae, m. adductores longus, brevis et magnus) a dorzální flexi v hlezenním kloubu (m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus, m. extensor hallucis longus).

Fáze výskoku útočného úderu je charakteristická ventrální flexí v ramenním kloubu (m. deltoideus-pars clavicularis, m. coracobrachialis, m. pectoralis major, m. biceps – caput breve), flexí v loketním kloubu (m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus), extenzí v kolenním kloubu (m. quadriceps femoris, m. tensor fasciae latae, m. gluteus maximus), extenzí v kyčelním kloubu (m. gluteus maximus, m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. adductor magnus, m. gluteus medius et minimus). Dále dochází k pohybům hlavy a to její extenzi (m. erector spinae, m. trapezius-horní část) a dorzální flexi trupu (m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. trapezius-horní část) (Buchtel, Vorálek, Mitáč, & Licek, 2006).

Nejvíce namáhanými skupinami nohy jsou při výskoku šlachy trojhlavého lýtkového svalu, kolenní a hlezenní klouby, úpony ohybačů nohy, celkový vazivový systém nohy, šlachy svalů v oblasti bérce, vrchol čéžky, drsnatina holeně, kam se upíná čtyřhlavý sval stehenní, který je sám výrazně zatěžován (Kučera et al., 1997).

Samotný *úder do míče* je provázen extenzí loketního kloubu (m. triceps brachii, m. anconeus), dorzální flexí v ramenním kloubu (m. latissimus dorsi, m. teres major, m. deltoideus - pars spinalis, m. triceps – caput longum, m. teres minor, m. subscapularis, m. pectoralis major) a palmární flexí v zápěstním kloubu (m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris, m. palmaris longus).

Poslední fáze útočného úderu je *dopad*, který je provázen v kolenním kloubu (m. quadriceps femoris) a dorzální flexí v hlezenním kloubu (m. tibialis anterior, m. flexor digitorum longus, m. extensor hallucis longus) (Buchtel, Vorálek, Mitáč, & Licek, 2006).

2.4 Období adolescence

Toto období začíná ukončením pohlavního dospívání a končí nástupem dospělosti (Kuric, Vašina, Rybářová, & Švancara, 1986). Období adolescence je druhou fází relativně dlouhého časového úseku dospívání. Nelze ho přesně časově vymezit, protože je individuálně variabilní (zejména v oblasti psychické a sociální, vzácněji somatické), a však přibližně můžeme mluvit o věku od 15 do 20 let života (Vágnerová, 1997).

Jedinec v tomto období dosahuje již plné reprodukční zralosti a je pomalu dokončován tělesný růst. Ten se u dívek zpravidla ukončuje dříve než u chlapců. Oproti první fázi dospívání- pubertě, kdy na začátku období rostly končetiny rychleji než zbytek těla a docházelo tak k určité nevyváženosti a neobratnosti (tzv. „samá ruka, samá noha“), jsou pohyby opět ladné a harmonické. Významná změna je v tělesné stavbě a jejich proporci u dívek a hochů. Zatím co dívky mají oblejší křivky a podsaditější postavy, hoši se vyznačují větším nárůstem svaloviny (Langeier & Krejčířová, 2006).

Srdce adolescenta sílí a vyrovnává se srdeční a cévní činnost. Na konci období se organismus zcela rovná dospělému a jedinec je schopen vykonávat stejné zatížení jako dospělý (Kuric, Vašina, Rybářová, & Švancara, 1986).

Postavení adolescenta ve společnosti se v průběhu období mění. Váže se na odchod ze základní školy s ukončením povinné školní docházky a přechodem do učení nebo na střední školu. Pak nastává rozhodnutí o volbě povolání a studiu na vysoké škole. Navazují se častěji hlubší erotické vztahy. I když k prvním sexuální zkušenostem u většiny došlo již v předchozím období puberty, teď narůstá intenzita těchto aktivit a jejich diferenciací. Dochází k rozvoji citových vlastností a ustupuje pubertální citová labilita. U adolescentů je typická potřeba sdělovat své vnitřní prožitky blízkému, důvěryhodnému člověku. Upevňují se vztahy přátelství, které pomáhají při řešení internějších problémů v životě a které také pomáhají formovat vlastní názor, vytvářet a upevňovat systém hodnot (Kuric, Vašina, Rybářová, & Švancara, 1986).

V průběhu tohoto vývojového období dochází k zásadní změně sebepojetí a dotváření vlastní identity. Hledání sebe samého, své vlastní totožnosti a svého postavení v životě, je v období adolescence závažným jevem. Na konci období by měl adolescent dozrát v lidskou osobnost. Charakter se ustaluje a upevňují se rysy, které přetrvávají po celý život a jsou pro daného jedince typické. Mladý člověk si žádoucí charakterové rysy formuje také sám v procesu sebevýchovy (Kuric, Vašina, Rybářová, & Švancara, 1986). Úspěšná individuace v tomto období znamená dosažení psychické diferenciací, kdy se jedinec naučí vnímat sebe samého jako psychicky odlišného a jedinečného. Uvědomuje si a akceptuje chyby své i ostatních (rodičů, vrstevníků,...) a naučí se přejímat vlastní odpovědnost. „Zdravý“ adolescent získává také psychickou

nezávislost. To znamená, že uvědoměle jedná nezávisle na ostatních i na jejich mínění bez přítomnosti pocitů viny nebo úzkosti (Langeier & Krejčířová, 2006).

Snahy adolescentů vyrovnat se dospělým vedou k intenzivnímu zdokonalování se v různých oblastech, ať už v práci, či ve sportu. Dochází k velkému rozvoji vůle a volných vlastností. Hodnocení vlastních schopností, dovedností, předností a nedostatků stále více odpovídá skutečnosti (Kuric, Vašina, Rybářová, & Švancara, 1986).

Aktivní členství ve sportovních klubech a účast na sportovních akcích upevňuje organismus dospívajícího člověka a utváří podmínky pro jeho harmonický tělesný a duševní vývoj. Tělesné zdraví je podmínkou zdraví duševního. Tělesná zdatnost je zdrojem odvahy, houževnatosti a vytrvalosti. V průběhu dobře organizované sportovní činnosti se jedinec učí svědomitosti a vytrvalosti a tím si upevňuje charakter i důvěru ve vlastní síly. Tato činnost má také příznivý vliv na utváření sociálních vztahů (Kuric, Vašina, Rybářová, & Švancara, 1986).

3 Cíl a úkoly práce

Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zjistit nejčastější funkční poruchy pohybového systému hráček volejbalu VK ČEZ České Budějovice kategorie kadetek.

Úkoly práce

Předpokladem pro naplnění takto stanoveného cíle je nutné provést následující úkoly:

- ✓ Provést detailní rozbor veškeré dostupné literatury domácích a zahraničních autorů, zpracovat její přehled a vzájemně porovnat různé autory a jejich pohledy v souvislosti s danou problematikou bakalářské práce.
- ✓ Z dostupných výzkumných metod vybrat tu nejvíce vhodnou pro sběr a analýzu dat.
- ✓ Stanovit si detailní postup výzkumu. Domluvit se na spolupráci a realizaci šetření s klubem VK ČEZ České Budějovice. Poučit probandky s průběhem šetření. Získat informovaný souhlas od zákonných zástupců probandek.
- ✓ Provést vlastní výzkumné šetření a sběr dat.
- ✓ Výsledky šetření zpracovat do tabulek s vyznačenou četností výskytu jednotlivých funkčních poruch.
- ✓ Výsledky šetření rozebrat v diskuzi. Pokusit se stanovit nejčastější funkční poruchy pohybového systému u hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice.
- ✓ Na základě výsledků šetření a diskuze stanovit závěry.

Vědecké otázky

- ✓ *Otázka č. 1:* Vyskytují se funkční poruchy pohybového systému u hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice?
- ✓ *Otázka č. 2:* Jaké funkční poruchy pohybového systému se vyskytují u hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice?

- ✓ *Otázka č. 3:* Jaké funkční poruchy pohybového systému se u hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice vyskytují nejčastěji?

4 Metodologie

4.1 Metody práce

V bakalářské práci byly použity metody obsahové analýzy, obsahové syntézy, měření a testování.

Obsahová analýza

Obsahová analýza má možnost téměř univerzálního zkoumání jevů a procesů, které se v ní nachází. Při analýze vyčleňujeme znaky vlastnosti, souvislosti a vztahy tak, abychom obdrželi odpověď na otázky výzkumu. Metoda teoretické analýzy je potřebná pro vymezení problému, nalezení objektu výzkumu, zpracování výzkumu a jeho dat a interpretaci výsledků výzkumu (Štumbauer, 1989).

Obsahová syntéza

Obsahovou syntézu lze charakterizovat jako spojování získaných poznatků a je základem pro zevšeobecňování. Tato metoda se řadí mezi velmi náročné metody a předpokládá velmi dobrou znalost oboru. Obsahová syntéza vede k odhalování nových poznatků, vztahů a závislostí, při čemž vytváří kvalitativně novou úroveň (Štumbauer, 1989).

Měření

Měřením rozumíme přiřazování čísel subjektům nebo jevům podle pravidel. Před každým měřením je třeba si tyto pravidla stanovit. Dále si musíme vymežit soubor, který budeme zkoumat, a definovat jej. Celkem existují čtyři druhy měření, které vedou ke čtyřem druhům škál: nominální měření (čísla jsou numerickými symboly), pořadové měření (čísla označují pořadí), intervalové měření (intervalové škály mají charakter nominálních a pořadových škál) a poměrové měření (čísla představují reálné veličiny) (Štumbauer, 1989).

Testování

Testy rozumíme metody výzkumu umožňující objektivně zjišťovat určitý stav či znak. Při zaručení stejných podmínek a pravidel testování, lze subjektům nebo jevům přiřazovat stejné číslice. Jedná se o systematický postup, kdy examinátor předkládá testované osobě konstruované předměty, na které reaguje. Examinátor podle jejich reakce přiřazuje testovanému číslo (nebo soubor čísel), z kterého lze provést dedukci. Testy používáme v nejrůznějších sférách. V tělesné kultuře nejčastěji ke zjišťování stavu rozvoje pohybových schopností, tělesné zdatnosti, dovedností, výkonností atd. Pro standardizaci testů je nutné dodržení podmínek reliability (spolehlivosti), objektivnosti (nezávislosti), validity (platnosti) a senzibility (citlivosti). Dále dbáme na časovou ekonomičnost, možnost udržení požadovaných podmínek a přiměřenou motivaci.

Standardizace testů je proces určující přesný postup testu, při kterém se všechny podstatné vlastnosti testu prověří. Podle toho, do jaké míry se dá test ověřit, rozdělujeme testy na standardní testy, které jsou jasně konstruované a splňují podmínky standardizace, a testy nestandardní, které mají funkci pouze informativní. V závislosti na počtu měřených vlastností můžeme testy rozdělit na jednorozměrné a vícerozměrné s jednotlivými bateriemi. Podle cíle testu rozlišujeme testy zjišťující momentální stav a sloužící k předpovědi stavu v budoucnu (Štumbauer, 1989).

