

MOŽNOSTI VYUŽITÍ BALANČNÍCH POMŮCEK K ROZVOJI POSTURÁLNÍ STABILITY HRÁČEK VOLEJBALU V JUNIORSKÉM VĚKU

Diplomová práce

Studijní program: N7401 – Tělesná výchova a sport
Studijní obory: 7503T045 – Učitelství občanské výchovy pro 2. stupeň základní školy
7503T100 – Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy
Autor práce: **Bc. Marcela Kinská**
Vedoucí práce: Mgr. Václav Bittner



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Marcela Kinská
Osobní číslo: P12000920
Studijní program: N7401 Tělesná výchova a sport
Studijní obory: Učitelství občanské výchovy pro 2. stupeň základní školy
Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy
Název tématu: Možnosti využití balančních pomůcek k rozvoji posturální stability hráček volejbalu v juniorském věku.
Zadávací katedra: Katedra tělesné výchovy

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Na základě kvantitativních změn centra tlaku těla na podložku zjistit možnosti využití balančních pomůcek k rozvoji posturální stability hráček volejbalu v juniorském věku.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

DOVALIL, J. aj. Výkon a trénink ve sportu. Praha: Olympia, 2009. ISBN 978-80-7376-326-8.

MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. Motorické schopnosti. Olomouc: Univerzita Palackého, 2007. ISBN 80-244-098.

MUCHOVÁ, M., TOMÁNKOVÁ, K. Cvičení na balanční plošině. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2948-0.

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Václav Bittner

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

Datum zadání diplomové práce:

5. března 2014

Termín odevzdání diplomové práce:

29. dubna 2015



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.
děkan

L.S.



doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.
pověřen vedením katedry

V Liberci dne 17. března 2015

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych ráda vyjádřila své poděkování Mgr. Václavu Bittnerovi za odborné vedení mé diplomové práce, cenné rady a pomoc při jejím zpracování.

Děkuji sportovní laboratoři TU v Liberci a Mgr. Václavu Bittnerovi za vypůjčení a pomoc při měření a zpracování výsledků se systémem Pedar.

Velmi děkuji své konzultantce za velmi užitečné rady, konzultace a pomoc při zpracování diplomové práce.

Děkuji všem, kteří mi pomohli při vypracování mé práce.

A v neposlední řadě bych velmi ráda poděkovala všem svým blízkým a především své rodině, kteří mě po celou dobu podporují a věří mi.

MOŽNOSTI VYUŽITÍ BALANČNÍCH POMŮCEK K ROZVOJI POSTURÁLNÍ STABILITY HRÁČEK VOLEJBALU V JUNIORSKÉM VĚKU

Marcela Kinská Vedoucí DP: Mgr. Václav Bittner

Anotace

Hlavním cílem práce bylo na základě analýzy kvantitativních změn centra tlaku těla na podložku (COP) zjistit možnosti využití vybraných balančních pomůcek k rozvoji posturální stability hráček volejbalu v juniorském věku. Z případové studie (N=4), kdy ke stanovení polohy a pohybu COP byl využit systém PEDAR vyplynula následující zjištění. Testované balanční pomůcky (Bosu, Togu, Dynair) mají vliv na rozsah pohybu COP a tím napomáhají k rozvoji posturální stability. Balanční pomůcky plněné vzduchem, nebo jinou tekutinou (Bosu, Dynair) jsou u pokročilejších cvičenců vhodnější spíše k rozvoji stability při stožení na jedné končetině. Rigidní pomůcky typu kulová úseč (Togu) jsou vhodné k rozvoji stability stožení na obou končetinách, kdy obě COP leží mimo osu symetrie daného cvičebního náčiní. Výsledky této případové studie potvrzují legitimitu využívání balančních pomůcek během tréninkové přípravy ve volejbale.

Klíčová slova: balanční pomůcky, posturální stabilita, systém Pedar, COP

POSSIBILITIES OF USING BALANCE TOOLS FOR POSTURAL STABILITY DEVELOPMENT OF JUNIOR VOLLEYBALL PLAYERS

Summary

The main objective of the work based on analysis of the quantitative changes in the center of body pressure (COP) on a mat was to find out the possibilities of using selected balance tools for developing spinal stabilization of female junior volleyball players. A case study (N=4) to determine position and movement of COP using system PEDAR showed the following results. Tested balance tools (Bosu, Togu, Dynair) have a positive impact on the range of COP motion and help a spinal stabilization development. Air and water filled balance tools (Bosu, Dynair) are suitable for advanced athletes development of stability by standing on one limb. Rigid tools such as spherical segment (Togu) are suitable for development of stability by standing on both limbs when each COP lies outside the axis symmetry of the given tool. The case study results confirm use legitimacy of balance tools during volleyball training sessions.

Keywords: balance tools, postural stability, systém Pedar, COP

Möglichkeiten von Nutzung Balance Geräte für postural stabilität Entwicklung bei Junior volleyball Spieler

Anmerkung

Das Hauptziel dieser Arbeit mithilfe der Analyse der quantitativen Veränderungen an das Druckzentrum des Körpers (COP), war die Möglichkeit zu prüfen, in wie weit wird sich die Verwendung von ausgewählten Koordinationsgeräten auf die Entwicklung der Haltungsstabilisierung der jugendlichen Volleyballspielerinnen auswirken. Aus der Fallstudie (N = 4), wurden durch Verwendung des PEDAR System folgende Ergebnisse für die Positionierung und Bewegung des COP ermittelt. Geprüfte Koordinationsgeräte (Bosu, Togo, Dynair) beeinflussen den Bewegungsbereich COP und damit tragen diese zu der Entwicklung der Haltungsstabilität bei. Die Koordinationsgeräte, mit Luft oder Flüssigkeit befüllt (Bosu, Dynair), eignen sich besser für die Entwicklung von der Stabilität beim Stehen auf einem Bein bei fortgeschrittenen Sportlern. Starres Hilfsmittel wie Kugelsegment (Togo) eignen sich besser für die Entwicklung von der Stabilität beim Stehen auf beiden Beinen, wo die beiden COP außerhalb der Symmetrieachse der Sportgeräte liegen. Das Ergebnis dieser Fallstudie bestätigt, dass die Verwendung von den Koordinationsgeräten während des Volleyball-Trainingsvorbereitung legitim sind.

Stichworte: Balance Geräte, postural stabilität, System Pedar, COP

Obsah

ÚVOD	10
1 SYNTÉZA POZNATKŮ	12
1.1 Charakteristika výkonu ve volejbale.....	16
1.2 Význam balančních pomůcek v rozvoji koordinačních schopností ve volejbale	32
1.2.1 Balanční cvičení.....	35
1.2.2 Balanční pomůcky.....	40
1.2.3 Cviky na balančních pomůčkách vhodné pro volejbal.....	46
1.3 Souhrn vybraných metod hodnocení posturální stability u sportovců.....	48
2 CÍLE	54
3 METODIKA VÝZKUMU	55
3.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	56
3.2 Charakteristika výzkumných metod.....	56
3.3 Organizace sběru dat.....	58
3.4 Statistické metody zpracování dat.....	61
4 VÝSLEDKY A DISKUZE	63
4.1 Proband 1.....	63
4.2 Proband 2.....	65
4.3 Proband 3.....	66
4.4 Proband 4.....	68
4.5 Souhrnné výsledky.....	69
5 DOPORUČENÍ	74
6 ZÁVĚR	77

ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá tématem možnostmi využití balančních pomůcek k rozvoji posturální stability hráček volejbalu v juniorském věku. Důvodem výběru tohoto tématu byly mé několikaleté zkušenosti s volejbalem a to jako aktivní hráčky nejvyšších soutěží v mládežnickém i dospělém volejbale, tak dále i v trenérské činnosti žáků. Díky těmto zkušenostem jsem měla možnost se seznámit a projít si různé druhy tréninků a přípravy pro herní výkon, které mohu posoudit ze strany trénovaného i trenéra. Z vlastních zkušeností mohu říci, že rozvoj koordinace by měl být jedním z hlavních cílů tréninku. Správné posílení posturálních svalů a eliminování svalových dysbalancí je hlavním předpokladem pro úspěch ve všech herních činnostech. Bohužel musím říci, že v praxi se tomuto problému nevěnuje tolik a důraz je kladen spíše na herní činnosti jednotlivce. S tímto problémem se potýkáme již od nejnižších kategorií, proto mě zajímalo, jaké jsou možnosti, které by pomohly zlepšit stabilitu a napomoci zvládnutí všech herních situací.

Práce se zaměřuje především na rozvoj posturální stability ve volejbale. Tato doporučení se dají aplikovat ve všech kategoriích. Nejprve se zaměřuji na volejbal jako samostatný sport, kde popisuji celkový charakter hry, vznik, pravidla a obecně co je ke hře potřeba. Poté se zaměřuji na charakteristiku sportovního výkonu ve volejbale, kde se jednotlivě věnuji všem aspektům ovlivňující herní projev hráče. V další podkapitole rozděluji roční tréninkový cyklus na jednotlivé tréninkové cykly. Během celého roku se nacházíme v různých herních obdobích, a proto popisuji, čím je každé období charakteristické, na co se klade důraz a co je nejlepší rozvíjet. Po kapitolách shrnutí herního výkonu a tréninkového cyklu se dostávám k využití balančních pomůcek pro rozvoj posturální stability a koordinace ve volejbale. Nejprve jsem shrnula význam a obecné zásady cvičení s balančními pomůckami. Dále se věnuji jednotlivým pomůckám samostatně a na závěr kapitoly uvádím doporučená cvičení vhodná pro volejbal. Na základě předešlých kapitol se další kapitola zabývá metodami měření a posuzování stability. V praktické části této diplomové práce jsem po konzultaci vybrala systém Pedar. Pedar je ideální pro hodnocení změny rozložení tlaku na podložku a rozvoj stability. Pro toto měření jsem oslovila tým juniorek volejbalového klubu Technické univerzity v Liberci. Celé měření bylo zaznamenáváno a dokumentováno. Výsledky a doporučení do praxe pak uvádím v závěru této práce.

Touto prací bych ráda podpořila důležitost správného rozvoje posturální stability, která je nezbytná pro celkový výkon a co nejlepší výsledek ve volejbale, ale i v každém dalším sportu. Zároveň jsem se snažila vysvětlit vhodné metody tréninku rozvoje stability a proč, a jak přispívá správný trénink rozvoje stability a koordinace pro dosažení cíle. Mé návrhy a doporučení vyplývají z nastudované literatury a jsou podloženy několika výzkumy, měřeními a odbornými články jak zahraničními, tak přímo z praxe našich soutěží ve volejbale a v neposlední řadě také vlastním měřením a osobní zkušeností v tomto směru.

1 SYNTÉZA POZNATKŮ

Volejbal a jeho historie

Název tohoto sportu překládáme z anglického slova volleyball, kde po rozdělení slova překládáme první část „volley“ jako přímé odehrání míče s podmínkou, že při jeho odehrání je zakázáno jakéhokoliv kontaktu míče se zemí. Druhou část slova „ball“ pak znamená samotný míč. V Čechách je tento sport běžně znám pod českým názvem odbíjená. Odbíjená tedy spadá do skupiny míčových sportů.

Volejbal patří k jedné z nejrozšířenějších sportovních her na světě. To dokazují výsledky zveřejněné v roce 1998 v časopise Volley word, které uvádí, že je více než miliarda registrovaných hráčů. Další kategorií jsou hráči neregistrovaní. Tudíž lze předpokládat, že celkový počet volejbalistů může být jednou tak vyšší. Za hráče volejbalu se pokládá člověk všech věkových kategorií, muž nebo žena, věnující se tomuto sportu minimálně jednou za měsíc. Plusem tohoto sportu je také jeho nenáročnost na vybavení. Proto se s ním můžeme setkat po celém světě v každém věku a různých modifikacích.

Volejbal patří, jak již bylo řečeno, do skupiny míčových sportů, síťových sportů a také hlavně kolektivních sportů. Jako u všech sportů i zde se soupeří o lepší výsledek mezi dvěma družstvy a to tím že jedno z družstev je lepší v ovládní míče a je schopno díky tomu dosahovat více bodů a setů než soupeř. Volejbal je hra, kde můžeme vidět neustále nové a nové řešení nových herních situací. Tyto situace jsou také pokaždé jiné, díky více hráčů na hřišti.