V bakalářské práci byly využity standardní testy: hodnocení držení těla dle Jaroše a Lomíčka, Mathiasův test, Adamsův test, vyšetření rozvíjení páteře, vyšetření hypermobility dle Sachseho, vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin dle Jandy, vyšetření svalů s tendencí k ochabování a hybných stereotypů dle Hoškové a Matouškové.

Strukturované interview

Interview je metoda sběru dat, která je charakteristická bezprostřední verbální komunikací mezi výzkumným pracovníkem a respondentem. Slovo interview pochází z anglického jazyka a je složeninou dvou výrazů, kde *inter* znamená mezi a *view* pohled či názor. Na základě hloubky řízení interview výzkumníkem, můžeme rozlišit interview strukturované, polostrukturované a nestrukturované (Chráska, 2007).

Strukturované interview, jak už z názvu napovídá, se vyznačuje předem připravenými otázkami, které výzkumník klade respondentovi přesnou formulací a dodržuje jejich striktní pořadí. Tazatel k otázkám nic nepřidává ani se respondenta neptá na doplňující otázky a jeho odpovědi nekomentuje. Takto důsledně strukturované interview se podobá dotazníku. Liší se akorát tím, že odpovědi zaznamenává tazatel. Největší výhodou strukturovaného interview je, že zaručuje všem respondentům stejné podmínky k odpovědím a výsledky lze statisticky zpracovávat. Nevýhodou strojeného kladení otázek oproti ostatním typům interview shledáváme horší navazování bližšího kontaktu mezi výzkumníkem a respondentem (Chráska, 2007).

Při realizaci interview musíme dbát na dodržování základních pravidel. Vždy by mělo být zajištěno nerušené přirozené prostředí bez přítomnosti jiných cizích osob. Interview začínáme obecnějšími otázkami a postupně přecházíme k otázkám konkrétnějším. Tazatel by měl být vždy taktní a nevtíravý a projevovat přiměřený zájem o odpovědi. Písemný záznam interview musí být přesný a děláme ho buď bezprostředně po ukončení interview, anebo přímo v jeho průběhu. Pokud zaznamenáváme odpovědi v průběhu interview, snižujeme riziko zkreslení výsledků vlivem zapomínání, a však zapříchujeme zhoršený kontakt a navozování přirozené atmosféry. Záznam odpovědí po ukončení interview sice nese výhody z psychologického hlediska, ale klade velké nároky na přesné zapamatování celého průběhu a získaných údajů (Chráska, 2007).

Pro návrh jednotlivých položek strukturovaného interview dodržujeme stejná pravidla jako při sestavování jednotlivých položek dotazníku i jeho sestavování jako celku. Všechny položky (otázky) musí být všem respondentům jasné a srozumitelné, proto zejména přihlížíme na to, jaké cílové skupině jsou určeny (věk, vzdělání a motivace). Otázky jsou co možná nejstručnější a jejich formulace musí být jednoznačná, aby se zabránilo pochopení položek více způsoby. Ptáme se pouze na nezbytné otázky. Otázkám zjišťující příčiny se snažíme vyhýbat, neboť ne vždy na ně dokáže respondent odpovědět, ať už protože odpověď nezná, anebo si ji neuvědomuje. Dále se vyhýbáme sugestivním otázkám, které by svou formulací napovídaly, jak mají být zodpovězeny. Pro řazení otázek zohledňujeme psychologické hledisko. Nejdříve začínáme s jednoduchými položkami a pokračujeme obsahovými.

Pro řazení položek se stejným tématem bývá využívána tzv. technika nálevky, která začíná položkou nejobecnější a další položky se postupně zužují (Chráska, 2007).

4.2 Použité metody

Měření tělesné výšky

Měření tělesné výšky provádíme u rovné zdi ve stoji spatném, přičemž se stěny dotýkáme patami, hýžděmi a zády. Hlava se nemusí nutně dotýkat stěny. Měla by se nacházet v rovnovážně poloze jako při pohledu do dálky. K odměření vertikální vzdálenosti vertexu od podložky používáme normované pásmo (Haladová & Nechvátalová, 2005).

Zjištění tělesné hmotnosti

K zjišťování tělesné hmotnosti používáme váhu. Vážíme se bosí a pouze v nejnutnějším oblečení. Při vážení dbáme na správné rozložení těžiště těla na váze.

Poměr tělesné hmotnosti k tělesné výšce udává Body Mass Index (BMI). Hodnotu BMI zjistíme podílem hmotnosti v kilogramech a výšky v metrech na druhou.

Hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka

Pro vyšetření statického držení těla jsme použili hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka. Toto hodnocení sleduje 6 oblastí lidského těla. Ty se hodnotí nejprve zvlášť pomocí *známek od 1 do 4*, kde známka 1 představuje nejlepší možné ohodnocení a známka 4 nejhorší možné ohodnocení dané oblasti těla. Na závěr se jednotlivé známky sečtou. Součet bodů hodnotí celkové držení těla jedince (do součtu však nezahrnujeme klasifikaci dolních končetin, tu píšeme jako index formou zlomku, př.: výsledek 9/3 znamená dobré držení těla se značnými odchylkami na DK).

Klasifikace celkového držení těla:

- ✓ dokonalé držení těla – 5 bodů,
- ✓ dobré (téměř dokonalé) držení těla – 6-10 bodů,

- ✓ vadné držení těla – 11-15 bodů,
- ✓ velmi špatné držení těla - 16-20 bodů.

Hodnocení držení hlavy a krku:

Známka 1: štěrbina oční a horní úpon ušního boltce leží ve vodorovné rovině; dolní čelist je zasunutá; osa krku je svislá, velikost krční lordózy je nejvýše 2 cm od těžnice spuštěné ze záhlaví.

Známka 2: obličej hledí kupředu, avšak osa krku je skloněna mírně dopředu, asi 10°.

Známka 3: hlava a krk jsou v předklonu asi 20° anebo jsou zakloněny.

Známka 4: krk a hlava jsou v předklonu v úhlu přes 30°.

Hodnocení hrudníku:

Známka 1: normální hrudník je souměrný, jeho osa je svislá, je dobře klenutý; žebra svírají s páteří úhel 30°, souměrně se při dýchání pohybují; kyfóza hrudní je fyziologická, dotýká-li se vrchol těžnice spuštěné ze záhlaví.

Známka 2: malé odchylky od normálu v průběhu osy hrudníku, která je skloněná asi o 10°.

Známka 3: hrudník je plochý a hrudní páteř je značně ohnutá, olovnice spuštěná ze záhlaví se ohýbá o zvětšenou hrudní kyfózu, olovnice přiložená k hrudní kyfóze jde mimo záhlaví; hrudník plochý a páteř plochá, krční lordóza, hrudní kyfóza a bederní lordóza jsou téměř vymizelé.

Známka 4: těžká odchylka tvaru hrudníku, který je plochý, - hrudní páteř je silně vyhnutá v totální oblouk a tečna na vrcholu hrudní páteře odstupuje daleko od záhlaví.

Hodnocení břicha a sklonu pánve:

Známka 1: Břicho nepromínuje, je vtaženo za svislicí spuštěnou od mečovitého výběžku sternu; lordóza bederní je malá tj. 2,5-3 cm u dětí jedenáctiletých, u starších o něco větší; břicho, pánev a kost křížová jeví odchylky asi 30° od vertikály.

Známka 2: malé odchylky od normálu, stěna břišní je například mírně vyklenuta, lordóza bederní mírně zvětšena, kost křížová má sklon asi 35°.

Známka 3: stěna břišní silně prominuje, sklon osy břicha a pánve je 40-50° a kosti křížové až 40°.

Známka 4: velké odchylky v držení pánve a průběhu břicha; kost křížová je skloněna v úhlu nad 50° a bederní lordóza je větší než 5 cm.

Hodnocení křivky zad:

Známka 1: svislice spuštěná ze záhlaví se dotýká hrudní kyfózy a prochází rýhou mezi hýžděmi; hloubka krční lordózy je 2 cm, bederní lordózy 2,5- 3 cm.

Známka 2: malé odchylky od normálu ve smyslu plus nebo minus.

Známka 3: zjevně vyznačená kulatá záda; totálně kulatá nebo plochá.

Známka 4: těžké odchylky od normálu, značně kulatá záda, těžká totální kyfóza, úplně plochá záda.

Hodnocení držení těla v čelní rovině:

Známka 1: naprostá souměrnost, stejná výška ramen, ramena uvolněná, lopatky neodstávají, jejich vnitřní okraje jsou rovnoběžné; thorako-abdominální trojúhelníky jsou stejně veliké, souměrnost boků.

Známka 2: nepatrná odchylka v jednom bodu, vyjma trvalé nesouměrnosti ramen nebo lopatek

Známka 3: trvalé vysunování jednoho boku mírného stupně; nesouměrnost postavy, jedno rameno výš.

Známka 4: značné odstávání lopatek, značné vysouvání boků; nesouměrnost thorako-abdominálních trojúhelníků.

Hodnocení dolních končetin:

Známka 1: osa dolních končetin je správná, tzn., že středy kloubů kyčelních, kolenních a hlezenních jsou na svislici; klenby nohou jsou dokonalé, jak klenba podélná, tak příčná.

Známka 2: varozita nebo valgozita kolen není větší než 3 cm, tzn., že vzdálenost mezi klouby kolenními nebo vnitřními kotníky není ve stoji spojném větší než 3 cm; nohy jsou nepatrně ploché.

Známka 3: osa dolní končetiny jako při známce 2 nebo normální, avšak ploché nohy II.-III. stupně.

Známka 4: varozita kolen 5 cm; valgozita kolen 6 cm; současně ploché nohy vyššího stupně; jiné deformity zařadíme do závislosti stupně 3-4.

(Hošková & Matoušová, 2010, 29-30)

Mathiasův test

Jedná se o funkčně pojatý test k vyšetření možného chabého držení těla. Ačkoliv je test jednoduchý na provedení, zároveň vykazuje relativní spolehlivost. Test je založený na skutečnosti, že při posturálním oslabení nedovede testovaný udržet aktivní držení těla na delší dobu. Následkem svalové únavy dochází ke změně aktivního držení těla v držení pasivní, zvykové s uvolněním napětí svalstva.