Samotná hra je charakteristická tím, že kontakt s míčem je velmi krátký, míč se neustále pohybuje vzduchem, má různou rychlost a rotaci, tudíž řešení situací musí být velmi rychlé. Zde je hlavní spolupráce s ostatními hráči.

Definice sportovní hry: “Sportovní hra je současná soutěživá činnost dvou soupeřících kolektivů nebo jednotlivců, kteří soutěží v ovládní jednoho společného předmětu, za neustále se měnící situace, která vyžaduje okamžitou reakci na akci soupeře. Hraje se za stejných podmínek pro obě strany, s pravidly platnými celostátně, nebo mezinárodně a jediným měřítkem hry je konečný výsledek utkání. Hru řídí nezúčastněná osoba – rozhodčí “(Stibitz, 1968).

Vznik volejbalu

Volejbal má své počátky jako mnoho dalších sportů v Americe. Zde se také vyvinul do takové podoby, jak ho známe dnes. Jak již bylo řečeno, tak tuto hru hrají muži, ženy i děti všech věkových kategorií.

Moderní počátky a podoby tohoto sportu můžeme nalézt v roce 1895 v Americe v městě Springfield. První základy novodobému volejbalu položil profesor tělesné výchovy tamní univerzity William G. Morgan. Nejprve se této hře říkalo „minnonette“ a hrálo se basketbalovým míčem, jímž hráči odráželi o zem. Později byl používán míč z gumy. Ale volejbal s odrážením míče ve vzdychu se začal hrát až ve venkovním prostředí, kdy někoho napadlo natáhnout síť mimo tělocvičnu. Odtud také název volleyball- odrážení míče- to volley the ball. O rok později v roce 1896 dostala hra oficiální pravidla i pevnou organizační strukturu (Příbramská a kol., 1989).

Poté se volejbal šíří do dalších zemí. Do Evropy se dostává díky 1. světové válce a do Čech se pak dostává v roce 1919, v těchto letech vniká i první basketbalový a volejbalový svaz. V roce 1946 v Praze vzniká Mezinárodní volejbalová federace.

Pravidla volejbalu

Volejbal hrají 2 družstva, kdy každé z nich stojí na vlastní polovině hřiště. Družstvo se skládá ze šesti hráčů rozestavěných na tři přední hráče a tři hráče zadní zóny. Před utkáním spolu kapitáni obou družstev losují. Vítěz má právo si jako první vybrat ze dvou možností. Tou první je výběr strany hřiště, druhou pak možnost zahájit hru podáním. Po této volbě poražený kapitán vybírá ze zbylých možností. Hru zahajuje jedno z družstev podáním nebo-li servisem. Podávající je ten hráč, stojící v pravé zadní části. Podání je zpoza koncové čáry. Míč je nadhozen, úderem paže a přelétnutím přes síť uveden do hry a hra započala.

Družstvo, kterému se v dané rozeře míč nedotkl země, či neudělalo jinou chybu, získává po jejím skončení jeden bod. Získalo-li míč stejné družstvo, jež podávalo předtím, podává opět stejný hráč. Pokud ovšem získalo míč přijímající družstvo, pak na podání jde soupeř, který se před zahájením další roze hry posune o jedno postavení ve směru hodinových ručiček (původní podávající hráč z pravé zadní zóny se posune o jednu pozici do zadní střední části). Na podání se tedy přesune ten hráč, který v předešlé herní situaci byl v přední pravé zóně.

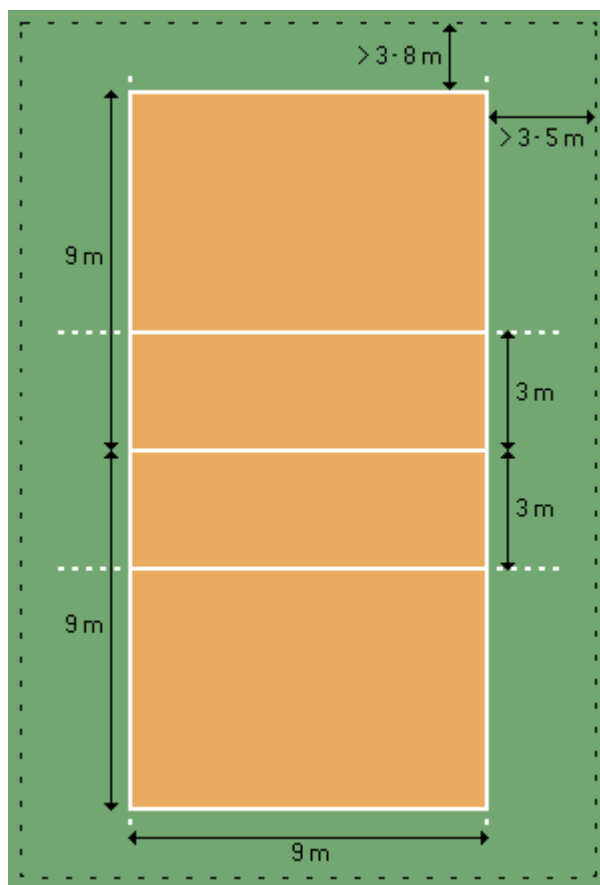
Hra pokračuje, dokud jedno z družstev nedosáhne součtu 25 bodů a zároveň jeho soupeř má minimálně o 2 body méně. Toto družstvo si pak připisuje jeden vítězný set (pokud mají obě družstva stejný počet bodů a to 24, pokračuje se tak dlouho, dokud jedno z družstev není o dva body lepší než druhé, teprve potom set končí). V druhém setu začíná na podání a zahájení družstvo, které v předchozím setu bylo na pozici příjmu a nepodávalo. Cílem hry je, aby jedno z družstev získalo 3 vítězné sety. Pokud nastane situace, že stav je po čtvrtém setu nerozhodný (na sety 2:2), hraje se pátý set, tzv. tie break. Tento set je rozhodující a je zkrácený pouze do 15 bodů, přičemž ale pravidlo minimálního rozdílu 2 bodů stále platí. Družstvo, které tento set vyhraje, vyhrává celé utkání (Činátl, 2013).

Herním cílem družstva je tedy docílení předem stanoveného výsledku v setu a utkání. Herním úkolem je pak úspěšné řešení vzniklé herní situace. Působením vnějších a vnitřních činitelů vznikají různé herní situace. Mezi vnější činitele řadíme například domácí nebo cizí prostředí, terén, viditelnost, počasí, závažnost a stav utkání. Mezi hlavní vnitřní činitele pak řadíme například let míče ve vlastním nebo soupeřově poli, počet odbití míče, prudkost a usměrnění míče, přesné odbití míče daným hráčem.

Výsledek volejbalu je souhrn řešení situací a jednání jednotlivých hráčů i celého družstva ve hře. Na základě toho pak rozeznáváme herní činnost jednotlivce (HČJ), herní kombinace (HK) a systém hry (SH)

Parametry hřiště

Jak už bylo řečeno, volejbal se hraje na obdélníkovém hřišti, které má rozměry 18 x 9 metrů. Hřiště je rozděleno střední čarou na dvě stejné čtvercové poloviny o rozměrech 9 x 9 metrů (viz obr. 1). Nad střední čarou je 1 metr vysoká síť, jejíž vrchní páska se umísťuje 2, 24 metrů nad zem při zápase žen a 2, 42 metrů při zápase mužů. Prostor nad sítí, kde je povolen pohyb míče během hry, je vymezen anténkami, které jsou připevněny na úrovni postranních čar hřiště. Volná plocha kolem hřiště musí být široká alespoň 3 metry. Hala nebo hrací prostor musí mít výšku nejméně 7 metrů. Dále pak na každé polovině hřiště je 3 metry od střední dělicí čáry rovnoběžně s ní vyznačena útočná čára, kterou je vymezeno útočné území. Ta rozděluje obě poloviny hřiště na přední a zadní zónu. (Labašta, 2014)



Obrázek 1. Herní plocha volejbalu. *Zdroj:* cvf.cz (2011)

Parametry míče

Volejbal se hraje s míčem, který je vyroben z přírodní, či syntetické kůže (viz obr. 2). Váží 260 - 280 gramů a jeho průměr je přibližně 21cm, obvod pak 65 - 67cm (cvf.cz 2011)



Obrázek 2. Herní míče na volejbal (z leva: gala- pro soutěže v Čechách, mikasa- mezinárodní soutěže) *Zdroj:* cvf.cz (2011)

1.1 Charakteristika výkonu ve volejbale

Sportovní výkon můžeme chápat jako jeden ze základních termínů ve sportu všeobecně. Je to důležitý pojem jak pro hráče, tak pro trenéry. Zejména je mu přiřkládán velký význam v tréninku, kde se výkon buduje a je tak důležité mu porozumět a poznat ho.

V každém sportu existuje určitý soubor pohybových činností, které se liší podle druhu sportu. Sportovci se snaží maximalizovat svým úsilím a uplatněním svých schopností zvládnutí těchto činností. Ovlivňují je jejich osobní předpoklady, vnější vlivy a jejich psychika. Důležitou roli zde hraje také motivace. Činnosti můžeme rozdělit na jejich průběh a výsledek, které pak dále analyzujeme.

Potřebné znalosti pro rozvíjení sportovního výkonu získáváme vyhledáváním a shromažďováním informací o průběhu a výsledku činnosti, jejich spojováním a následným zpracováním postupu, jak nejkvalitněji trénovat.

Z těchto informací potom vycházejí obecná doporučení a postupy jak trénovat a koho trénovat. Je pak snadnější už v mladém věku vybrat sportovce pro konkrétní odvětví, protože již víme, jaké má mít tělesné a osobnostní předpoklady a také jak je dále efektivně rozvíjet

Sportovní výkon v lidské motorice

Motorikou rozumíme souhrn všech tělesných pohybů a projevů člověka řízený centrální nervovou soustavou. Ve sportu zpravidla mluvíme o úmyslných složitých pohybech, vyvolaných za účasti složitých psychických procesů.

Sportovní činnost, jejíž prostřednictvím se demonstruje sportovní výkon, je z hlavní části pohybovou aktivitou. Skládá se z jednotlivých menších operací, které jsou z větší části připravené, natrénované, ale i z řady bezprostředních reakcí na danou situaci. Pohybová činnost tedy není vždy stejným sledem operací.

Při činnosti sportovce zajišťují vnímání smyslové orgány, jejichž informace jsou přenášeny do mozku, který je zpracovává a vytváří představu o situaci. Důležitým faktorem je v tomto momentě také motivace.

Úkoly, které sportovec řeší, určují jeho směr jednání. Dle Dovalila (2009) mohou být rozděleny na standardní a neměnné (např. Gymnastická cvičení, střelba, atletické sprinty), situační proměnlivé (sjezd na lyžích, slalom) a neustále se měnící (fotbal, basketbal, volejbal).

Zde hraje velkou roli předvídání budoucího řešení. Nasbíranými zkušenostmi tyto schopnosti rostou.

Výběr vhodného řešení za účasti složitých psychických procesů nazýváme programování. Důležitými prvky jsou zde řeč, emoce, paměť a motorická paměť.

Motorická paměť opakovaně zpracovává, ukládá a znovu vybavuje informace o sportovním výkonu.

Myšlení a jednání sportovce dělíme na reprodukční, produktivní, a tvořivé. Všechny výše uvedené informace se v pohybovém jednání uplatňují a spolu typem osobnosti jsou výsledkem jednání a výkonu sportovce. Vzniká tak komplexní projev sportovce, za účasti pohybového a nervového systému a jejich kooperace.

Genese sportovního výkonu

Opakovaně podávaný sportovní výkon nazýváme sportovní výkonnost. Tato vlastnost se formuje dlouhodobě spolu s vývojem sportovce, působení prostředí a značný vliv na ni má také trénink. Z pohledu sportu máme vždy zájem tuto výkonnost zvyšovat.

Její součástí jsou především vrozené dispozice sportovce, jako je například talent. Ačkoliv je sportovní věda na vysoké úrovni, dnes ještě stále nejsme schopni určit, jakým přesným procentem se talent podílí na celkové výkonnosti.

Dalšími vrozenými dispozicemi jsou dispozice morfologické (výška, váha, stavba těla), fyziologické (kapacita plic) a psychologické (osobnost, intelekt, motivace).

Vrozené dispozice se rozvíjejí a mění spolu s vlivem okolního prostředí. Také přírodní a sociální podmínky, v kterých člověk vyrůstá, určují předpoklady pozdějších výkonů.

Cíleným tréninkem je možné dosáhnout růstu výkonu jedince. Cíleně způsobíme takové změny, aby došlo ke zvýšení trénovanosti sportovce. Ty jsou základem sportovního výkonu.

Struktura sportovního výkonu

Společným působením vrozených dispozic, prostředí a tréninku se v průběhu času vytváří skladba předpokladů k různým sportovním činnostem. V tomto celku, složeném z jednotlivých vzájemně propojených částí, je potřeba se dostatečně orientovat, pokud chceme dosáhnout efektivního tréninku.

Soudobá teorie používá systémový přístup. Terminologie zde není jednotná, ale v podstatě se dá říci, že jde o určení jednotlivých prvků (somatické, fyzické, motorické), jejich pojmenování, zařazení do systému a identifikace jejich vzájemného propojení.

Podle Vajcechovskijho (1985) chápeme tyto prvky jako faktory – relativně samostatné součásti sportovních výkonů, vycházející ze somatických, kondičních, technických, taktických a psychických základů výkonů. Společným znakem těchto faktorů je jejich trénovatelnost. V okamžiku, kdy to technická úroveň dovolí má dojít k změnám s výhlídkou k podmínkám v soutěži. Při správně probíhajícím procesu se rozvíjí komplexní pohybové vnímání se vzrůstajícím fondem pohybových zkušeností do pohybových projevů označovaných ve volejbale jako cit pro míč.

Sportovní výkon se liší z hlediska počtu faktorů, tak z hlediska jejich uspořádání. Některé výkony jsou ovlivněny pouze jedním faktorem, jiné ovlivňuje větší počet faktorů.

Při charakteristice sportovního výkonů je důležité především určit jednotlivé faktory, jejich důležitost, jejich podstatu a jakou měrou celkově výkon ovlivňují.

Shrnutí struktury sportovního výkonu tedy podle Dovalila (2009) vypadá následovně:

„Sportovní výkon se uskutečňuje prostřednictvím sportovní činnosti, tedy činnosti pohybové, zaměřené na dosažení maximálního výkonu. V průběhu tréninku je tato činnost osvojována a zdokonalována jako dovednost (dovednosti). Sportovní dovednost se chápe jako tréninkem získaný komplex výkonových předpokladů sportovce řešit správně a účinně úkoly dané sportovní specializace. Navenek se projevuje účelovou koordinací pohybové činnosti. Vnitřně ji zajišťují odpovídající neurofyziologické mechanismy a energetický metabolismus.“

V následujících podkapitolách si přiblížíme jednotlivé faktory.

Faktory somatické

Jedná se o biomechanické vlastnosti jedince. Konkrétně si je můžeme představit jako vlastnosti kostí, svalstva, šlach, vazů a podobně. Například v boxu má jednoznačně velký vliv tělesná hmotnost, délka končetin, nebo rychlost svalů.

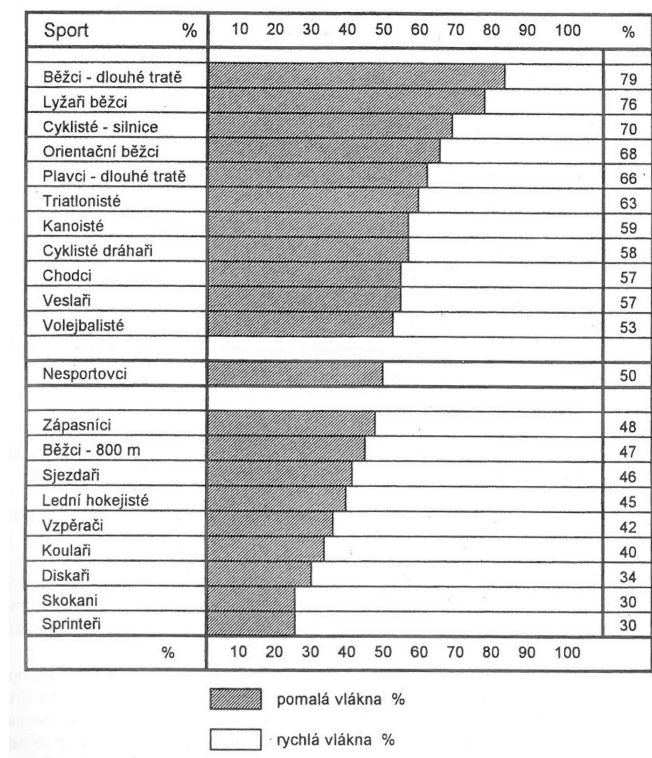
V praxi se somatické charakteristiky většinou vyjadřují pomocí tělesné výšky a hmotnosti těla. Jsou to orientační ukazatele, které dokážou popsat vývoj mladého sportovce, nebo predikovat jeho vhodnost pro určité odvětví, kde jsou tyto ukazatele podstatné.

Některé sporty zavádějí hmotnostní kategorie, aby vyrovnali rozdíly v somatických faktorech.

Ve složení těla hraje důležitou roli také poměr svalstva a tuku. Podstatné je také složení svalů z hlediska svalových vláken (dělíme na bílá – rychlá a červená – pomalá).

Poměr zastoupení jednotlivých svalových vláken, i poměr svalstva a tuku se u nejlepších sportovců různých odvětví liší. Diagnostika těchto vlastností je tak velmi cenným nástrojem při hledání vhodných adeptů na konkrétní specializaci. (Bernaciková a kol., 2010)

V uplynulých letech došlo ve sportovní antropologii ke shromáždění velkého množství dat a poznatků, umožňujících vyjádřit tělesný typ sportovce komplexním způsobem. Nejznámějším je zjišťování tzv. Somatotypů.



Obr. 3. Podíl rychlých a pomalých vláken

Zdroj: Dick (1980)

Faktory kondiční

Zde rozlišujeme pohybové schopnosti jedince. Projevy síly, vytrvalosti, rychlosti a jejich poměr se v různých sportech liší.

Zkoumání pohybových výkonů se zakládá na znalostech anatomie, fyziologie, biochemie, biomechaniky atd.

Pohybové schopnosti vychází ze složitých vazeb a spolupráce různých systémů uvnitř těla a jsou výsledkem jejich dílčího působení.

Podle níže uvedené tabulky dělíme pohybové schopnosti v základním rozdělení na silové, rychlostní, vytrvalostní a koordinační. Tyto základní skupiny můžeme dále strukturalizovat a odlišit jednotlivé dílčí schopnosti, které jsou již měřitelné (Bernaciková a kol., 2010).

Silové schopnosti

Zpravidla jsou výsledkem projevu svalů. Je zde potřeba rozlišit sílu jako fyzikální veličinu a pojem síla z hlediska pohybové schopnosti překonat, udržet, a nebo brzdit určitý odpor. Přesto mezi nimi existuje určitá souvislost (Měkota, Novosad, 2005).

Haník a Vlach (2008) uvádějí, že z fyziologického hlediska jsou důležitými vlastnostmi svalu jeho dráždivost a stažlivost. Stažení svalu v důsledku vzruchu je provázeno četnými fyzikálními a chemickými jevy. Jde například o svalový tonus – sval má napětí i v klidovém stavu. Při stahu toto napětí vlivem nárůstu nervových vzruchů stoupá. Na jeho činnosti se však nepodílejí všechna svalová vlákna. Jejich počet můžeme navýšit tréninkem. Síla tedy závisí na celkovém množství vláken ve svalu, na počtu aktivovaných vláken a ne spolupráci jednotlivých svalových skupin, zajišťujících konkrétní pohyb.

Z pohledu síly neexistuje jednoznačný názor, že čím větší síla nebo velikost svalu, tím lepší. Jsou totiž důležité i další vlastnosti – rychlost stahu svalu, délka trvání pohybu, frekvence opakování a jiné. Podle toho rozlišujeme silové schopnosti na:

- Maximální síla – schopnost překonat maximální odpor
- Výbušná síla – překonání menšího odporu maximální rychlostí
- Vytrvalostní síla – opakované překonávání menšího odporu

Silové schopnosti spolu souvisejí, ale není jednoznačně dáno jakým způsobem. U jednotlivých sportovců se jejich vzájemná závislost liší různým způsobem.

Silové schopnosti hrají důležitou roli ve všech sportovních odvětvích, ačkoliv jsou v každém zastoupeny jinou měrou (Přidal, Zapletalová, 2003).

Rychlostní schopnosti

Ve velké řadě sportů je důležitá rychlost pohybu. V zásadě se jedná o pohyby bez, nebo s malým odporem, krátkou dobou trvání a maximální intenzitou.

Rychlostní schopnosti nejsou dnes úplně dostatečně prozkoumány a vysvětleny. Obecně se má za to, že jsou ovlivněny hlavně centrální nervovou soustavou a významně k nim také přispívá koncentrace a motivace.

Opět se zde rychlostní schopnosti dělí do určité struktury a dílčí schopnosti.

- Komplexní rychlost – spojení všech dílčích rychlostních schopností
- Cyklická rychlost – frekvence
- Acyklická rychlost – vysoké rychlost jednotlivých pohybů
- Reakční rychlost – rychlost zahájení pohybu

Tyto dílčí schopnosti jsou na sobě relativně nezávislé, což znamená, že jedinec s jednou dobrou schopností nebude mít automaticky dobré i ostatní schopnosti (Přidal, Zapletalová, 2003).

Vytrvalostní schopnosti

U sportů, kde je předpoklad vykonávat sportovní výkon po delší dobu (až několik hodin) je výkon omezen únavou. Předpoklad provádění činností co nejdéle s co nejvyšší intenzitou ve stanoveném čase zjednodušeně označujeme pojmem vytrvalost. Podle moderních poznatků vytrvalost opět dělíme na jednotlivé druhy. Rozhodujícím faktorem pro vytrvalost je energetické krytí činnosti, je proto potřeba dobře porozumět všem aerobním i anaerobním procesům probíhajícím v těle (Vavák, 2011).

Dlouhodobá vytrvalost je schopnost vykonávat činnost s požadovanou intenzitou déle než 10 minut. Energetické krytí je zabezpečeno zejména aerobní formou. Za přístupu kyslíku dochází k využívání glykogenu a později tuků k přeměně na energii. Důvodem únavy je pak hlavně vyčerpání energie.

Střednědobá vytrvalost je vykonávání pohybové činnosti s intenzitou odpovídající nejvyšší možné spotřebě kyslíku, asi 8 – 10 minut. Dochází k maximálnímu využití aerobních možností a aktivaci LA systému. Únava přichází s vyčerpáním glykogenových zásob.

Krátkodobá vytrvalost je schopnost vykonávat aktivitu s nejvyšší možnou intenzitou po dobu 2-3 minut. Energetické krytí je zprostředkováno anaerobní glykolýzou –

rozkladem glykogenu – bez účasti kyslíku. Únava se dostavuje při nahromadění kyseliny mléčné.

Rychlostní vytrvalost je schopnost vykonávat činnost s nejvyšší intenzitou po dobu 20-30 sekund. Energeticky je tato činnost kryta aktivací ATP-CP systému, zdrojem energie je kreatinfosfát bez využití kyslíku. Únava nastupuje při vyčerpání zásob kreatinfosfátu. Někdy je dělení vytrvalostních schopností zobecňováno pouze na aerobní a anaerobní. Dlouhodobá vytrvalost je často chápána jako vytrvalost obecná a ostatní druhy vytrvalosti jako vytrvalosti speciální. Z hlediska vytrvalosti lze rozlišovat i podle zapojení svalových skupin, zda se jedná o vytrvalost celkovou, kde se zapojují více než dvě třetiny svalstva, nebo vytrvalost lokální. Podle typu svalové činnosti můžeme také dělit na statickou a dynamickou. Podle Nováka (2011) energetický výdej při utkání, trvajícím průměrně 60 min, odpovídá 966 kJ/230 kcal pro rekreační volejbal a 2184 kJ/520 kcal pro vrcholový volejbal.