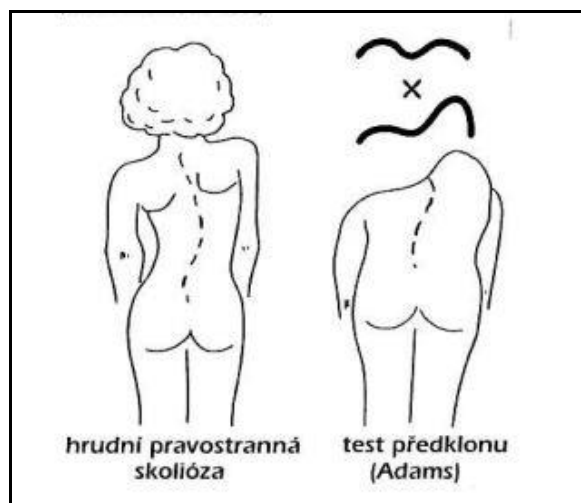
Provedení testu: Vyzveme testovaného, aby se ve stoji spatném zcela napřímil a současně předpažil (90°). Ponecháme ho v tomto postoji 30 sekund.

Hodnocení: Jestliže se jeho postoj po dobu 30 sekund v podstatě nezmění, je držení těla dobré. Pokud se však během této doby objeví charakteristické změny v postoji, tj. sklánění hlavy a horní části trupu vzad (zvětší se hrudní kyfóza), poklesávání ramen příp. i předpažených končetin dolů a prohýbání v bedrech při současném vyklenování břicha (zvětší se bederní lordóza), jde zřejmě o posturální slabost neboli vadné držení. Hodnotíme vstupní a konečný postoj známkou 1, 2, 3, tedy dvěma známkami.

(Hošková & Matoušová, 2010, 31)

Adamsův test

Adamsův test slouží k ozřejmění funkční či strukturální skoliózy. Provedení je jednoduché a časově nenáročné. Vyšetřovaný provede hluboký uvolněný předklon ze stoje spatného a následně se pomalu zvedá, tak aby docházelo k postupnému napřimování páteře. Pozorujeme z boku, zepředu, nejlépe však zezadu symetrii paravertebrálních valů podél páteře a samotnou symetrii rozvíjení páteře. Přítomnost asymetrie paravertebrálních svalů naznačuje skoliózu. Prominence valu se nachází na straně skoliózy (Haladová & Nechvátalová, 2005).



Obrázek 1. Adamsův test (zdroj: Haladová & Nechvalová, 2005, 93).

Vyšetření rozvíjení páteře

Pro hodnocení pohyblivosti páteře používáme standardizované testy. Nejdříve změříme jednotlivé úseky páteře, když je proband ve stoji spatném a poté hodnotíme změnu distancí na páteři při pohybu páteře. Kolář et al. (2009) uvádí následující testy.

Ottova distance

Ottova distance hodnotí pohyblivost hrudní páteře. Naměříme vzdálenost od trnu sedmého krčního obratle (C7) distálním směrem 30 cm. Tuto vzdálenost označíme dvěma body. Následně po maximálním předklonu by se tato vzdálenost měla zvětšit minimálně o 3 cm.

Čepojejova vzdálenost

Čepojejova vzdálenost nás informuje o rozsahu pohybu krční páteře do flexe. Od trnu posledního krčního obratle naměříme 8 cm kranálně a oba dva body označíme. Při maximálním předklonu krční páteře by se měla vzdálenost zvětšit minimálně o 2,5-3 cm.

Schoberova distance

Schoberova distance hodnotí pohyblivost bederní páteře. Od trnu prvního sakrálního obratle (S1) naměříme kranálním směrem 10 cm. Body vyznačíme. Po ohnutí probanda – flexi bederní páteře by se měla vzdálenost prodloužit minimálně o 5 cm.

Stiborova distance

Stiborova distance hodnotí rozvíjení hrudní a bederní páteře. Naměříme vzdálenost mezi trnem prvního krčního obratle (C7) a trnem pátého bederního obratle (L5). Při maximálním předklonu by se měla naměřená vzdálenost prodloužit alespoň o 7-10 cm.

Forestierova fleche

Při tomto měření stojí proband těsně u zdi, tak aby se jeho paty dotýkaly stěny. Forestierova fleche je kolmá vzdálenost vnějšího hrbolu týlní kosti od stěny. Pokud se proband s propnutými koleny dotýká stěny je vzdálenost rovna 0. Pokud ne jedná se buď o fixovanou hrudní kyfózu či předsunuté držení hlavy.

Vyšetření hypermobility

Pro vyšetření hypermobility je celá řada zkoušek. Všechny testy vycházejí ze zjištění rozsahu kloubní pohyblivosti a změření maximálního pasivního rozsahu v kloubu.

Dle Sachseho provádíme kvantifikovaný test pro hodnocení hypermobility. Jednotlivé zkoušky se zaměřují na různé oblasti těla. Pro vyhodnocování rozsahu pohybu se používají první tři písmenka abecedy, kdy *A* znamená *hypomobilní až normální rozsah*, *B* *lehce hypermobilní rozsah* a *C* *výraznou hypermobilitu*. Je třeba upozornit, že vše je ještě v rozmezí fyziologických variant a je důležité si uvědomit individuální variabilitu mezi jednotlivci, ale také mezi jednotlivými věkovými skupinami a pohlavím. Například to, co je považováno za hypermobilitu u dospělého muže, může být považováno u ženy či mladistvého za normální rozsah.

Záklon bederní páteře

Vyšetřovaný leží na břiše v horními končetinami flektovanými v loketním kloubu do pravého úhlu a rukama směřujícíma dopředu těsně vedle těla. Extenzí v loktech zvedá pacient kraniální část trupu od podložky, zatím co fixujeme pánev shora, tím vzniká záklon v bederní páteři. Hodnocení:

A: Flexe v loketním kloubu je do 60°.

B: Flexe v loketním kloubu je v rozmezí 60-90°.

C: Flexe v loketním kloubu je nad 90°.

Předklon bederní páteře

Jedná se o klinické vyšetření dle Thomayera, kdy vyšetřovaný provede maximální hluboký předklon s propnutými koleny. Měříme vzdálenost prstů od podložky. Tento test není tolik specifický, neboť předklon trupu ovlivňuje i flexibilita ischiokrurálních svalů. Hodnocení:

A: Dotkne-li se testovaný podložky maximálně špičkami prstů.

B: Dotkne-li se testovaný podložky ohnutými prsty.

C: Dotkne-li se testovaný podložky celou dlaní.

Laterální flexe bederní páteře

Tento test je závislý také na pohybových segmentech bederní a dolní hrudní části páteře a na flexibilitě m.quadratus lumborum. Hodnotíme postavení axilly vůči intergluteální rýze během úklonu. Hodnocení:

A: Axilla na konvexní straně se nachází nad intergluteální rýhou.

B: Axilla se nachází nad protilehlou hýždí.

C: Axilla se dostává do postavení nad laterálním okrajem protilehlé hýždě.

Rotace hrudní páteře

Testovaný sedí obkročmo na lehátku a otáčí se k jedné a poté ke druhé straně. Pohyb provádí testovaný aktivně s vedením vyšetřujícího, který současně kontroluje vzpřímené držení páteře. Hodnocení:

A: Rozsah hrudní rotace páteře je do 50°.

B: Rozsah hrudní rotace páteře je v rozmezí 50-70°.

C: Rozsah hrudní rotace bederní páteře je nad 70°.

Pohyblivost krční páteře

Testujeme rotaci krční páteře ve vzpřímeném držení páteře tak, aby se brada dostávala na rameno. Vyšetření koriguje vedení pohybu, aby nedocházelo k souhybům nebo přidruženým pohybům. Hodnocení:

A: Rozsah rotace krční páteře je do 70°.

B: Rozsah rotace krční páteře je v rozmezí 70-90°.

C: Rozsah rotace krční páteře je nad 90°.

Metakarpofalangeální klouby

Testovaný provádí pasivní extenzi (dorzální flexi) v metakarpofalangeálních kloubech. Hodnocení:

A: Rozsah extenze v metakarpofalangeálních kloubech je do 45°.

B: Rozsah extenze v metakarpofalangeálních kloubech je 45-60°.

C: Rozsah extenze v metakarpofalangeálních kloubech je nad 60°.

Loketní kloub

Testovaný přiloží předloktí loketními stranami těsně k sobě tak, aby se dotýkalo předloktí po celé své délce (od loktů po malíky). Poté se snaží extendovat v loktech, aniž by došlo k oddálení loktů od sebe. Hodnocení:

A: Extenze loketního kloubu je do 110°.

B: Extenze loketního kloubu je od 110 do 135°.

C: Extenze loketního kloubu je nad 135°.

Ramenní kloub

Provádíme tři různé testy pro hodnocení hypermobility v ramenním kloubu. Dva z nich se zaměřují na celý ramenní pletenec a jeden test posuzuje skapulohumerální skloubení.

- ✓ Testovaný sedí nebo stojí se vzpřímeným držením páteře a snaží se horní končetinou obejmout svůj krk ve vodorovné pozici paže i ruky co nejdále. Hodnotíme postavení loketního kloubu. Tento test je zároveň analogickým testem k Jandově zkoušce šály. Hodnocení:

A: Dotkne-li se loket střední čáry.

B: Přesáhne-li loket střední čáru, nikoliv však za polovinu klíční kosti.

C: Přesáhne-li loket úrovně poloviny klíční kosti.

- ✓ Testovaný se aktivně snaží vsedě nebo vestoje spojit své ruce křížem za zády. Jedná se o analogickou zkoušku k testu Jandy zapažených paží. Hodnocení:

A: Dotkne-li se testovaný špičkami prstů, nebo nespojí ruce vůbec.

B: Dotýkají-li se ruce pouze prvními články prstů.

C: Překrývají-li se ruce celou plochou dlaní.

- ✓ Při vyšetření skapulohumerálního kloubu testovaný provádí pasivní abdukci za pomoci vyšetřujícího a za současné fixaci lopatky a klíční kosti shora. Hodnotíme maximální rozsah abdukce bez souhybu s lopatkou. Hodnocení:

A: Rozsah abdukce ramenního kloubu je do 90°.

B: Rozsah abdukce ramenního kloubu je mezi 90° a 110°.

C: Rozsah abdukce ramenního kloubu je nad 110°.

Kolenní kloub

Testovaný provádí extenzi, popřípadě hyperextenzi kolenního kloubu. Hodnotíme jeho rozsah. Hodnocení:

A: Je-li rozsah extenze kolenního kloubu do 180°.

B: Je-li rozsah extenze kolenního kloubu do 190°.

C: Je-li rozsah extenze kolenního kloubu nad 190°.

Kyčelní kloub

Testovaný leží na zádech s flektovanou dolní končetinou do pravého úhlu v kolenním i kyčelním kloubu. Hodnotíme součet rozsahu vnitřní a vnější pasivní rotace kyčelního kloubu. Hodnocení:

A: Součet pasivních rotací kyčelního kloubu je menší než 90°.

B: Součet pasivních rotací kyčelního kloubu je v rozmezí od 90° do 120°.

C: Součet pasivních rotací kyčelního kloubu je nad 120°.

(Lewit, 2003, 135-139)

Vyšetření nejčastějších zkrácených svalových skupin

Vyšetření zkrácení svalových skupin provádíme změřením pasivního rozsahu v kloubu v takové pozici a v takovém směru, abychom co nejpřesněji izolovaly vyšetřovanou svalovou skupinu. Při vyšetření musíme dodržovat standardní postupy testů. Ve výzkumné části použijeme test pro nejčastěji zkrácené svalové skupiny dle Jandy (1996). Hodnotíme svalové skupiny 0, 1, 2, kdy 0 znamená, že *nejde o zkrácení*, 1 *malé zkrácení* a 2 *velké zkrácení* dané svalové skupiny.

M. triceps surae

- **m.gastrocnemius i m. soleus**

Poloha: Vleže na zádech, netestovaná dolní končetina flektována, chodidlo na podložce, testovaná dolní končetina v extenzi, dolní polovina bérce mimo stůl.

Držení: Rukou stejné strany vytvoříme mezi dlaní a malíkem pravý úhel, z dorzální strany přiložíme ruku na bérce a postupně ji suneme tak, abychom ji zaklínili na patu. Předloktí je v prodloužení bérce, ramena uvolněna. Druhá ruka se opírá o nárt, palec je přesně rovnoběžně podle zevní hrany chodidla

Fixace: Neprovádí se.

Tah: Hlavní tah je za patu distálním směrem. Palec druhé ruky vede nohu lehkým souměrným tlakem a brání vybočování nohy.

- **m. soleus**

Nejprve je *poloha a držení* stejné jako při vyšetření m.triceps surae. Po dosažení maximální možné dorzální flexe vyšetřující pasivně flektuje kolenní kloub a snaží se zvětšit rozsah dorzální flexe. Zůstane-li rozsah pohybu omezen stejně, bylo omezení způsobeno zkráceným m.soleus. Jestliže se rozsah pohybu zvětší, pak jde o zkrácení m.gastrocnemius.

Hodnocení: Hodnotíme dosažení dorzální flexe, a to zvláště pro m.soleus a pro m.gastrocnemius a m. soleus.

0: V kloubu hlezenním je možné dosáhnout alespoň 90° postavení.

1: V kloubu hlezenním chybí do 90° postavení 5°.

2: V kloubu hlezenním chybí do 90° postavení více jak 5°.

Flexory kyčelního kloubu - m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, krátké adduktory stehna

Poloha: vyšetřovaný se posadí „za kostrč“ na hranu stolu, jednu dolní končetinu drží rukama ve flexi. Pak vyšetřovaného pasivně položíme na záda a současně flektujeme druhou dolní končetinu. Výchozí poloha je pak v leže na zádech s pánví na stole s vyloučením anteverze a zešíkmení pánve. Vyšetřovanou dolní končetinu uvede vyšetřující do takové polohy, aby končetina volně visela z lehátka.

Fixace: Netestovaná dolní končetina je pevně přitažena k břichu tak, aby byla zcela vyrovnaná bederní lordóza. Přitažení se provádí za koleno. Vyšetřující pomáhá končetinu u trupu fixovat, aby nedošlo v žádné fázi testování k oddálení bederní lordózy od podložky.

Hodnocení: Hodnotíme podle postavení stehna, bérce a podle deviace paty. Dále podle možnosti stlačení stehna do hyperextenze, bérce do flexe a stehna do hyperaddukce.

0: Stehno je v horizontále bez deviací, bérec visí při relaxovaném kolenu kolmo k zemi, patela je nepatrně posunuta laterálně. Na zevní straně stehna je jen nepatrná prohlubeň. Při tlaku na distální třetinu stehna do hyperextenze je možno stlačit stehno lehce pod horizontálu, při tlaku na dolní třetinu bérce směrem do flexe je možné lehce zvětšit flexi v kolenním kloubu.

1: V kyčelním kloubu je lehké flekční postavení- zkráceným m.iliopsoas, bérce trčí šikmo vpřed- zkrácený m.rectus femoris, stehno je v lehké abdukci a prohlubeň na laterální straně stehna je zvýrazněna – zkrácený tensor fascie latae. Při tlaku na distální třetinu stehna do hyperextenze je možné stlačit stehno do horizontály, při tlaku na dolní třetinu bérce do flexe je možné dosáhnout kolmého postavení bérce, aniž dojde ke kompenzační flexi v kyčelním kloubu. Při tlaku na dolní třetinu stehna z laterální strany je možné dosáhnout postavení bez deviace do abdukce.

2: V kyčelním kloubu je výrazné flekční postavení, při tlaku na distální plochu stehna směrem do hyperextenze není možné dosáhnout horizontálního postavení stehna- zkrácený m.iliopsoas. Bérce trčí šikmo vpřed, patela je vytažena vzhůru, takže je viditelný a hmatatelný její horní okraj. Při tlaku na dolní třetinu bérce dochází ke kompenzační flexi v kyčelním kloubu – zkrácen m.rectus femoris. Stehno je v abdukčním postavení, na laterální ploše je výrazná prohlubeň, patela výrazně deviuje zevně a je vidět její zevní okraj. Při tlaku na laterální stranu stehna v jeho dolní třetině směrem do addukce se prohlubeň na laterální ploše stehna zvýrazní a addukci není možno provést – zkrácený m. tensor fascie latae.

Poznámka: Dojde-li ve výchozím postavení k hyperextenzi v kyčelním kloubu, jde pravděpodobně o hypermobilitu. V tom případě trčí bérce šikmo vpřed.

Flexory kolenního kloubu - m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus

Poloha: Leh na zádech, horní končetiny podél těla. Netestovaná dolní končetina je flektována v kyčelním i kolenním kloubu, chodidlo na podložce. Testovaná dolní končetina spočívá na podložce v nulovém postavení.

Fixace: Vyšetřující fixuje pánev na testované straně.

Pohyb: Vyšetřující uchopí testovanou, v kolenním kloubu extendovanou dolní končetinu tím způsobem, že pata vyšetřovaného spočívá v loketním ohbí vyšetřujícího (aby se zebránilo rotaci dolní končetiny) a dlaň vyšetřujícího, která spočívá na ventrální straně bérce, vykonává tlak, kterým zajišťuje stálou extenzi v kolenním kloubu (ne tlak na patelu). Takto uchopenou dolní končetinou provádí pasivní flexi v kyčelním kloubu vyšetřovaného.

Hodnocení: Hodnotíme rozsah flexe v kloubu kyčelním. Vyšetření ukončujeme v okamžiku, kdy začneme cítit tendenci ke flexi v kolenním kloubu testované končetiny, nebo pohyb pánve (sklápění pánve vzad), nebo když dojde k bolesti svalstva na dorzální straně stehna.

0: Flexe v kloubu kyčelním není více než 90°.

1: Flexe v kloubu kyčelním je v rozmezí 80- 90°.

2: Flexe v kyčelním kloubu je menší než 80°.

Adduktory kyčelního kloubu - m. pectineus, m. adduktor brevis, m. adduktor magnus, m. adduktor longus, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis, (m. biceps femoris)

Poloha: Vleže na zádech při okraji stolu vyšetřované končetiny, nevyšetřovaná dolní končetina v extenzi v kloubu kolenním a v 15- 25° abdukci v kloubu kyčelním.

Fixace: Je zajištěna pomocí mírně abdukované nevyšetřované dolní končetiny. Navíc vyšetřující fixuje na straně vyšetřované.

Pohyb: Vyšetřující uchopí testovanou, v kolenním kloubu extendovanou dolní končetinu tím způsobem, že pata vyšetřovaného v loketním ohbí vyšetřujícího (aby se zabránilo případné zevní rotaci kyčelního kloubu) a dlaň vyšetřujícího, která spočívá na ventrální straně bérce, vykonává tlak, kterým zajišťuje stálou extenzi v kolenním kloubu. Takto uchopenou dolní končetinu porvádí vyšetřující pasivně abdukci v kloubu kyčelním a to v maximálním možném rozsahu. V okamžiku dosažení maximálně možné abdukce, provede vyšetřující pasivně lehkou flexi (10- 15°) v kolenním kloubu vyšetřované dolní končetiny a poté se pokusí zvětšit rozsah pohybu.

Hodnocení: Hodnotíme rozsah abdukce v kyčelním kloubu při extendovaném i při lehce flektovaném kolenním kloubu . Je- li rozsah abdukce ve stejném nebo téměř stejném rozsahu při extendovaném i flektovaném kolenním kloubu, jde o zkrácení jednokloubových adduktorů. Zvětší- li se rozsah abdukce při flektovaném kolenním kloubu, jde o zkrácení adduktorů dvoukloubových.

0: Rozsah abdukce v kyčlení kloubu je 40°.

1: Rozsah abdukce v kyčlení kloubu je v rozmezí 30- 40°.

2: Rozsah abdukce v kyčlení kloubu je menší než 30°.

M. piriformis

Poloha: Leh na zádech, horní končetiny volně podél těla, dolní končetina na straně nevyšetřované v nulovém postavení.

Fixace: Vyšetřující stabilizuje pánev tlakem na koleno.

Pohyb: vyšetřující provede 60° flexi v kyčelním kloubu vyšetřovaného. Svou rukou provádí vyšetřující tlak na koleno strany testované, čímž zajišťuje stabilizaci pánve. Druhou horní končetinou uchopí vyšetřující bérce vyšetřovaného, který je v poloze horizontální. Takto uchopenou dolní končetinou provede vyšetřující maximální addukci v kloubu kyčelním a poté vnitřní rotaci v kloubu kyčelním.

Hodnocení: Hodnotíme podle možnosti provedení vnitřní rotace a addukce.

0: Je možné provést addukci a volně vnitřní rotaci, tzn. konečný pocit je měkký.

1: V případě zkrácení m. piriformis je omezená vnitřní rotace, navíc je omezená i addukce.

2: V případě zkrácení m. piriformis je omezená anebo i nemožná vnitřní rotace s tvrdým konečným pocitem, navíc je omezená i addukce.

M. quadratus lumborum

Poloha: Vleže na břiše, trup mimo stůl.

Fixace: Jeden vyšetřující fixuje a dolní končetiny a při pohybu současně hlubokou palpaci vyhledává napětí m. quadratus lumborum. Druhý vyšetřující podpírá trup. (Je výhodné trup položit na pojízdný stolek, který odpovídá výši vyšetřovacího stolu.

Pohyb: Úklon trupu přesně ve střední čáře.

Hodnocení: Hodnotíme symetrii úklonu trupu. Při zkrácení úklon vázne a páteř se nerozvíjí plynulým obloukem. Lumbální segment zůstává tuhý a dochází ke kompenzačnímu zvýšení hybnosti na thorakolumbálním přechodu. Při normálním rozsahu pohybu se spojnice mezi axilou vyšetřované strany a intergluteální rýhou kryje s hlavní sagitální rovinou.

Paravertebrální zádové svaly

Poloha: Vzpřímený sed, horní končetiny volně podél těla, dolní končetiny flektovány v 90° v kloubech kolenních i kyčelních, stehna na vyšetřovacím stole. Celá chodidla jsou opřena o podložku tak, aby byl zachován pravý úhel v hlezenních kloubech.