Z pohledu biochemie je vytrvalost podmíněna množstvím energetických zásob, aktivitou oxidativních a neoxidativních enzymů. Fyziologicky potom kapacitou plic a oběhového systému. Morfologicky profilem svalstva, zastoupením svalových vláken a kapilarizací svalu (to je rozvinutí zásobovacích cest uvnitř svalu). Důležitou roli mají také psychické vlastnosti jako je vůle a koncentrace (Frank, 2006).

Nespornou roli na vytrvalost má také techniky provádění konkrétních činností. Při správném provedení dochází ke značné úspoře spotřebované energie.

Dobrá úroveň vytrvalosti a její zvyšování je důležitá ve všech sportech, nejen v atletice apod., jak by se mohlo zdát. Rovněž se ukazuje, že větší úroveň vytrvalosti znamená také rychlejší průběh regenerace po výkonu.

Koordinační pohybové schopnosti

V řadě sportů je důležité provádět pohyby přesně, s určitou frekvencí, rovnováhou, nebo na přesnou vzdálenost. Je tak velmi důležité řízení a regulace pohybu. Zde hraje hlavní roli činnost centrálního nervového systému. Neexistuje zde všeobecné pojmenování jednotlivých komponent koordinačních schopností, Dovalil (2009) popisuje několik termínů, které hrají důležitou roli v provedení dokonale koordinovaného pohybu. Schopnost řízení pohybu, nebo také diferenciatní schopnost, napomáhá k provedení pohybu v prostoru a čase s ohledem na okolní silové působení (ve volejbale je to například vnímání úderu míče a přizpůsobení se této situaci). S tím je

spojena i schopnost orientační, která určuje a mění polohu těla v prostoru a čase vzhledem k vyhodnocení okolního pohybuujícího se prostředí. Další ze schopností je schopnost reakční, která indikuje zahájení provedení pohybu v co nejkratším čase. Správné provedení pohybu v každé situaci podporuje rozvinutí rytmické schopnosti. Schopnost udržet v těchto situacích tělo v určité poloze, která je pro dosažení výsledku nezbytná nám umožňuje schopnost rovnovážného vnímání. V neposlední řadě je důležité dokázat tyto všechny schopnosti a neustále se měnící aspekty vyhodnotit a reagovat na ně propojením všech předešlých schopností (pro volejbal je charakteristická mezihra s míčem, kde je potřeba správně vyhodnotit, načasovat a zkoordinovat pohyb před úderem míče a v poslední fázi i samotné úspěšné odbití míče). Ve volejbale zvláště můžeme mluvit o tzv. schopnosti přestavby, což je schopnost adaptovat se a co nejrychleji se přizpůsobit měnícím se podmínkám (Vavák 2011).

Kromě uvedených obecných schopnosti lze u sportovců různých odvětví rozlišovat další specifické koordinační schopnosti (například gymnastické koordinační schopnosti).

Důležitá funkce centrálního nervového systému spočívá v přímém řízení a koordinaci svalů, v ovlivňování funkce jednotlivých analyzátorů a v zajištění příslušných fyziologických funkcí. Přijímá, zpracovává a uchovává informace a jejich zpracováním zajišťuje optimální provedení pohybů.

Individuálních rozdílů v úrovni koordinačních schopností nacházíme hlavně v koordinaci jednotlivých pohybů, ve spojení pohybů do celků, v rychlosti a správnosti reakce a podněty k zahájení pohybu, nebo jeho změně, v kontrole činnosti, reakci na změny vnějších podmínek a v odpovídajícím výběru soustavy pohybu pro danou situaci. Rozdíl můžeme pozorovat také v kvalitě a rychlosti osvojování nových pohybů.

Z faktů uvedených výše vyplývá, že koordinační schopnosti jsou významným faktorem struktury sportovního výkonu a jejich rozvoj je důležitým předpokladem rychlého a kvalitního zvládnutí a využívání techniky (Kasa, 2003).

Pohyblivost

Označujeme jako schopnost člověka vykonávat pohyby v kloubech. Rozsah pohyblivosti hraje v mnoha sportech velmi důležitou roli (gymnastika, nebo běh). Pokud je pohyblivost nějakým způsobem omezena, například zkrácením svalu, vzniká větší riziko zranění.

Rozsah pohyblivosti je dán druhem a tvarem kloubu a jeho styčných ploch, plošným rozsahem hlavice jamky kloubu, napětím v kloubním pouzdru a rozložením svalů v okolí kloubu. Důležitou roli má také pružnost tkání, kde tuhé a nepružné svaly brání pohybu v kloubu.

Pohyblivost je ovlivněna také reflexní aktivitou svalů kloubu. Některé z reflexů omezují a zastavují pohyb kloubu. Limitující pro pohyblivost je také únava (Přidal, Zapletalová, 2003).

Psychický stav člověka také značně ovlivňuje jeho fyzické projevy. Únava, vypjaté emoce a nervozita vedou ke zvýšení svalového tonu. Nadměrný tonus působí na pohyb nepříznivě.

Pohyblivost je dále ovlivněna vnější teplotou. S vyšší teplotou stoupá také rozsah pohyblivosti. Proto je velmi důležité rozcvičení a zahřátí před aktivitou. Pohyblivost z hlediska věku stoupá asi do 16 – 19 let a aktivní osoby dosahují maxima v průměru v 23 letech. Později se kloubní rozsah zmenšuje.

Faktory techniky

Technikou se rozumí způsob řešení pohybového úkolu za užití všech předpokladů sportovce, tzn. kondičních, somatických a psychických. Úkol může být jednoduchý, řešený stále stejným způsobem, nebo složitější, kde je řešení variabilní.

Technika se v historii sportu velkou měrou podílela na zvýšení sportovní výkonnosti. Byla vyzkoušena řada nových provedení úkolů a ta úspěšná byla dále rozvíjena. Techniky nejúspěšnějších sportovců byly napodobovány. Zpočátku probíhal tento vývoj zejména na základě praktických zkušeností, později se začaly uplatňovat vědecké přístupy a metody. Jednalo se především o analýzy pohybu, poznatky fyziologie, neurologie anatomie a dalších oborů. V současnosti dosahuje úroveň poznání v tomto oboru v řadě sportovních odvětví uspokojivé úrovně (Táborský, 2004).

Moderní poznatky umožňují dále rozvíjet a analyzovat všechny aspekty techniky a provedení. Cílem tohoto snažení je zefektivnění tréninku.

Učením získaná pohotovost (předpoklad) řešit správně, rychle a úsporně určitý úkol čili efektivně vykonávat určitou činnost se označuje jako dovednost. Sportovní dovednosti se v tréninkovém procesu formují, zpevňují a stabilizují při součinnosti sensorických, psychických a nervosvalových funkcí organismu (Dovalil, 2009).

Sportovní dovednosti jsou předem připraveným souborem jednání. Jejich množství, variabilita a stabilita jsou významnými faktory struktury sportovního výkonu. Dovednost nemá absolutní povahu. Pokud je osvojena, může a nemusí být prakticky použita. Dovednost a činnost spolu úzce souvisí.

Technika je ovlivněna hlavně řízením motoriky. Úkolem je dosažení účinné organizace sportovní činnosti, to je takové upořádání pohybu v prostoru a čase, které vede k úspěšnému řešení požadovaného úkolu. V zásadě se jedná o dokonalou souhru svalů a nervové soustavy.

Techniku rozdělujeme na vnější a vnitřní, tím dokážeme postihnout jak zjevné projevy sportovce, tak jak jejich skryté příčiny.

Vnější technika je v podstatě organizovaný sled pohybů, vedoucí k požadovanému cíli. Obvykle ji charakterizuje pohyb jednotlivých částí těla v prostoru a čase a je prakticky měřitelná. Například u krasobruslení je tak důležitá, že tvoří významnou součást hodnocení.

Vnitřní technika je dána neurofyziologickými základy sportovních činností. Jedná se v podstatě o to, jak naše nervová soustava spojuje jednotlivé pohyby do složitých vzorců a komplexů.

Základem vnitřní techniky jsou pohybové schopnosti. Jednotlivé schopnosti – silové, vytrvalostní a rychlostní – nejsou nikdy využívány izolovaně, ale ve vzájemném propojení vytvářejí specificky zaměřené komplexy. Podíl pohybových schopností na technice je v různých sportech různé.

Schopnost koordinace zde hraje velmi důležitou roli. Je považována za řídicí prvek ostatních pohybových schopností. Je zajišťována všemi úrovněmi řízení pohybů a nejvyšší roli mají mozková centra.

Koordinační schopnost výrazně usnadňuje vytváření pohybových struktur.

Sportovní trénink volejbalu

Růst sportovní výkonnosti je dlouhodobou záležitostí a je podmíněn přirozeným vývojem jedince. V jednotlivých etapách tréninku je tedy potřeba respektovat a zohledňovat psychologické, biologické a sociálně psychologické změny. Důležitou součástí pro růst výkonnosti sportovce je také systematické, plánové a dlouhodobě řízené zatěžování v soutěžním a především tréninkovém procesu. Samotný sportovní trénink je výsledkem zkušeností a poznatků sportovců a především trenérů. Všechny

tyto faktory jsou nezbytné pro výkonnostní růst sportovců, který vede k úspěchu. Pokud tyto zásady nebudou dodržovány, nemůžeme očekávat zlepšení. Shrňme-li všechny tyto faktory, tak sportovní trénink by měl mít svou stavbu a měl by být účelně organizován. Stavba sportovního tréninku umožňuje realizovat konkrétní cíle a úkoly v dlouhodobém plánování, které jsou nezbytné pro sportovcův výkonnostní růst.

Tréninkové cykly

Hlavní cílem při sestavování dlouhodobých plánů klubů je předpokládaný vývoj volejbalu ve světě, racionalizační směry přípravy družstev a jednotlivců, organizační a materiální zabezpečení odbíjené (Buchtel, 2006).

Ve vrcholovém volejbalu se zatím většina družstev přiklání k plánování ve čtyřletých tréninkových cyklech, které odpovídají meziobdobí olympijských her. V nižších úrovních pak jsou plánování kratší (např.: 2 roky, 1 rok). Při sestavování tréninkových plánů je důležité brát ohled na ekonomické podmínky a především na aktuální připravenost samotných hráčů.

Dle Buchtela (2006) by měl plán obsahovat:

- Dlouhodobý, výhledový cíl
- Postupné výkonnostní cíle
- Hlavní složky tréninku a jejich úkoly
- Předpokládaný vývoj změn družstva
- Materiální zabezpečení pro tréninkové podmínky

Z hlediska časového průběhu tréninku rozlišujeme tyto cykly:

Makrocykly: dlouhodobé cykly, základní je roční cyklus, ale můžeme se setkat i s delšími

Mezocykly: střednědobé cykly, většinou se jedná o čtyřtýdenní

Mikrocykly: krátkodobé cykly, zpravidla jednotýdenní

Jednotlivé cykly tvoří celek a vzájemně na sebe navazují a stávají se důležitou součástí tréninkového procesu.

Roční tréninkový cyklus- MAKROCYKLUS

Roční tréninkový cyklus je základem plánovaného dlouhodobého tréninkového procesu. Základní otázkou je, na co se chceme připravit a jak dlouhý tento makrocyklus bude. Pokud plánujeme čtyřletý tréninkový cyklus na olympiádu, tak každý jednotlivý roční cyklus přípravy musí mít své úkoly a cíle. Tyto úkoly a cíle na sebe musí navzájem navazovat a tím zajišťují plynulý růst výkonnosti sportovce. Návaznost jednotlivých úkolů a cílů postupně roste a tím roste i úroveň výkonnosti a trénovanosti sportovce na konci každého roku. Na konci tohoto celého období by měla být připravenost nejvyšší. Tento makrocyklus je využíván v reprezentacích. Každý z jednotlivých cyklů je samostatný a má svůj cíl. Souhrn těchto cílů by měl vést k závěrečnému a hlavnímu cíli celého makrocyklu. V makrocyklu členíme jednotlivá období a to na přípravné, hlavní a přechodné (Choutka, 1987).