Fixace: Vyšetřující flektuje pánev za lopaty kostí kyčelních tak, aby zabránil antevertzi pánve.

Pohyb: Maximální předklon, při které se musí páteř rozvíjet plynulým obloukem. Během celého pohybu nesmí pánev změnit své výchozí postavení.

Hodnocení: Měříme kolmou vzdálenost od čela ke stehnům.

0: Měřená vzdálenost není menší než 10 cm.

1: Měřená vzdálenost je od 10 do 15 cm.

2: Měřená vzdálenost je větší než 15 cm.

Poznámka: Test není příliš specifický, protože daná oblast zahrnuje mnoho segmentů a rozsah pohybu ovlivňuje více struktur.

M. pectoralis major

Poloha: Leh na zádech při okraji vyšetřovacího stolu. Dolní končetiny flektovány v kolenních i kyčelních kloubech, chodidla na vyšetřovacím stole. Horní končetiny volně podél těla, hlava ve středním postavení.

Fixace: Před provedením pasivního pohybu horní končetinu fixuje vyšetřující svou rukou a celým předloktím diagonálním zlakem hrudník.

Pohyb: U části sternální dolní m. pectoralis major provedeme pasivní elevace extendované horní končetiny (vzpažení zevnitř). U části sternální střední a horní m. pectoralis major provedeme 90° abdukci v kloubu ramenním a zevní rotaci, 90° flexi v kloubu loketním (toto postavení je nutné zajistit pasivně). U části klavikulární m. pectoralis major a m. pectoralis minor provedeme v loketním kloubu extenzi a v ramenním kloubu zevní rotaci, horní končetinu necháme volně sklesnout mimo stůl. Déle provede vyšetřující stlačení ramene proti podložce (retrakci) a současně palpuje vlákna vyšetřované oblasti m. pectoralis major.

Hodnocení: Část sternální dolní a část sternální střední a horní podle možnosti retrakce ramene.

0: Paže klesne do horizontály, při tlaku na distální část humeru směrem dolů se rozsah pohybu ještě zvětší, paže se dostane pod horizontálu.

1: Paže neklesne do horizontály, ale při tlaku na distální část humeru je možné horizontály dosáhnout.

2: Paže zůstává v poloze nad horizontálou, tlakem na distální část humeru nelze horizontály dosáhnout.

Část klavikulární a m. pectoralis minor hodnotíme podle možnosti stlačení ramene do retrakce a podle palpací zjištěného napětí vláken klavikulární části m. pectoralis.

0: Stlačení ramene lze provést lehce, palpací nenachází vyšetřující zvýšené napětí klavikulární části m. pectoralis major.

1: Stlačení ramene je možné provést, ale s malým odporem. Současně vyšetřující palpací zjišťuje zvýšené napětí palpované části m. pectoralis major.

2: Stlačení ramene není možné provést, navíc vyšetřující palpací zjišťuje zvýšené napětí palpované klavikulární části m. pectoralis major.

M. trapezius- horní část

Poloha: Leh na zádech, horní končetiny podél těla, dolní končetiny lehce podloženy pod kolena, hlava na podložce ve středním postavení.

Fixace: Vyšetřující fixuje pletenec ramenní tím, že jej stlačuje do deprese na straně vyšetřovaného, a to měkce, volně, do vyčerpání pohybu.

Pohyb: Druhou rukou, která podpírá hlavu v zátylí, provede vyšetřující maximální možná pasivní úklon hlavy na stranu nevyšetřovanou. Poté pokračuje v depresi pletence ramenního.

Hodnocení: Hodnotíme podle stupně stlačení pletence ramenního. Pokud je omezen samotný úklon, jde s největší pravděpodobností o kloubní záležitost.

0: Stlačení ramene lze provést lehce.

1: Stlačení ramene je možné provést, ale s malým odporem.

2: Stlačení ramene nelze provést, při pokusu o stlačení ramene narazíme na tvrdý odpor až zarážku. Mimo to může být omezen i úklon.

M. levator scapulae

Poloha: Leh na zádech, horní končetiny podél těla, dolní končetiny lehce podloženy pod kolena, hlava na podložce ve středním postavení.

Fixace: Vyšetřující fixuje pletenec ramenní tím, že jej stlačuje do deprese na straně vyšetřovaného, a to měkce, volně, do vyčerpání pohybu.

Pohyb: Druhou rukou, která podpírá hlavu v zátylí, provede vyšetřující pasivně maximálně možnou flexi šíje, maximálně možný úklon hlavy na stranu nevyšetřovanou a maximálně možnou rotaci na stranu nevyšetřovanou. Poté pokračuje v depresi pletence ramenního.

Hodnocení: Hodnotíme podle možnosti stlačení pletence ramenního.

0: Stlačení ramene je možné provést lehce

1: Stlačení ramene je možné provést, ale s malým odporem.

2: Stlačení ramene nelze provést, při pokusu o stlačení ramene narazíme na tvrdý odpor až zarážku. Mimo to může být omezen i úklon.

M. sternocleidomastoideus

Poloha: V lehu na zádech horní končetiny podél těla, dolní končetiny lehce podloženy pod kolena, hlava je mimo vyšetřovací stůl. Vyšetřující stojí za hlavou vyšetřovaného.

Fixace: Sternum, pokud možno i klavikulu na straně vyšetřované.

Pohyb: Vyšetřující podpírá hlavu v zátylí, provede dále současný záklon, úklon, rotaci hlavy na stranu vyšetřovanou.

Hodnocení: Stupeň zkrácení hodnotíme podle rozsahu extenze orientačně palpujeme svalové břicho a zvláště úponovou šlachu m. sternocleidomastoideus na klavikule a sternu.

(Janda, 1996, 281- 305)

Vyšetření svalů s tendencí k ochabování

U vyšetření svalů s tendencí k ochabování hodnotíme funkční svalovou sílu vycházející z posouzení schopnosti, jak příslušný sval plní svoji funkci v požadovaném pohybu.

M. gluteus maximus

Oslabení je patrné, když v lehu na břiše s rukama pod čelem s podloženým břichem není zanožení jednoho provedeno v rozsahu 10° bez oddálení pánve od podložky, nebo není výdrž 15-20 sekund.

M. gluteus medius

Oslabení je patrné, když ve stoji na jedné dolní končetině ve skrčení přednožmo není výdrž 15-20 sekund, nebo klesá bok a druhý se vysunuje stranou, horní část těla se uklání.

Břišní svaly – m. rectus abdominis, m. obliquus externus, m. obliquus internus, m. transversus abdominis

Oslabení je patrné, když v lehu na zádech, kolena podložená, horní končetiny v týl, lokty vpřed hlava a trup se neodvíjí postupně od podložky do předklonu, aby se záda oddálila od podložky alespoň 5 cm, nebo není výdrž 15- 20 sekund.

Dolní fixátory lopatek – m. rhomboideus, střední a doní část m. trapezius, m. serratus anterior

Oslabení je patrné, když ve vzporu klečmo provedeme klik dochází přitom k elevaci a addukci lopatek, nebo lopatky odstávají od plochy zad dolními úhly nebo celými vnitřními hranami, nebo je větší prohnutí v bedrech.

Hluboké flexory krku a hlavy – m. rectus capitis anterior, m. rectus capitis lateralis, m. longus capitis a m. longus colli

Oslabení je patrné když v lehu na zádech, dolní končetiny pokrčené, horní končetiny v připažení, provedeme obloukovitým pohybem postupně předklon hlavy a brada se nemůže přiblížitna horní okraj hrudní kosti, nebo výdrž není v předklonu 20 sekund a objeví se třes.

Hluboké svaly zádové

Oslabení je patrné, když ve vzporu klečmo, dlaně vedle kolen, trup vodorovně, zvedneme ruce z podložky a zkřížíme je na ramenech není výdrž 10 sekund, nebo trup není držen rovně, zaklání se hlava, je elevace ramen.

(Hošková & Matoušová, 2010, 38- 40)

Vyšetření hybných stereotypů

Při vyšetření pohybových stereotypů zjišťujeme zapojování jednotlivých svalových skupin do svalového řetězce – v jaké časové posloupnosti se určitý sval během pohybu zapojuje. Zevním projevem hybného stereotypu můžeme zjistit změny, ke kterým dochází v hybném systému. Správné vyhodnocování vyžaduje značnou zkušenost, neboť zapojování svalů do hybných řetězců probíhá ve vysoké frekvenci.

Extenze v kyčelním kloubu

Ideální časová posloupnost zapojování svalů – m. gluteus maximus, ischiokrurální svaly, kontralaterální paravertebrální svaly v lumbosakrálních segmentech, homolaterální paravertebrální svaly v lumbosakrálních segmentech a postupně se aktivační vlna šíří do segmentů thorakálních. Jako chybu hodnotíme zapojování vzpřimovačů dříve a nedodržení posloupnosti zapojování svalů.

Abdukce v kyčelním kloubu

Pohyb je prováděn v „čisté“ abdukci ve frontální rovině. Poměr mezi stupněm aktivace m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae je zhruba 1:1. Jako chybu hodnotíme zapojování flexorů a extenzorový nebo quadrátový mechanismus.

Flexe trupu

Za ideální stereotyp a dokonale aktivní břišní svaly považujeme pomalý oblý předklon trupu s extendovanými dolními končetinami a s aktivní plantární flexí v hlezenních kloubech bez elevace dolních končetin. Pohyb končíme v okamžiku, kdy se začne současně sklápět pánev. Jako chybu hodnotíme rychlý pohyb, švih, nedostatečnou flexi, záklon hlavy a prohnutí.

Flexe šíje

Pomalý předklon hlavy obloukovitým pohybem. Pohyb je zajišťován hlavně hlubokými flexory, převážně mm. scaleni. Jako chybu hodnotíme předsunutí hlavy, do činnosti se zapojil m. sternocleidomastoideus.

Abdukce v ramenním kloubu

Je důležitá souhra m. deltoideu, horní vlákna m. trapezius, dolní fixátory lopatek (m. rhomboideus, střední a dolní část m. trapezius, m. serratus anterior) a stabilizační svaly trupu, hlavně m. quadratus lumborum. Za dobrý pohyb považujeme ten, při němž začíná aktivitou abduktorových svalových skupin, kdežto aktivace horních vláken m. trapezius působí pouze stabilizačně. Jako chybu hodnotíme zapojování horních vláken m. trapezius, rychlý pohyb a elevaci ramen.

Zkouška kliku

Zjišťujeme kvalitu dolních fixátorů lopatky. Pozorujeme držení celého pletence ramenního a fixaci lopatky. Nesmí dojít o odlepení lopatky od hrudníku. Jako chybu hodnotíme odstávání lopatek, propadnutí hrudníku a vysazení.

(Hošková & Matoušová, 2010, 43- 44)

Použité strukturované interview

Ve výzkumné části jsme zvolili strukturovaný dotazník pro doplnění informací týkajících se stavu pohybového aparátu dané probandky. Zaměřili jsme se na prodělané úrazy a bolesti pohybového aparátu, jimiž probandka trpí. Zjišťovali jsme,

zda dochází na případnou rehabilitaci a v jakém rozsahu. Cílem bylo také zjištění dalších pohybových aktivit, které probandka pravidelně provozuje a zda do svého tréninkového procesu zahrnuje pravidelnou regeneraci. Všechny otázky byly kladeny za účelem eliminace zkresleného a nesprávného hodnocení při šetření. Jelikož například vyšetření na zkrácené svaly pro m. triceps surae nemůžeme hodnotit jako pozitivní, pokud má proband po výronu, který mu zabraňuje plný rozsah v kloubu, ne však zkrácený sval. Probandům byly pokládány níže uvedené otázky, viz příloha 2, v tomto pořadí:

- ✓ Vykonáváš pravidelně ještě jinou pohybovou činnost než volejbal? Pokud ano, jakou a jak často?
- ✓ Zařazuješ do tréninkového procesu také pravidelnou regeneraci? Pokud ano, jakou a jak často?
- ✓ Prodělala jsi někdy úraz? Pokud ano, tak kdy a jaký to byl úraz?
- ✓ Trpíš pravidelnými bolestmi pohybového aparátu? Pokud ano, tak jak často a v jaké míře? Popřípadě docházíš na pravidelnou rehabilitaci?

4.3 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumu se zúčastnilo 10 hráček volejbalu Budějovice kategorie kadetek VK ČEZ České. Jednu polovinu probandek tvořil ročník narození 2000 a druhou polovinu 2001, tudíž se hráčky pohybovaly ve věkovém rozmezí od 15 do 16 let.

Průměrná tělesná výška probandek byla 177,5 cm a průměrná hmotnost 70,69 kg (viz. tabulka 1). Vignerová et al. (2006) ve své publikaci uvádí výsledky celostátního antropologického výzkumu (CAV) z roku 2001, podle kterého obě hodnoty odpovídají pro daný věk percentilu 90. Průměrné BMI probandek činilo 22,4 (viz. tabulka 1). Tato hodnota odpovídala percentilu 75. Všechny probandky měly dominantní pravou ruku. Probandky provozují volejbal na vrcholové extraligové úrovni. Jejich tréninkový plán v závodním období zahrnuje čtyřikrát týdně tréninkovou jednotku trvající cca 2 hodiny plus víkendové dvojzápasy.

Tabulka 1. Tělesná charakteristika probandek (tabulka dle vlastního měření).

TĚLESNÁ CHARAKT.	HRÁČKY H1-H10										PTV	SOTV
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10		
t. výška (cm)	191	175	183	167	176	180	182	179	169	173	177,5	7,09068
t. váha (kg)	89,5	61,2	66,9	66,4	62,6	75,5	79,2	77,3	63,1	65,2	70,69	9,24415
BMI	24,5	20	20	23,8	20,2	23,3	23,9	24,1	22,1	21,8	22,37	1,81321

Legenda tabulky 1.: t.= tělesná, PTV= průměrná tělesná výška H1-H10, SOTV= směrodatná odchylka tělesné výšky H1-H10, BMI= Body mass index

4.4 Organizace výzkumu

Jednotlivá vyšetření deseti probandek probíhala současně s jejich dvěmi tréninkovými jednotkami. Probandky byly vždy po jedné vyšetřovány v masérně Všesportovní haly v Českých Budějovicích. Každá probandka odevzdala před vyšetřením písemný informovaný souhlas rodičů o jejich účasti na výzkumu (viz příloha 1). Výsledky jednotlivých vyšetření byly bezprostředně zaznamenávány do přidělených archů (viz příloha 2). Každé hráčce bylo přiřazeno konkrétní číslo (hráčka 1- hráčka 10= H1- H10), neboť všechny výsledky byly anonymizovány. Vyšetření bylo zahájeno antropometrickým měřením. Po zjištění tělesné výšky a tělesné váhy následovalo strukturované interview. Dále proběhlo hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka, test držení těla dle Mathiase a Adamsův test. Po změření rozvíjení jednotlivých úseků páteře se pokračovalo v testování hypermobility dle Sachseho a nejčastěji zkrácených svalových skupin dle Jandy. Na závěr bylo provedeno testování svalů s tendencí k ochabování a vyšetření hybných stereotypů dle Hoškové a Matouškové. Celkové vyšetření jedné probandky trvalo cca 30-40 minut. Získaná data byla následně seřizena do tabulek s vyznačenou četností a vyhodnocena v bakalářské práci.

5 Výsledky

V této kapitole jsou získané výsledky šetření zapsány do tabulek s vyznačenou četností nálezu funkčních poruch u jednotlivých probandek. Veškerá měření byla zpracována do tabulek pomocí programu Microsoft Excel.

5.1 Výsledky hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka

Tabulka 2. Výsledky hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka (tabulka dle vlastního měření).

HODNOCENÉ OBLASTI TĚLA	HRÁČKY H1-H10									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
držení hlavy	3	2	2	1	1	1	2	1	2	1
hrudník	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2
břicho a sklon pánve	4	2	1	1	3	2	2	3	1	2
křivka zad	3	2	3	2	2	3	2	2	1	2
držení těla v čelní rovině	3	3	3	3	1	4	3	1	1	2
dolní končetiny	3	1	2	2	1	2	2	1	2	1
CELKOVÉ HODNOCENÍ	15\3	12\1	13\2	11\2	10\1	15\2	14\2	10\1	8\2	10\1

V tabulce 2 jsou uvedeny výsledky hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka u 10 hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice. Z uvedených hodnot vyplývá, že probandky měly nejčastěji problém s držením těla v čelní rovině. Z hodnotících známek od 1 do 4, kdy 1 představuje správné držení těla, byly z držení těla v čelní rovině tři (30%) probandky ohodnoceny známkou 1, jedna (10%) probandka známkou 2, pět (50%) probandek známkou 3 a jedna (10%) z probandek známkou 4. Z celkového hodnocení postavy jednotlivých probandek dle stupnice Jaroše a Lomíčka měly čtyři (40%) probandky dobré držení těla, šest (60%) probandek mělo vadné držení těla a žádná z probandek neměla dokonalé držení těla ani velmi špatné držení těla.

5.2 Výsledky Mathiasova testu

Tabulka 3. Výsledky Mathiasova testu (tabulka dle vlastního měření).

MATHIASŮV TEST	HRÁČKY H1-H10									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
známka vstupního stoje	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
známka konečného stoje	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2

V tabulce 3 jsou uvedeny výsledky vyšetření držení těla dle testu Mathiasa u 10 hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice. Z tabulky vyplývá, že dvě (20%) probandek mělo správné držení těla. Zbýlých osm (80%) probandek zahájilo vadné držení těla již vstupním stojem, z nichž jedna po dobu 30 sekund výchozí postoj změnila.

5.3 Výsledky Adamsova testu

Tabulka 4. Výsledky vyšetření Adamsova testu (tabulka dle vlastního měření).

ADAMSŮV TEST	HRÁČKY H1-H10									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
skoliotické držení	n	pP	n	n	n	pP	pL	pL	n	pL

Legenda tabulky 4: n = negativní nález skoliotického držení, p = pozitivní nález skoliotického držení, P = na pravé straně, L = na levé straně

V tabulce 4 jsou uvedeny výsledky vyšetření Adamsova testu u 10 hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice. Výsledky u pěti (50%) probandek prokázaly skoliotické držení těla. Z toho u třech (30%) probandek byl viditelný nález skoliotického držení (prominence paravertebrálního valu) na levé straně a u dvou (20%) probandek na pravé straně.

5.4 Výsledky vyšetření rozvíjení páteře

Tabulka 5. Výsledky vyšetření rozvíjení páteře (tabulka dle vlastního měření).

DISTANCE NA PÁTEŘI	HRÁČKY H1-H10									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
Ottova distance	2	2,5	4,5	1	7	3	4,5	5,5	1,5	4,5
Čepojejova vzdálenost	2	1	2	1	1	1	0,5	1,5	0,5	2
Schoberova distance	2	5	3,5	4	5	5	4	4,5	4	3
Stiborova distance	8	6	9	8	6	10	10	8,5	6	10
Forestierova fleche	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0

V tabulce 5 jsou uvedeny výsledky vyšetření rozvíjení páteře u 10 hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice. V tabulkách jsou zapsány hodnoty, o kolik centimetrů se změnila distance na páteři při daném testu. Zvýrazněny (vybarveny) jsou v tabulce ty hodnoty, které neodpovídají normě. Z tabulky vyplývá, že deseti (100%) probandkám se nedostatečně rozvíjela krční páteř (viz. Čepojejova vzdálenost). U sedmi (70%) probandek bylo nedostatečné rozvíjení bederní páteře (viz Schoberova distance).

5.5 Výsledky vyšetření hypermobility

Tabulka 6. Výsledky vyšetření hypermobility (tabulka dle vlastního měření).

ZKOUŠKY HYPERMOBILITY	HRÁČKY H1-H10									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
hluboká flexe bederní páteře	C	A	B	C	B	B	C	B	B	B
záklon bederní páteře	B	A	A	A	C	A	B	A	A	A
laterální flexe bederní páteře	B	B	B/C	B	A	A/B	B	B	B	B
rotace hrudní páteře	C	B	A	B	B	B	A	A	C	B
pohyblivost krční páteře	C	A	B/A	B/C	B	A/B	B	B	B	B
metakarpophalangeální klouby	C	C	C	B	C	A/B	A	C	C	C
loketní kloub	C	A	B	C	C	C	C	C	A	C
zkouška šály	C	A	B	A	C	B/C	B	B	B	B
zkouška zapažových paží	C	B	B	C	C	B/C	B/A	A	B	A
scapulohumerální kloub	B	B	A	A	B	A	A	A	A	B
kyčelní kloub	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A
kolenní kloub	C	A	B	A	B	A	A	A	A	B

Legenda tabulky 6: A = hypomobilní až normální kloubní rozsah, B = lehce hypermobilní, C = výrazná hypermobilita

V tabulce 6 jsou uvedeny výsledky vyšetření hypermobility u 10 hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice. Z tabulky vyplývá zvýšená kloubní hybnost minimálně na polovině vyšetřovaných částí těla u každé z probandek. Výrazná hypermobilita (C) se nejčastěji vyskytovala v metakarpofalangeálních kloubech a loketních kloubech, a to celkem u sedmi (70%) probandek.

5.6 Výsledky vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin

Tabulka 7. Výsledky vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin (tabulka dle vlastního měření).