Ve sportovních klubech je většinou makrocyklus plánován po dobu soutěže, tj. na jeden rok. Roční tréninkový plán vychází ze soutěží pořádaných každý rok.

Následující kapitoly jsou zpracované dle Dostál (2011),

Přípravné období

Cíl: zabezpečení všestranných základů pro herní výkon

Úkoly: zvýšení funkčních možností organismu a odpovídající morfologické změny.

Přípravné období je z hlediska dlouhodobého růstu sportovní výkonnosti nejdůležitější. V tomto období se klade důraz na všestranný rozvoj. Trénink je sestaven na rozvoj jednotlivých herních činností a kondice. Toto je základem pro další růst trénovanosti sportovce. Toto období dále dělíme na dvě etapy.

První etapa

Hlavním úkolem je zvyšování objemu tréninku. Díky tomu dochází ke zvyšování předpokladů v oblasti pohybových schopností, technické zdatnosti, taktiky a psychologických vlastností. Základem v této etapě je stálý rozvoj všestrannosti. Na všestrannost je kladen důraz především v mládežnických kategoriích. Návuk techniky v tomto období není stěžejní, ale ani tak by neměl být zcela vyřazen. V této fázi se sportovec vypořádává s mimořádnými požadavky tréninku, které mají rozhodující úlohu v dalších fázích sportovního výkonu. Tato fáze je nezbytná pro další růst výkonnosti.

Nedoporučuje se tedy snižovat objemy tréninku. To by mohlo mít další následky v poklesu výkonnosti v hlavní období.

Druhá etapa

Úkolem této etapy je převést získanou obecnou trénovanost na trénovanost speciální pro daný druh sportu. Tato přeměna je postupná. Objemová složka tréninku se snižuje a začíná převládat intenzita jednotlivých činností. Můžeme tedy říci, že všeobecný rozvoj je minimální a hlavní v této etapě je speciální rozvoj. Dochází k propojování pohybových schopností a schopností spojených s osvojováním a zdokonalováním techniky. Kondiční příprava je součástí jednotlivých cvičení. Zařazujeme i soutěže a přípravná utkání. V této fázi si osvojujeme spousty činností, proto je důležité mít naplánovanou návaznost jednotlivých činností a jejich cvičení. V této fázi bychom se měli začít soustředit i na psychologickou přípravu, která je v souladu se sportovním nárůstem důležitou součástí každého sportovce. Psychologická příprava je velmi citlivá na chyby, pokud se dopustíme chyb, může to mít za následek stagnaci celé předešlé přípravy.

Hlavní (závodní) období

Cíl: dosažení co nejlepšího výsledku v soutěži

Úkoly: stabilizace herního výkonu, zvyšování, úrovně výkonnosti, vyladění sportovní formy

V každém sportu je toto období jinak dlouhé a vrcholí v jiném čase. Sportovec nebo družstvo prokazuje svoji nejvyšší trénovanost a výkonnost. Sportovec nebo družstvo by mělo být připraveno podávat nejlepší výkony po celou dobu soutěže. Hlavním předpokladem je sportovní forma, její stabilizace a udržení v tomto období. Správné načasování pro nejlepší výkon lze upravovat obsahem jednotlivých tréninků po dobu celé soutěže. V podstatě můžeme říci, že tréninkový objem se snižuje a naopak intenzita činností se zvyšuje. Důležité pro udržení formy je samotný průběh soutěže (četnost a délka utkání, ...). Hlavním jsou zkušenosti a kvalita trenéra, který vede družstvo. Jeho úkolem je regulace tréninkového objemu, intenzita zatížení družstva i jednotlivců, a stanovení optimálního poměru trénovaností a odpočinkem. V tréninku by měla již převažovat speciální cvičení a kvalita provedení nad kvantitou. Cvičení mají komplexní

charakter. Pro udržení nejvyšší formy má velký význam psychologická příprava. Ta by měla směřovat k mobilizaci veškerých sil na konkrétní utkání. V družstvu je mnoho individuálních rozdílů a udržení psychické rovnováhy v delších soutěžích bývá obtížné. Proto by trenér v této fázi měl přistupovat ke každému sportovci individuálně a stimulovat ho k nejlepším výkonům (Vavák, 2011).

Přechodné období

Cíl: regenerace fyzických i psychických sil sportovce

Úkoly: vytvořit předpoklady pro další rychlý růst trénovanosti v dalším přípravném období

Toto období je tzv. odpočinkové, nebo také regenerační období. Mělo by sloužit k regeneraci fyzických sil i psychiky. Správný odpočinek vede k úspěšnému zahájení dalšího makrocycly. Celkové zatížení organismu se snižuje ve všech směrech. Obsah tréninku tvoří spíše další sporty a zájmy. To napomáhá celkové relaxaci v daném sportu. V přechodném období by si sportovec měl udržet trénovanost na minimální úrovni, ne však na nulové, protože tím si vytváří předpoklady pro nástup do dalšího tréninkového cyklu. Důležitá je a psychická regenerace a načerpání pozitivních vjemů a optimismu pro další soutěž. Přechodné období by mělo být optimálně dlouhé pro zotavení sportovce, ne však příliš dlouhé, aby došlo k úplnému poklesu trénovanosti.

Střednědobý tréninkový cyklus- MEZOCYKLUS

Roční plán je rozpracován do několika kratších období, tomu říkáme mezocyklus. Ve volejbale je za optimální považován čtyřtýdenní cyklus. Mezocyklus je důležitým článkem pro sestavování celého sportovního období. Úkoly jednotlivých období tréninkového cyklu jsou dále děleny do dílčích, časově kratších úseků. Při realizaci těchto úseků je potřeba brát ohled na vnější a vnitřní okolnosti a podmínky.

Obsah tréninku v mezocyklech se v průběhu mění a proto by měly být dodržovány určité zásady.

- Střídání velikosti zatížení sportovce (většinou se jedná o vlnovitý průběh)
- Optimální poměr mezi objemem a intenzitou tréninku
- Kombinace všeobecného a speciálního rozvoje

Správnou kombinací těchto tří složek zajistíme účinný růst sportovní výkonnosti. V tomto tréninkovém cyklu se uplatňují obecné tréninkové zásady. Musí být dodržena zásada cykličnosti a postupného zvyšování tréninkového i soutěžního zatížení. Ke konci každého mezocyklu musí být zařazeny regenerační mikrocykly. Význam těchto mikrocyklů je důležitý pro dlouhodobý růst sportovního výkonu i stabilizaci sportovní formy. Dále slouží jako prevence přetrénování nebo zotavení po zranění. Také psychologická a výchovná činnost by měla být součástí tohoto cyklu. Ve volejbale můžeme mezocykly dělit také dle soutěžního období.

Vstupní období, kde intenzita zatížení stoupá s celkově velkým objemem. Následuje základní období. Pro toto období je charakteristické učení se novým dovednostem a přestavba dříve osvojených návyků, trénink je zaměřen na dosažení vyšší úrovně trénovanosti. Po těchto dvou obdobích, kde by se dalo říci, dochází k osvojení a zafixování si pohybových a herních činností následuje stabilizační období. V tomto období dochází k zastavení zvyšování zatížení a důraz se klade na adaptace a upevnění dovedností v tréninku. Následuje období předsoutěžní, zaměřené na přípravu na konkrétní utkání. Tyto dvě poslední období se vzájemně prolínají. Následuje hlavní a i nejdelší období. Soutěžní období je základ pro dlouhodobý výkon po celou dobu trvání soutěže. Posledním obdobím, které uzavírá celý cyklus je období regenerační. Toto období zamezuje vzniku přetrénovanosti vlivem kumulování zátěže a zařazení tohoto období v krátkých intervalech během sezony napomáhá ke stabilizaci sportovní formy.

Krátkodobý tréninkový cyklus- MIKROCYKLUS

Trénink a jeho obsah ve fázi mikrocyklu mají za úkol především plnění dalších dílčích úkolů, které vyplývají z aktuální situace. Obsah mikrocyklu je podřízen cílům mezocyklu, ale také operativnímu řešení aktuální situaci. Jednotlivé mikrocykly se proto od sebe liší. Neexistuje tedy jednotné schéma celého mikrocyklu, které by mohlo být používáno v praxi. V mikrocyklech se opíráme a všeobecné zásady a doporučení. V samotné praxi pak musíme rozlišovat různé typy mikrocyklů, podle toho v jaké fázi soutěžního období se nacházíme.

Tréninkový

Tréninkový mikrocyklus dělíme podle fáze soutěžního období. V první fázi je zaměření především na všeobecnou přípravu, kde je zařazován rovnoběžný růst objemu při stejné intenzitě. V hlavní fázi soutěže a konečné používáme převážně speciální přípravu, zde se pak zatížení sportovce mění na zvýšený objem s vyšší intenzitou.

Soutěžní

Odpovídá aktuálnímu postavení v soutěžním období a přípravy koncentrace na nadcházející utkání.

Závěrečný

Upevňování herních činností a sportovního výkonu jako celku. Udržení soutěžní morálky na nadcházející utkání.

Regenerační

Slouží k odstranění únavy a předchází stavu přetrénovanosti.

Velikost zatížení v jednotlivých mikrocyklech by měla zajišťovat i dostatečnou regeneraci mezi jednotlivými tréninky a tím zvyšovat i maximální zatížení hráče. Trenér by měl brát v úvahu odlišné herní zatížení hráčů v utkání a na základě toho dostatečně motivovat i hráče náhradníky. Pokud nebudou všichni dostatečně motivováni, může se stát, že zvětšující se rozdíly mezi hráči povedou ke snížení síly celého družstva. Velký význam má opět i psychologická příprava. Toto vše vede k utváření kolektivu.

Tréninková jednotka

Je to základní organizační forma tréninku. Před začátkem každé tréninkové jednotky je potřeba předem vědět jaký bude úkol dnešní tréninkové jednotky. Je potřeba si celou jednotku rozepsat a vytvořit časové úseky. Vždy bychom měli vědět, co budeme v které části tréninku potřebovat za pomůcky a náčiní. Měli bychom mít také připraveny jednotlivá cvičení, dávkování zatížení a použití vhodných metodicko-organizačních forem. Na konci každé tréninkové jednotky by nemělo chybět celkové zhodnocení tréninku (Seminigovský, 1986).

Samotný trénink pak můžeme rozdělit do tří hlavních částí. V úvodní části je potřeba říci organizační úkoly a samotná fyzická příprava hráče na zatížení v hlavní části. Následuje hlavní část, která je orientovaná na plnění tréninkového cíle, plnění úkolů a nácviku herního nebo kondičního tréninku. Závěrečná část je pak přechod od intenzivního zatížení organismu ke klidovému, nastupuje proces zotavení, mělo by dojít ke zhodnocení celého tréninku

Tréninky je potřeba zpestřovat (např.: obsahové změny tréninku, změna prostředí, ...) a postupně zvyšovat zatížení sportovce (Moravec, 2007).

1.2 Význam balančních pomůcek v rozvoji koordinačních schopností ve volejbale

Cvičením na balančních pomůčkách dochází k aktivaci hlubokého stabilizačního systému. Mezi svaly hlubokého stabilizačního systému řadíme svaly, které drží páteř a zajišťují správné držení těla. Jsou to tedy svaly zádové, svaly pánevního dna a šijové, které zajišťují koordinaci našeho těla. Nestabilními pozicemi na balančních pomůčkách dochází ke zlepšení funkce posturálních svalů, k posílení celého svalstva a stabilizaci páteře.

Cvičení na balančních pomůčkách posiluje, protahuje a uvolňuje hluboký stabilizační systém. Dynamickým i statickým udržováním nestabilních pozic se cvičení stává efektivnějším a svalově náročnějším. Udržování nestabilních pozic na labilních plochách slouží k rozvoji rovnováhy a tím napomáhá k udržení stability ve všech situacích. Stabilita na pevných i labilních plochách je dále podmíněna úrovní nervosvalové koordinace, zrakovými vjemy, podmínkami, ve kterých je cvičení prováděno a psychickou stránkou. Rovnováhu můžeme rozdělit na dynamickou (koordinace v nestabilních polohách) a statickou (držení těla v nestabilních polohách). Ve sportech je asi nejvíce využívaná balanční schopnost, která ovlivňuje správné provedení úkonů daného sportu. Limitujícím faktorem zařazení daného cvičení je zvládnutí správného držení těla v lehčích polohách. Při cvičení je třeba brát ohledy na přiměřenost výběru jednotlivých cviků vzhledem ke kalendářnímu věku a individuálním schopnostem jedince. Balanční cvičení mají nadále pozitivní vliv na zlepšení koncentrace a pozornosti.

Neuromuskulární koordinace

I při jednoduchých pohybech pracují svaly v tzv. kosterních smyčkách. Tyto smyčky se navzájem propojují, ovlivňují a jsou řízeny centrálním nervovým systémem (CNS). Centrální nervový systém řídí rychlost, velikost a počet stahů každé skupiny svalových smyček. V případě „pohybové koordinace“ jsou uváděny do souladu především dílčí pohyby či pohybové fáze tak, aby vytvořily harmonický celek pohybového aktu. Velmi důležitý je vztah koordinace a silových předpokladů (Jebavý, Zumr, 2009).

Jádro (core)

Jádro je tvořeno svaly, jejichž nejdůležitější funkcí je udržovat stabilitu páteře, správné držení těla (postury) a rovnováhu těla jako celku. Tyto svaly udržují vzpřímený postoj (posturu), podpírají páteř a pomáhají kontrolovat jednotlivé pohyby. Core je tedy tvořeno břišními svaly, hýžděovými a svaly bederní části. Posílení těchto svalů chrání před bolestí zad a napomáhá správnému držení těla. Pokud dojde k ochabnutí svalů středu těla, projevují se negativní následky jako je například bolest zad a viditelná ztráta tvaru postavy.

Tělesné jádro je oblast, kde se v klidovém postoji nachází těžiště. Stabilita tělesného jádra je, zjednodušeně řečeno, rozhodující pro přenos energie z velkých svalových skupin na malé. Tělesné jádro je převodním stupeň mezi horními a dolními končetinami. Proces zpevnování těla začíná vždy od středu, od tělesného jádra (hluboký stabilizační systém), a pokračuje směrem k periférii (končetiny) (Křištofič, 2007).

Hluboký stabilizační systém

Hluboký stabilizační systém tvoří především svaly páteře, které drží páteř ve vzpřímené poloze. Často ale dochází k zanedbání hlubokého stabilizačního systému páteře a více posilujeme velké (viditelné) povrchové svaly. Neuvědomujeme si, že právě hluboké svaly drží a fixují páteř spolu s kostrou ve vzpřímeném postoji. Aktivitu hlubokých svalů probudíme často jen reflexně. Vědomě je umíme nejrychleji posílit a protáhnout s pomocí různých balančních pomůcek. Aktivují se před začátkem každého sebemenšího pohybu (Jarkovská, 2011).

Tyto svaly jsou aktivovány při každém prováděném pohybu a poloze (i statické). Hluboký stabilizační systém plní mimo jiné ochrannou funkci páteře. Poranění v této

oblasti vede ke vzniku vertebrogenních poruch. To dále vede k tzv. svalovým dysbalancím a nesprávnému držení těla.

Balanční cvičení napomáhá k aktivaci tohoto systému a tím i ke zlepšení koordinace. Tyto cviky zlepšují funkci posturálních svalů, posiluje svalstvo celého těla a tím napomáhá správnému držení těla.

Postura

Postura je zajištěna vnitřními silami, hlavní úlohu hraje svalová aktivita řízená centrální nervovou soustavou. Postura vždy vyžaduje zpevnění osového orgánu, tedy pánve, trupu, krku a hlavy. Zaujetí a udržení postury je rozhodující součástí všech motorických programů. K provedení optimálního pohybu je nutné zaujmout a udržet optimální posturu (vzpřímené držení) (Vařeka, 2002).

Správné držení těla je u každého individuální, proto nenajdeme dva jedince se stejnou posturou. Faktory ovlivňující držení těla jsou velikost kostí, struktura kostí, různá předešlá zranění a vrozené vady a v neposlední řadě i životní styl a zdravotní stav. Svaly dělíme na posturální a fyzické a tyto skupiny reagují různě na druhy zatížení. Svaly posturální udržují a podílejí se na vzpřímeném stoji a mají tendenci ke zkracování. Tyto svaly mají lepší regenerační schopnosti díky lepšímu cévnímu zásobení, jsou odolnější a mají nižší práh dráždivosti. Naproti tomu svaly fyzické mají tendenci oslabovat a mají zvýšený práh dráždivosti na podměty. Svaly fyzické mají tendenci k atrofii. Obě tyto svalové skupiny tvoří komplex, který můžeme nazvat dynamická svalová rovnováha. Nesprávná činnost posturální funkce má za následek funkční poruchy pohybového systému a tím vznik svalových blokáci. Nesprávnými cviky a zatížením dochází v první řadě ke změnám posturálního systému. Proto je důležité zařazení vyrovnávacích (kompenzačních) cvičení. Tato cvičení by se měla zařazovat po každém sportovním úkonu a při sportech s jednostranným zatížením, by měly být vždy součástí tréninku.

Posturální stabilita je schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému nebo neřízenému pádu (Vařeka I., Vařeková R., 2009).

1.2.1 Balanční cvičení

Pojem balanční cvičení začal jako první používat obor fyzioterapie. Kde průkopnicí ve vývoji cvičení na balančních pomůckách byla švýcarská fyzioterapeuta Susane Klein-Vogelbach. Švýcarská fyzioterapeutka propagovala vlastní diagnosticko-terapeutický koncept, který nazývala funkční pohybové učení. Prvními balančními pomůckami byly nafukovací míče (dnes známe jako gymbally), které byly využívány při pórúrazových stavech. Dále se pro rehabilitaci začali používat balanční plošiny a menší nafukovací míče. Dnes je jednou z nejznámějších a nejrozšířenějších balančních pomůcek bosu (zkratka both sides up- obě strany vzhůru). Bosu lze využít z obou stran, jak napovídá název. Jako první tuto balanční pomůcku představil Američan David Weck v roce 1999. Bosu se stalo velmi vyhledávanou a oblíbenou pomůckou i při tréninku. Mezi nejmladší balanční pomůcky patří TRX. TRX je závěsný systém a veřejnosti byl představen Rendym Hetrickem. Původně byl určen elitním jednotkám SEAL.

Při cvičení na balančních pomůckách se aktivuje tzv. hluboký stabilizační systém, ten se podílí na držení a koordinaci našeho těla. Hluboký stabilizační systém jsou především svaly, které zajišťují držení celého hybného systému a drží tělo ve správné poloze. Balančním cvičením se také zlepšuje funkce posturálních svalů, které drží tělo v nestabilních polohách. Cvičení na balančních pomůckách je díky své nestabilitě svalově náročnější, ale také i efektivnější. Podle Hálkové a kol. (2005) balanční cvičení slouží k rozvoji rovnováhy a stability těla. Skopová a Zítko (2006) uvádí že, schopnost zajištění rovnováhy je komplexní záležitost mnoha analyzátorů a funkcí. Hlavními ovlivňujícími faktory pro udržení stability je velikost plochy opory a vertikální vzdálenost těžiště od opory. Udržení rovnováhy je dále ovlivněno zrakem, psychikou, nervosvalovou koordinací a okolními podmínkami. Rovnovážná cvičení se provádí vsedě, vleže, ve stoji, přemístěním se, skákáním, stojem na jedné noze a mnoho dalšími. Tato cvičení se využívají i pro zlepšení a rozvoj pozornosti a koncentrace. Při volejbale je rozvoj rovnovážných schopností a držení těla důležitý především v letových fázích (smečování, blokování, podání i nahrávka), ale také při pohybu v pádech. Udržování statické polohy má svoji dynamiku, kdy koordinovaně dochází k zapojování jednotlivých svalových skupin tak, aby danou polohu vybalancovávaly a udržovaly (ve volejbale to jsou všechny činnosti ve výskoku s míčem). Při cvičích na balančních pomůckách se předpokládá, že sportovec má již zvládnuté stejné polohy a držení těla

v lehčích polohách. Musíme brát ohledy na přiměřenost cviků a individuálním schopnostem sportovce.

Principem balančních technik je podle Křištofiče (2004) zmenšení plochy opory a v důsledku toho navození stavu „balancování“, což lze vnímat jako koordinované zapojování svalových smyček, abychom nemaximální silou dosáhli cílených poloh nebo setrvali v relativně labilní poloze. Balancování podporuje rozvoj statických i dynamických rovnovážných schopností. Lze to také vnímat jako specifické posilování s vlastní hmotností, které je charakteristické pro gymnastické aktivity a neméně potřebné pro všechny sporty

Zásady balančního cvičení

Základem balančního cvičení je zmenšená plocha opory a tím dochází k vyvažování (balancování) těla. Balancováním dochází k vzájemnému propojování svalových smyček a to napomáhá k rozvoji stability jak ve statických, tak v dynamických polohách.

Charakteristickými znaky statické rovnovážné polohy jsou, poměrně rozsáhlá opora základny, nízká poloha těžiště a těžiště (břemeno) ve vertikální linii, které se snižuje do oblasti opory, pokud možno směrem ke středu.

Dynamický rovnovážný předpoklad se uplatňuje zejména v situacích, kdy dochází k rozsáhlým, často i rychlým změnám polohy a místa v prostoru.

Charakteristické znaky dynamické rovnovážné polohy jsou úzká opora základny a stabilita, která nezávisí nutně na vertikální linii procházející těžištěm (bremenem) vedoucím skrz místo opory (Jebavý, Zumr, 2009).

Cílem balancování a udržování určité polohy na balanční pomůcce je zapojování jednotlivých svalových skupin a tím posílení celého svalstva. Základním předpokladem je zvládnutí správného držení těla ve snazších polohách. Cvičení s balančními pomůckami se doporučuje až po zvládnutí zvolených cviků ve stabilních polohách na stabilní podložce.

Balanční cvičení můžeme dělit na cvičení bez pomůcek a cvičení s pomůckami. Cvičení bez pomůcek je samozřejmě snazší. Začínáme proto v jednoduchých polohách na podložce bez pomůcek. V tomto případě můžeme pracovat i se změnou polohy těžiště. V těch nejsložitějších obměnách pak můžeme zařazovat i různé kombinace pomůcek.

Dělení balančního cvičení můžeme dělit podle formy pohybové aktivity.

Jedna z forem je udržení nestabilní polohy bez pomůcek (stoj jednož s unožením, přednožením, s různou asymetrickou polohou paží, s ohnutým předklonem, úklonem, výpon, podřep – na celých chodidlech, na špičkách, jednož, klek s unožením, sed roznožný).

Další je udržení nestabilní polohy po předchozí zátěži (např. běh, poskoky, „sousedí“ ve dvojicích, trojicích i ve větších skupinách).

Také je zde využití balančního nářadí nebo náčiní (otočené lavičky a přechody s rovnovážnými úkoly – obraty, výpony, přechody do sedu a zpět, překračování a přelézání předmětů, plné míče – balancování ve stoji rozkročném na dvou plných míčích – s vyhazováním a chytáním různých předmětů ve dvojicích).

Dále využití netradičního balančního náčiní (rollony (válece), balanční talíře (ztížení kopy do míče ve stoji na jedné noze na talíři po nadhozu), chůdy, pedala (šlapadla), velké míče (Fitbally), malé míče (overbally) a balance stepy)

A v neposlední řadě využití snížení sensorických vjemů (zavázáním očí nebo zavřením očí, ...) či využití doplňkových pohybových aktivit (bruslení, ...) (Zýková, 2013).

Hlavní výhodou při cvičeních na labilních plochách je aktivní zapojení svalů celého těla. V dynamických i statických polohách dochází k aktivnímu zapojení hlubokého stabilizačního systému a rozvoji rovnováhy. Labilní plochy jsou dobré pro rozvoj vnímání a koordinace těla v čase a prostoru. Cviky lze zdokonalovat jak venku, tak i v uzavřených prostorách, kde tato cvičení jsou nenáročná na prostor.