SVALOVÉ SKUPINY	HRÁČKY H1-H10									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
m.tricipes soleus- m.soleus	0	0	0	0	0	0	0	1\0	0	0
m.tricipes surae- m gastrocnemius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
flexory kyčelního kloubu	1\1	1\1	1\1	1\1	1\1	1\1	1\1	1\1	1\1	1\1
flexory kolenního kloubu	0	1\1	0	0	1	0	0	0	1\0	1\0
adduktory kyčelního kloubu	0	0	1\1	0	0	0	0\1	0	0	0
m.piriformis	0\1	0	0\1	1\0	0	0	0	1\0	0\1	0\1
m.quadratum lumborum	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
paravertebrální svaly	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1
m. pectoralis major	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m.trapezius- horní část	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m.levator scapulae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m.sternocleidomastoideus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda tabulky 7: 1 = zkrácený sval, 0 = sval není zkrácen, x\y = pravá strana \ levá strana

V tabulce 7 jsou uvedeny výsledky vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin u 10 hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice. Výsledky vyšetření paravertebrálních svalů u deseti (100%) probandek prokazují zkrácení, přičemž z nich u čtyřech (40%) probandek bylo nalezeno velké zkrácení. Výsledky vyšetření také prokázaly u deseti (100%) probandek malé zkrácení flexorů kyčelního kloubu.

5.7 Výsledky vyšetření svalů s tendencí k ochabování

Tabulka 8. Výsledky vyšetření svalů s tendencí k ochabování (tabulka dle vlastního měření).

SVALY	HRÁČKY H1-H10									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
m.gluteus maximus	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
m.gluteus medius	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
břišní svaly	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
dolní fixátory lopatek	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
hluboké flexory krku a hlavy	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
hluboké svaly zádové	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Legenda tabulky 8: 1 = sval je oslaben, 0 = sval není oslaben

V tabulce 8 jsou uvedeny výsledky vyšetření svalů s tendencí k ochabování u 10 hráčů volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice. Z tabulky vyplývá oslabení hlubokých svalů zádových u všech deseti (100%) probandek. U osmi (80%) probandek byl oslaben m.gluteus maximus a dolní fixátory lopatek. Sedm probandek (70%) vykazuje zkrácení hlubokých flexorů krku a hlavy a břišních svalů.

5.8 Výsledky vyšetření hybných stereotypů

Tabulka 9. Výsledky vyšetření hybných stereotypů (tabulka dle vlastního měření).

ZKOUŠKY HYBNÝCH STEREOTYPŮ	HRÁČKY H1-H10									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
extenze kyčelního kloubu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ABD kyčelního kloubu	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
flexe trupu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
flexe šíje	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ABD ramenního kloubu	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
zkouška kliku	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1

Legenda tabulky 9: 0 = správné provedení hybného stereotypu, 1 = chybné provedení pohybového stereotypu

V tabulce 9 jsou uvedeny výsledky vyšetření hybných stereotypů u 10 hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice. Deset (100%) probandek provádělo chybně extenzi kyčelního kloubu a osm (80%) probandek se dopouštělo chyby v provedení zkoušky kliku. Chybného provedení flexe šíje se dopouštělo sedm (70%) probandek.

6 Diskuze

V diskuzi se pokusíme odpovědět na vědecké otázky bakalářské práce. Postupně rozebereme výsledky jednotlivých šetření a pokusíme se stanovit nejčastější funkční poruchy pohybového systému u hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice.

Výsledky celkového hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka jasně prokazují vadné držení těla u šesti (60%) probandek (viz tabulka 2), proto můžeme konstatovat relativně četný nález funkční posturální poruchy u této skupiny volejbalistek. Nejčastějším klinickým nálezem v držení těla v čelní rovině u probandek bylo asymetrické postavení ramen, kdy u více jak půlky hráček bylo levé rameno výše než pravé, ačkoliv jsou všechny probandky pravoruké. Předmětem práce nebylo zjišťování tohoto důvodu, ale myslím, že by se mohl stát předmětem řešení jiných prací v budoucnu. Asymetrickým postavením ramen odpovídalo i asymetrickému postavení lopatek. U poloviny probandek promínoval osvalený levý horní okraj lopatky. V souvislosti i s hybným stereotypem zkoušky kliku můžeme mluvit o časté insuficienci mezilopatkových svalů projevující se jako tzv. scapula alata.

U volejbalistek se nacházela i další funkční porucha pohybového systému, a to skoliotické držení těla. Nález byl viditelný u pěti (50%) probandek (viz tabulka 4). Dle Stackeové (2012) se u volejbalistů může jednat o asymetrické vychýlení páteře od osy z jednostranného zatěžování pohybového systému. Vzhledem k tomu, že všechny hráčky byly dominantní na pravou ruku a skoliotické držení se vyskytovalo na obou dvou stranách, nemůžeme se pokoušet vyvozovat, že by se jednalo o souvislost s opakovanými horními údery jednoruč (smeč, podání). Čermák, Chválová, Botlíková, & Dvořáková (2000) uvádí, že častou příčinou může být zešikmení postavení pánve v důsledku nestejně dlouhých končetin. Souvislost vzniku skoliotického držení u probandek nejsme schopni odhalit ani v tomto případě, neboť jsme neměřily tyto antropometrické vzdálenosti.

Držení těla z pohledu Mathiasova testu prokázalo vadné držení těla u osmi (80%) probandek, přičemž u jedné z nich se výchozí postoj ještě v průběhu testu zhoršil (viz tabulka 3).

Výsledky rozvíjení páteře poukazují na značnou individuální variabilitu. Z hodnot změn distancí na páteři došlo u deseti (100%) k nedostatečnému rozvíjení krční páteře u Čepojevy vzdálenosti (viz tabulka 5). Shledávám souvislost této odchylky s nálezem předsunutého držení hlavy u poloviny (50%) probandek (viz tabulka 2) a oslabením hlubokých flexorů krku a hlavy u sedmi (70%) probandek (viz tabulka 8) zcela očividnou.

Výskyt hypermobility byl u volejbalistek značný. Zvýšeného kloubního rozsahu dosahovala minimálně polovina vyšetřovaných oblastí těla u každé z probandek (viz tabulka 7). Domnívám se tedy, že všechny probandky trpí konstituční hypermobilitou, neboť Kolář et al., (2009) charakterizují konstituční hypermobilitu jako hypermobilitu postihující celé tělo, avšak se stupeň jejího postižení může v jednotlivých oblastech těla lišit. Janda (1996) navíc uvádí, že může být vyjádřena ve větší míře pouze na jedné polovině těla. To se u volejbalistek potvrdilo a větší nález hypermobility se u volejbalistek nacházel na horní polovině těla. U čtyřech (40%) probandek se jednalo také o rozdíly na pravé a levé straně těla. Dle Jandy (1996) hypermobilitou trpí 40 % ženské populace, proto se dala hypermobilita u volejbalistek předpokládat. Výrazná hypermobilita se nejčastěji vyskytovala v metakarpofalangeálních kloubech a loketních kloubech, a to celkem u sedmi (70%) probandek (viz tabulka 7).

Dle vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin a vyšetření svalů s tendencí k oslabení se u volejbalistek prokázal jejich nález. Tím pádem můžeme mluvit o výskytu svalových dysbalancí (viz kapitola Svalové dysbalance). Podíváme-li se na jednotlivé zkřížené syndromy Kolář et al., (2009) o dolním zkříženém syndromu mluví jako o zkrácení flexorů kyčle (m. rectus femoris, m. iliopsoas), m. tensor fascie latae a vzpřimovačů trupu- paravertebrálních svalů a současném oslabení hýždových (m. glutei maximus et minimus) a břišních svalových skupin. Dolní zkřížený syndrom se prokázal jako častý nález u výzkumného souboru, neboť u deseti (100%) probandek byl nález zkrácení flexorů kyčelního kloubu a paravertebrálních svalů (viz tabulka 7) a u osmi (80%) probandek nález oslabení hýždových svalů a u sedmi (70%) probandek oslabení břišních svalů. Potvrzení dolního zkříženého syndromu se dostává i u výsledků hýbných stereotypů, kde deset (100%) probandek provádělo chybně extenzi kyčelního kloubu, což podle Koláře et al., (2009) může být klinickým obrazem právě dolního zkříženého syndromu.

Nález horního zkříženého syndromu, dle Koláře et al., (2009) charakteristický zkrácením horních vláken m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major a současným oslabením hlubokých flexorů šíje a dolních fixátorů lopatek, se u výzkumného souboru neobjevil. Ačkoliv vyšetření pohledem v rámci hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka poukazovalo na zkrácení pektorálních svalů, byla očividná protrakce ramen a zvětšení hrudní kyfózy s předsunutým držením hlavy (viz tabulka 2), a ačkoliv hybný stereotyp abdukce v ramenním kloubu byl chybný u sedmi (70%) probandek (viz tabulka 9), což podle Tlapáka (2007) může být klinickým obrazem přítomnosti právě horního zkříženého syndromu, při Jandově zkoušce pro zkrácené svaly (viz. tabulka 7) se toto tvrzení nepotvrdilo, neboť Jandovy zkoušky neprokázaly zkrácení m. pectoralis major, m. sternocleidomastoideus, m. levator scapulae ani horní části m. trapezius u žádné hráčky, byť oslabení dolních fixátorů lopatek u osmi (80%) hráček (viz tabulka 8) tomu napovídalo.

Vzhledem k tomu, že nemůžeme mluvit o nález horního zkříženého syndromu u výzkumné skupiny, vypadáva „ze hry“ také vrstvomý syndrom, který je podle Jandy (1982) kombinací horního a dolního zkříženého syndromu. Je třeba však říci, že zkrácení flexorů kyčelních kloubů u všech deseti (100%) probandek odpovídá souvislosti oslabení m. gluteus maximus (u 8 probandek) et medius (u šesti probandek) (viz tabulka 8). Výsledky testů svalových skupin kyčelního kloubu poukazují na přenos svalové dysbalance výše přes zkrácené paravertebrální svaly k oslabení dolních fixátorů lopatek, což koreluje s nálezem oslabených hlubokých svalů zádoých a břišních svalů u všech deseti (100%) probandek (viz tabulka 8), tak jako tomu bývá u vrstvomého syndromu. Zároveň vzhledem k řetězení svalových dysbalancí se potvrdila souvislost oslabených břišních svalů s již zmíněnými oslabenými dolními fixátory lopatek a oslabenými hlubokými flexory krku a hlavy (viz tabulka 8).

Z uvedených výsledků vyplývá, že hráčky trpí svalovými dysbalancemi. Stackeová (2012) uvádí, že následkem svalových dysbalancí dochází k vadnému držení těla a narušení pohybových stereotypů. U volejbalistek se projevovalo vadné držení těla i chybné stereotypy, proto můžeme předpokládat souvislost mezi těmito jevy.

Zcela chybným stereotypem se u volejbalistek stala extenze kyčelního kloubu. U všech deseti (100%) probandek docházelo ke špatné posloupnosti zapojování

ischiokrurálních svalů a m. gluteus maximus (viz tabulka 9). Při zkoušce kliku byly nejčastějším klinickým nálezem scapula alata, a to celkem u šesti (60%) probandek. Chybného provedení flexe šíje se dopouštělo sedm (70%) probandek.