Kontraindikace balančních cvičení v zásadě nejsou, ale balanční cviky se nedoporučují cvičit při onemocnění CNS a akutních bolestivých stavech. Základním předpokladem je zvládnutí cviků na pevné podložce a stabilním podkladu. Pokud bychom cvik na stabilní podložce prováděli chybně, při cvičení s balanční pomůckou toto chybné provedení ještě prohloubíme a to může vést k zdravotním potížím svalového aparátu (Jebavý, Zumr, 2009).

Jak jsme již říkali, základem je zvládnutí správného držení těla v základních polohách. Také bychom měli brát v úvahu aktuální zdravotní stav, věk, schopnosti a dovednosti cvičícího. Tyto cviky vyžadují plné soustředění, jinak hrozí zranění.

Obecné doporučení na začátek cvičení s balančními pomůckami. Je vhodné cviky nacvičit nejprve na stabilní podložce a teprve poté přecházet na cvičení s balančními pomůckami. Základ je bezchybné provedení cviku v lehčích podmínkách. Na začátek cvičení je dobré kontrola a dopomoc druhou osobou. Při cvičení na nestabilních plochách se doporučuje cvičit naboso. Cvičení bez obuvi zlepšuje cit pro správné provedení cviku. Výhodou při těchto cvičení je umístění zrcadla pro vlastní kontrolu provedení cviků. V začátcích je lepší začít kratšími úseky a více opakování. Cvičení na nestabilních plochách je podmíněno aktuálním zdravotním stavem a případně i zdravotními omezeními. Tato cvičení a polohy jsou zaměřeny na soustředění se na prováděný pohyb, jsou pomalejšího charakteru a důraz se klade na pravidelné dýchání bez zadržování dechu. Hlavním kritériem pro náročnější cviky je zvládnutí základního postoje s různými obměnami. Cílem je správné provedení cviku ve všech směrech.

Jebavý a Zumr (2009) doporučují:

- cvičení provádíme v relativně statickém nebo vedeném režimu, aby byl efektivně využit účinek zpětnovazební kontroly pohybu
- zařazujeme cviky lokálního i celostního charakteru, kdy balancujeme polohu celého těla nebo jeho částí vůči zemi
- ve smyslu zapojování končetin volíme symetrické i asymetrické pohyby
- vybíráme cviky, u nichž lze využít kumulativní účinek této techniky, kdy současně rozvíjíme kondiční i koordinační pohybové předpoklady
- modifikujeme cvičení omezením sensorických vjemů nebo je provádíme po předchozí zátěži
- dbáme na správné držení těla ve výchozí poloze, protože jenom tak mohou kladné podněty vyvolat patřičný efekt
- balanční cviky nejsou cíleny jako protahovací cvičení, jestliže k protahování dochází, je to vedlejší efekt

Mezi všeobecná pravidla patří i správně zvolený počet opakování, který je závislý na schopnosti opakovaně a správně provést cvik a aktuální fyzické zdatnosti. Nadměrnou zátěží dochází k únavě posilované svalové skupiny a tím k pomoci a zapojení dalších svalových skupin napomáhající provedení pohybu (synergisté). Tyto pomocné svalové skupiny mají většinou tendenci ke zkracování. Cvičení v únavě a nesoustředění proto

vede k většímu oslabení posilovaného svalu. Důležité, ale často zapomínané, je správné dýchání. Správné dýchání zkvalitňuje posilovací účinek. Většinou se doporučuje provádění cviku do aktivní posilovací polohy s výdechem.

Pro korekci držení těla je důležité postavení pánve. Pro cvičení na labilních plochách rozlišujeme 3 polohy pánve v bočním postavení:

První poloha je vysazení- v této pozici dochází k překlopení pánve vpřed: trny kyčelní na přední straně trupu leží níž než zadní trny kyčelní. Břišní stěna bývá uvolněná, vyklenutá vpřed. Pupek je vystouplý, leží v boční rovině před sponou stydkou (os pubis).

Druhá poloha je neutrální postavení- trny kyčelní na přední a zadní straně jsou v horizontální rovině. Břišní stěna je oploštělá, pevná. Spona stydká s pupkem leží nad sebou ve svislé rovině, vytváří téměř vertikální osu. Mírná lordóza v bedrech je v pořádku.

Třetí poloha pánve je výborná jako základní výchozí poloha pro cvičení všeobecně a pro stabilizační cviky obzvlášť. Je to poloha podsazení - při tomto postavení bývá pánev překlopena vzad: trny kyčelní na přední straně trupu leží výš než zadní trny kyčelní. Břišní stěna bývá vtazena dovnitř. Os pubis vystupuje v boční rovině před pupek

Dlouhodobé podsazení pánve vyvolává tlak na přechod bederní a hrudní páteře, který následně může vyvolat bolesti vystřelující od páteře k hýždím a k dolním končetinám (Bajzíkova, 2013).

Cvičení na nestabilních plochách je prováděno se submaximální až maximální zátěží. Volíme cvičení ve výdržích tří vteřin nebo deseti vteřin s nižší úrovní kontrakce, cvičení jsou obvykle izometrická. Celé cvičení opakujeme 4-6 krát.

Dodržování bezpečnosti

Základem je odpovídající zdravotní stav, který by měl posoudit lékař nebo fyzioterapeut. Nějaká další omezení nebo kontraindikace při balančním cvičení v podstatě nejsou. Důležitý je aktuální zdravotní stav, kde při akutních bolestivých stavech a onemocnění CNS se cvičení na labilních plochách nedoporučuje.

Dříve než cvičení s balančními pomůckami zařadíme do tréninkového programu, je nutné nejprve zvládnout požadovaný pohyb nebo souhru pohybů na pevném (stabilním)

podkladu. Až po koordinačním zvládnutí celého pohybu je možné přejít k balančním pomůckám. Chybné provedení v neztížených podmínkách na stabilní ploše se může převést nebo prohloubit při balančních technikách. Chybně zafixovaný pohyb může vést ke zdravotním potížím svalového aparátu, může se projevit na technice běhu a další pohybové činnosti (Jebavý, Zumr, 2009).

Před cvičením je potřebné zajistit bezpečnost cvičících:

- místnost, kde nehrozí poškození cvičebních pomůcek ani úraz
- protiskluzové cvičební podložky, neboť některé pomůcky na cvičení potřebují vyopodložení právě z bezpečnostních důvodů.

(Bajzíkova, 2013)

1.2.2 Balanční pomůcky

Tyto pomůcky se v poslední době staly oblíbenými cvičebními pomůckami pro využití v běžném životě, nebo i jako příprava spotovců. Rozvíjejí totiž svalovou koordinaci, odstraňují svalovou nerovnováhu, podporují uvědomění si polohy těla a v neposlední řadě slouží ke zpestření a zkvalitnění posilovacího tréninku. Díky tomu jsou ve volejbale využitelné ve všech herních situacích. Základním principem balančních technik je zmenšení plochy opory a v důsledku toho navození stavu „balancování“ což můžeme vnímat jako koordinované zapojování svalových smyček, abychom nemaximální silou dosáhli cílených poloh nebo setrvali v relativně labilní poloze (Jebavý, Zumr, 2009).

Cvičení na balančních pomůckách pozitivně ovlivňuje kromě zlepšení fyzické kondice a pohybového aparátu i psychiku cvičícího. Balancováním se rozvíjí svalový tonus, zlepšujeme koncentraci a koordinaci, které mají vliv na správné držení těla a rozvoj rovnováhy. Balanční cvičení se provádějí na různých nafukovacích pomůckách, plastových úsečích, pěnových válcích, trampolínách, s TRX, flexbary a dalšími. Díky cvičení s balančními plošinami dochází ke zvýšení dynamiky pohybu a to následně vede k větší síle.

Využití náčiní (pomůcek) může přispět ke zlepšení funkčnosti pohybu následujícími způsoby.

Zlepší se kinestetické a propriorecepční citění, což umožňuje novým způsobem vědomě posílit svaly, posílit nové svaly nebo opravit chybné pohybové návyky.

Upevní se principy stabilizace středu - náčiní může zpevnit lopatky, lokty, polohu zápěstí a neutrální polohu páteře a pánve pomocí propriorecepce. Pohyb je často vnímán jako správný už ve chvíli, kdy ve skutečnosti ještě není ideální.

Cvičení s balančními pomůckami se také izoluje činnost hlubokých svalů středu - zlepšuje se síla svalových vláken hlubokých svalů. Často se svaly středu posilují při stabilizaci trupu proti odporu náčiní nebo nestálému povrchu, který změní polohu těla a prodlouží páku.

Další nespornou výhodou je, že náčiní může pomoci „přeúčit“ svaly pomocí senzomotorické zpětné vazby nebo správné držení těla.

Využitím náčiní se zvětší síla. Je dobré vybrat nejprve náčiní s malým odporem a zaměřit se na udržení stabilizace trupu a pánve. Využijte ho jako statický kus náčiní nebo jako nástroj k usnadnění pohybu. Když zvládnete malou zátěž, zvyšujte odpor nebo zvětšujte páku.

Také se zlepší flexibilita, která může pomoci zlepšit držení těla a zvětšit rozsah pohybu. Dále zde máme zlepšení rovnováhy, kde se nejprve postupuje od cvičení bez zátěže ke cvikům se zátěží a dále k nestabilním povrchům, např. cvikům na velkém míči apod. Nejprve se musejí zvládnout méně stabilní polohy na pevné podložce a teprve potom přejít k nestabilním podkladům.

A jako poslední využití balančních pomůcek bych uvedla napodobení funkčního pohybu v běžném životě a sportovní činnosti – proti odporu těla (vstávání z postele, ze židle) nebo proti odporu fyzického objektu (zvedání tašky s nákupem nebo dítěte, atd.) (Blahušová, 2010).

Díky zlepšení koordinace dokáží hráči vyřešit a přizpůsobit se i nestandardním situacím, ke kterým ve volejbale často dochází. Dalším benefitem tohoto cvičení je zpevňování kotníků a kolen, které předchází zranění. Balanční pomůcky jsou tedy vhodným doplňkem v tréninku volejbalu.

BOSU (both sides up)

„Mezi populární úseče plněné vzduchem patří v poslední době balanční polokoule (známá také jako „bosu“). Bosu je známý jako pomůcka na cvičení rovnováhy, zvýšení flexibility a proto, že poskytuje i výborné kardio cvičení.

Jedná se o kulový vrchlík z měkkého plastu uzavřený rovnou plošinou z tvrdého materiálu. Může být používán vyklenutou stranou nahoru i dolů.

Pokud spočívá na rovné základně, může se na něm cvičit podobně jako na fitballu, balančních polštářích či overballu. Když je převrácen kulatou stranou dolů, stane se z něj nestabilní, vratká plocha, která má využití jako ostatní kulové úseče (Jebavý, Zumr, 2009).

Zpevňuje a stabilizuje svaly středu těla, které spojují horní a dolní části těla pohybem. Přirozený a funkční pohyb je v přímém vztahu k harmonické práci kloubů, svalů a nervové soustavy. Nervový systém spolupracuje se svalovou a kosterní soustavou koordinovaně a komplexně. Cvičení stability a rovnováhy pomocí Bosu je skvělý způsob, jak stimulovat a trénovat tuto složitou interakci těla. Nabízí široké využití pro sportovní kluby, fitness centra, osobní trenéry i fyzioterapeuty.

Při cvičení na BOSU je nesmírně důležité precizní provedení a respektování limitů vlastního těla. Z čehož vyplývá, pokud klient nezvládá provést výborně jednodušší variace cvičení, nesmí zkoušet těžší varianty, neboť by při cvičení prováděl chyby (tzv. inkoordinace) hlubokého stabilizačního systému. Tím by klient fixoval patologické pohybové vzory, čímž by opět prohluboval funkční obtíže pohybového aparátu. Cvičení se tedy provádí v pomalém rytmu a v přesné koordinaci svalů a svalových řetězců, optimálně pod kontrolou fyzioterapeuta či profesionálně vyškoleného trenéra.



Obr. 4 Bosu.