Podíváme-li se znovu na výsledky šetření, můžeme si na první vědeckou otázku *Vyskytují se funkční poruchy pohybového systému u hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice* odpovědět jednoznačně ano, neboť je na první pohled zcela očividné, že se u volejbalistek funkční poruchy vyskytují, a to, dle mého názoru, s velkou četností.

Položíme-li si druhou vědeckou otázku *Jaké funkční poruchy pohybového systému se vyskytují u hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice* dokážeme si již odpovědět, že se jedná o vadné držení těla, skoliotické držení, hypermobilitu, svalové dysbalance a chybné pohybové stereotypy.

Před odpovědí na třetí vědeckou otázku *Jaké funkční poruchy pohybového systému se u hráček volejbalu kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice vyskytují nejčastěji*, bychom si nejprve měli definovat, co pro nás bude znamenat slovo *nejčastěji*. Nejčastější funkční poruchy u volejbalistek kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice budou v bakalářské práci označeny ty, které svojí četností dosáhnou 70% nálezů a výše. Byly jimi vadné držení těla v čelní rovině, nedostatečné rozvíjení krční a bederní páteře, výrazná hypermobilita v metakarpofalangeálních a loketních kloubech, zkrácení flexorů kyčle a paravertebrálních svalů, oslabení hlubokých svalů zádočných, gluteálních svalů a hlubokých flexorů hlavy a krku a chybné stereotypy v extenzi kyčelního kloubu, zkoušky kliku a flexe šíje.

7 Závěr

U volejbalistek VK ČEZ České Budějovice kategorie kadetek se vyskytují funkční poruchy.

Výsledky šetření prokázaly následující funkční poruchy u volejbalistek VK ČEZ České Budějovice kategorie kadetek: vadné držení těla, skoliotické držení těla, hypermobilitu, svalové dysbalance a chybné motorické stereotypy.

Nejčastějšími funkčními poruchami u volejbalistek VK ČEZ České Budějovice kategorie kadetek bylo vadné držení těla v čelní rovině, nedostatečné rozvíjení krční a bederní páteře, výrazná hypermobilita v metakarpofalangeálních a loketních kloubech, zkrácení flexorů kyčle a paravertebrálních svalů, oslabení hlubokých svalů zádočných, gluteálních svalů a hlubokých flexorů hlavy a krku a chybné stereotypy v extenzi kyčelního kloubu, zkoušky kliku a flexe šíje.

Výsledky bakalářské práce by měly být pro trenéry VK ČEZ České Budějovice podnětem k úpravě tréninkového procesu s větším apelem na kompenzaci zatěžovaného pohybového systému svých svěřenkyň.

Referenční seznam literatury

- Bělka, Engelhalerová, Ježdík, Kafka, Malý, Novák, . . . Zach. (2015). *Metodické doporučení pro vedení pohybových aktivit žáků 1.-3. ročníku základních škol*. Praha: Olympia.
- Buchtel, J., Vorálek, R., Mitáč, S., & Licek, J. (2006). *Teorie a didaktika volejbalu*. Praha: Karolinum.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Čermák, J., Chválová, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (2000). *Záda už mě nebolí*. Praha: nakladatelství Jan Vašut.
- Dylevský, I. (2007). *Obecná kineziologie*. Praha: Grada.
- Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada.
- Haladová, E., & Nechvátalová, L. (2005). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetřovatelských a nelékařských zdravotních oborů.
- Haník, Z., Lehnert, M., Ejem, M., Zach, J., Vavák, M., Novák, A., & Juda, P. (2004). *Volejbal 1, herní dovednosti a kondice v tréninku mládeže*. Praha: Český volejbalový svaz.
- Haník, Z., Novák, A., Juda, P., Vavák, M., Pachmanová, M., Vlach, J., . . . Pluhař, F. (2004). *Volejbal- učebnice pro trenéry mládeže*. Praha: Mladá fronta a.s.
- Havlíčková, L., Bartůňková, S., Brandejský, P., Hájková, M., Heller, J., Matolín, S., . . . Zelenka, V. (1991). *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum.
- Havlíčková, L., Bartůňková, S., Brandejský, P., Hájková, M., Heller, J., Matolín, S., . . . Zelenka, V. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II*. Praha: Karolinum.
- Hošková, B., & Matoušová, M. (2010). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum.
- Chráska, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada.
- Janda, V. (1982). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotních pracovníků.
- Janda, V. (1996). *Funkční svalový test*. Praha : Grada.
- Kabelíková, K., & Vávrová, M. (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy*. Praha: Grada Publishing.
- Kaplan, O. (1999). *Volejbal*. Praha: Grada.
- Kolář, P., Bitnar, P., Horáček, O., Kříž, J., Dyrhonová, O., Adámková, M., . . . Zumrová, A. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kučera, M., Dylevský, I., Kálal, J., Kolář, P., Korbelař, P., Noble, C., & Otáhla, S. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.
- Kučera, M., Kolář, P., & Dylevský, I. (2011). *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén.
- Kuric, J., Vašina, L., Rybářová, E., & Švancara, J. (1986). *Ontogenetická psychologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Langeier, J., & Krejčířová, D. (2006). *Vývojová psychologie*. Praha: Grada.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*. Praha: Sdělovací technika.
- Příbramská, A., Kocián, J., Lebeda, I., Myslíková, J., Sobotka, V., Tobolka, A., . . . Zoula, V. (1996). *Volejbal, učebnice pro trenéry III.třídy*. Praha: Český volejbalový svaz.
- Sobolová, V., & Zelenka, V. (1973). *Fyziologie tělesných cvičení a sportu*. Praha: Olympia.
- Stackeová, D. (2012). *Cvičení na bolavá záda*. Praha: Grada.

- Štumbauer, J. (1989). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta.
- Tichý, M. (2005). *Dysfunkce kloubu, podstata konceptu funkční manuální medicíny*. Praha: nakladatelství Miroslav Tichý.
- Tlapák, P. (2007). *Tvarování těla pro muže a ženy*. Praha: ARSCI.
- Vágnerová, M. (1997). *Vývojová psychologie I*. Praha: Karolinum.
- Vavák, M. (2011). *Volejbal- kondiční příprava*. Praha: Grada.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie, přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii pohybové soustavy*. Praha: Triton.
- Vignerová, Vignerová, J., Riedlová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., . . . Hrušková, M. (2006). *Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha: PŘF UK a SZÚ.

Seznam příloh

Příloha 1: Informovaný souhlas rodičů

Příloha 2: Záznamový arch

Příloha 1: Informovaný souhlas rodičů

Souhlasím s účastí své dcery na vyšetření funkčních poruch pohybového aparátu, jehož výsledky budou anonymně zaznamenány ve výzkumné části bakalářské práce *Zjištění nejčastějších funkčních poruch pohybového systému volejbalistek kategorie kadetek VK ČEZ České Budějovice*.

V dne

podpis.....

Příloha 2: Záznamový arch

ZÁZNAMOVÝ ARCH

- ✓ Hráčka č.:
- ✓ Datum narození:
- ✓ Výška:
- ✓ Váha:
- ✓ BMI
- ✓ Lateralita horní končetiny:

Strukturované interview:

- ✓ Vykonáváš pravidelně ještě jinou pohybovou činnost než volejbal? Pokud ano, jakou a jak často?
- ✓ Zařazuješ do tréninkového procesu také pravidelnou regeneraci? Pokud ano, jakou a jak často?
- ✓ Prodělala jsi někdy úraz? Pokud ano, tak kdy a jaký to byl úraz?
- ✓ Trpíš pravidelnými bolestmi pohybového aparátu? Pokud ano, tak jak často a v jaké míře? Popřípadě docházíš na pravidelnou rehabilitaci?

Vyšetření postoje dle Jaroše a Lomíčka:

		poznámky
Hodnocení držení hlavy	1 2 3 4	
Hodnocení hrudníku	1 2 3 4	
Hodnocení břicha a sklonu pánve	1 2 3 4	
Hodnocení křivky zad	1 2 3 4	
Hodnocení držení těla v čelní rovině	1 2 3 4	
Hodnocení dolních končetin	1 2 3 4	
Celkem bodů		

Mathiasův test:

- Znamka vstupního stoje: 1 - 2 - 3
- Znamka konečného stoje: 1 – 2 – 3

Adamsův test:

Pozitivní (P-L), Negativní

Vyšetření pohyblivosti páteře:

	Naměřené hodnoty v cm
Ottova distance (C7-30 cm kaudálně)	
Čepojeva vzdálenost (C7- 8 cm kraniálně)	
Schoberova distance (S1- 10 cm kraniálně)	
Stiborova distance (C7-L5)	
Forestierova fleche (POE- zed')	

Vyšetření nejčastějších zkrácených svalových skupin dle Jandy:

m.triceps surae	m. soleus	0	1	2	
	m. gastrocnemius	0	1	2	
flexory KyK		0	1	2	
flexory KoK		0	1	2	
ADD Kyk	krátké	0	1	2	
	dlouhé	0	1	2	
m.piriformis		0	1	2	
m. quadratus lumborum		0	1	2	
PV svaly		0	1	2	
m. pectoralis major	sternální dolní	0	1	2	
	sternální střední a horní	0	1	2	
	klavikulární a m.pectoralis minor	0	1	2	
m. trapezius - horní část		0	1	2	
m. levator scapulae		0	1	2	
m. sternocleidomastoideus		0	1	2	

Vyšetření svalů s tendencí k ochabování

M. gluteus maximus		
M. gluteus medius		
Břišní svaly		
Dolní fixátory lopatek		
Hluboké flexory krku a hlavy		
Hluboké svaly zádové		

Vyšetření hypermobility dle Sachseho

Hluboká flexe bederní páteře		Špičky prstů - prsty- dlaně	A	B	C	
Záklon bederní páteře	60°	60°-90°	90°	A	B	C
Laterální flexe bederní páteře	Rýha	hýždě	mimo	A	B	C
Rotace hrudní páteře	50°	50-70°	70°	A	B	C
Pohyblivost krční páteře	70°	70-90°	90°	A	B	C
Metakarpophalangeální klouby	45°	45-60°	60°	A	B	C
Loketní kloub	110°	110-135°	135°	A	B	C
Ramenní kloub	Zkouška šály	Nos – ½ klíční kosti – dál		A	B	C
	Zkouška zapažených paží	Špičky – 1.články – dlaně		A	B	C
	Scapolohumerální kloub	90°	90°-110°	110°	A	B
Kolenní kloub	180°	180-190°	190°	A	B	C
Kyčelní kloub	90°	90-120°	120°	A	B	C

Vyšetření pohybových stereotypů

	Správné provedení	Chybné provedení, poznámky
Extenze kyčelního kloubu		
Abdukce kyčelního kloubu		
Břišní svaly		
Flexe šíje		
Abdukce ramenního kloubu		
Zkouška kliku		