Pramen: fitpeoplebrno.cz (2014)

BALANČNÍ KULOVÉ ÚSEČE

Kulové úseče se původně používaly v rámci rekonvalescence poúrazových stavů, ale stále více jsou používány k nácviku senzomotoriky a ke stimulaci silových předpokladů v rámci core tréninku.

Jedná se o kruhovou desku připevněnou na polokouli, která má výrazně menší průměr než nášlapná deska. V současné době se vyrábějí v různých modifikacích podle účelu, tvaru, velikosti

a v širokém cenovém rozmezí. Nejčastěji používaný materiál, jsou dřevo a tvrdý plast. Část úseče je většinou z hladkého, neklouzavého povrchu nebo s akupresurními výstupky. Spodní část má tvar polokoule, což dovoluje pohyb v rozsahu 360° (labilitu do všech stran) a vychýlení osy většinou o 10 až 20° (Jebavý, Zumr, 2009).

Tvrzený pevný materiál zaručuje bodový kontakt s podlahou i při jejím zatížení. Všechny pomůcky mají průměr desky 40cm, výšku od 8 do 9,5cm a nejvyšší přípustné zatížení je 120kg. Obtížnost jednotlivých stupňů se liší rozdílným rádiem základny.

Kulová úseč slouží primárně k uvolnění hlezenních kloubů a pomáhají ke zlepšení stability kolenních kloubů. Pomůcka je vhodnou tréninkovou pomůckou pro zlepšení koordinace rovnováhy a reflexe pro všechny věkové skupiny. Lze je použít pro sport, gymnastiku, aerobik a fitness na uvolnění celého těla a formování postavy.

Základem je stabilizovaná výdrž po dobu několika sekund. Později náročnost cvičení zvyšujeme přidáním pomalých a pak rychlých postrků, který mají charakter nárazu (provádí je druhá osoba), přidáním pomalých podřepů s výdrží, přidáním doprovodných pohybů dolními končetinami, popřípadě můžeme provádět pohyby hlavou a trupem. Následuje nácvik korigovaného postoje na jedné končetině. Náročnost cvičení zvyšujeme stejnými prvky jako při stožení na obou dolních končetinách. Po zvládnutí těchto základních dovedností můžeme přistoupit na složitější varianty cvičení, např. dynamické provedení podřepu na dvou balančních úsečích nebo výpady na balanční úseč s osou (závažím) na zádech. Na úsečích nemusíme pouze stát nebo došlapovat, lze na nich i sedět, ležet, provádět vzpor atd. Z důvodů účinnějšího dráždění receptorů chodidla je doporučováno cvičení naboso, při náročnějších cvičích kondičního



Obr. 5 Balanční kulová úseč.

Zdroj: rehabilitace-sport.cz (2012)

charakteru s přidanou zátěží doporučujeme dobře padnoucí obuv s neklouzavou podrážkou (Jebavý, Zumr, 2009).

BALANCE STEP

Jedná se o dvě malé pryžové polokoule, které se připevňují pomocí pásků na suché zipy k jakékoli cvičební obuvi. Výhodou balance stepu je jeho dobrá skladnost, přenosnost, malá velikost a cenová dostupnost. Posiluje, rozvíjí rovnováhu, relaxuje, léčí, zdokonaluje rychlost při míčových hrách, zeštíhluje postavu v oblasti hýždí a dolních

končetin. Balance step je balanční pomůcka, která pomáhá rozvíjet cit pro rovnováhu, svalovou sílu, koordinaci, reakční předpoklady i pohybové dovednosti. Tím tak příznivě působí na harmonickou činnost svalstva celého organismu.

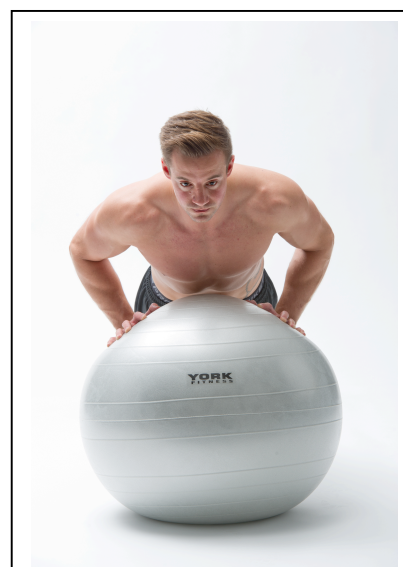


Obr. 6 Balance Step.

Zdroj: amb-mudrmaurer.cz (2014)

VELKÉ NAFUKOVACÍ MÍČE

Velký gymnastický míč je vyrobený z odolné, pružné hmoty. Nosnost je i 300 kg. Průměr gymnastického míče je vyráběn od 55 cm do 85 cm. Slouží jako výborná pomůcka k posilovacím, protahovacím, relaxačním a rehabilitačním cvikům. Při některých cvičeních slouží jako nestabilní povrch, na kterém se musíme stabilizovat, v dalších je využíván jako závaží ať už v ruce nebo přidržován nohama, což přináší do cvičení další kondiční prvky. Nafouknutím lze ovlivnit stabilitu či labilitu míče. Méně nafouklá pomůcka je stabilnější. Více nafouklá cvičební pomůcka je pevnější a labilnější.



Obr. 7 Velký nafukovací míč.

Zdroj: ibodz.com (2013)

MALÉ NAFUKOVACÍ MÍČE

Overball je měkký míč, průměru 25 - 35 cm, který je možno přiloženou trubičkou či ústy nafouknout do požadované velikosti. Můžete cvičit s plně nafoukaným míčem, ale také využívat ke cvičení podhuštěné míče. Cvičení s malým měkkým míčem poskytuje zajímavé možnosti pro procvičení všech svalových partií a to jak při protahovacích tak posilovacích cvicích. Výhodou této malé balanční pomůcky je její nízká cena, velice dobrá skladnost, nenáročná údržba, široká možnost využití a také její úctyhodná nosnost, výrobci deklarována na 180kg.



Obr. 8 Malý nafukovací míč.

Zdroj: sanomed.cz (2014)

DYNAIR

Balanční podložka Dynair je pomůckou při cvičení k nácvičku rovnováhy v sedě i ve stoji. Dynair je pružný a mírně nestabilní a tím nutí cvičícího udržovat rovnováhu, nenásilně podporuje správné držení těla, napomáhá posilovat zádové a břišní svalstvo a tím předcházet bolestem zad. Je vhodná i pro posilování trupu a paží. Může se použít i při sportovních hrách dětí. Je ideálním doplňkem k velkému gymnastickému míči. Pokud si cvičící



Obr. 9 Dynair.

Zdroj: cvičebni-pomucky.cz (2013)

stoupne nebo sednete na podložku otočenou nahoru stranou s masážními výstupky, docílí stimulace akupresurních bodů. Tato stimulace působí pozitivně na funkce všech orgánů, uleví od únavy a posílí imunitní systém.

1.2.3 Cviky na balančních pomůckách vhodné pro volejbal

Trénink zpevnování středu těla

Posílení středu těla nebo-li „core training“ je základem pro veškerý pohyb. Hlavním cílem je stabilizace jádra těla. Zpevnování a posilování by mělo začínat vždy od středu směrem k periferiím. Správné posilování má vliv na koordinaci, kontrolu pohybu, efektivitě prováděného pohybu a snižuje se riziko vzniku úrazu (Křištofič, 2005).

Pojem tělesné jádro odlišně chápeme ve sportu a při rehabilitaci. Z hlediska rehabilitačního sem patří především svaly břišní, pánevní, bránice, paraspinální, okolí kyčelního kloubu a gluteální. Ve sportu vnímáme core jako veškeré svaly mezi hrudníkem a koleny. Kde hlavní důraz klademe na oblast svalů břišních a bederních a v zápětí svaly oblasti kyčlí (Faries, Greenwood, 2007).

Metody využívané v core tréninku jsou většinou jednoduché cviky. Úkolem a podstatou těchto cvičení je soustředění se a udržení správné polohy těla jak ve statických tak v dynamických polohách. Ve statických polohách se nejvíce zpevňují svaly, které jsou uloženy nejhluběji. Ty se v core tréninku využívají u většiny cviků. Nejčastěji se provádějí s výdrží 15-60 vteřin. Po zvládnutí těchto výdrží zařazujeme cviky s vyšší koordinační náročností. Většinou pracujeme s vahou vlastního těla.

Autoři Thurgood a Paternoster (2014) uvádějí, že obecně se trénink středu zaměřuje na tři hlavní oblasti: jeho pohyblivost, stabilitu a sílu. Mezi těmito třemi faktory by mělo cvičením dojít k dosažení rovnováhy, a to má pro pevné a stabilní jádro těla stěžejní význam. Dle těchto oblastí zaměření bychom také měli zvolit použití adekvátních metod.

Doporučení a odkazy na konkrétní cviky vhodné ke zpevnění středu těla jsou připojeny v příloze práce.

Ukázky cviků ve volejbale

Tato kapitola byla zpracována dle

<http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/js13/balcvic/web/pages/07-cviceni-volejbal.html#next> [online]



Obr. 10 Výpad levou nohou na bosu a odbití míče spodem.

Zdroj: is.muni.cz (2013)



Obr. 11 Výpad pravou nohou na bosu a odbití míče spodem

Zdroj: is.muni.cz (2013)



Obr. 12 Stoj na bosu a odbíjení obouřuč vrchem



Obr. 13 Stoj na bosu a odbíjení obouřuč vrchem ve dvojici

Zdroj: is.muni.cz (2013)

Zdroj: is.muni.cz (2013)



Obr. 14 Přeskok snožmo na bosu

Zdroj: is.muni.cz (2013)



Obr. 15 Přeskok snožmo na bosu

Zdroj: is.muni.cz (2013)

1.3 Souhrn vybraných metod hodnocení posturální stability u sportovců

Schopnost zajistit vzpřímené držení těla se označuje jako posturální stabilita (Vařeka, 2002). Vzpřímená poloha napomáhá v lepší orientaci v prostoru. Pro člověka je vzpřímené držení těla charakteristické. Z toho vyplývá, že i poloha těžiště je vyšší, což má za následek určité snížení stability. Protože lidské tělo je ze své podstaty nestabilní systém tvořený množstvím segmentů, je posturální stabilita coby schopnost zajistit vzpřímené držení těla z biomechanického pohledu nesnadným úkolem (Vařeka, 2002).

Hodnocení posturální stability

Posturální stabilitu lze hodnotit klinicky (např. Rombergova zkouška a další jednoduché statické testy), funkčně (hodnocení mobility a stability při provádění denních činností a náchylností k pádům) nebo též experimentálně s využitím biomechanických metod včetně měření na silových plošinách (Míková, 2006).

Ve sportu je má pro dosažení nejlepšího výsledku a splnění cíle rozhodující význam právě stabilita, která je nezbytná k přesnému a správnému dosažení konečné úspěšné akce. Řídící jednotka, centrální nervový systém, se v první řadě soustředí na udržení rovnováhy a teprve poté vyhodnocuje další aktivity (Naglák, 2005). Rozvoj rovnovážných schopností je jedním ze základních tréninkových cílů.

Podle Nagy et al. (2004) mají účastníci Ironman triatlonu lepší posturální stabilitu a jsou méně závislí na zrakové kontrole v porovnání s kontrolní skupinou, kterou tvořili profesionální hasiči. Posturální stabilita je také důležitá při soubojových situacích o míč, náhlých změnách směru, nebo při rozdílném vynaložení svalové síly v různých herních činnostech jako je přihrávka nebo střela (Gerbino, Griffin, & Zurakowski, 2007).

Častým tréninkem u jednostranně zaměřených sportů dochází asymetrickému rozvoji a vzniku svalových dysbalancí. Vznikem dysbalancí se zvyšuje riziko vzniku zranění. Rozvoj rovnovážných schopností je prevencí před jeho vznikem a zvyšuje sportovní výkon (Hrysomallis, 2011; Rahnama, Lees, & Bambaecichi, 2005).

Jednou z metod ovlivňování úrovně posturální stability je celotělový vibrační trénink (Whole body vibration training – WBVT). Jedná se o relativně novou metodu využívající tzv. akceleračního tréninku, při kterém se využívá přenosu vibrací na tělo skrze vibrační plošinu (Moezy et al., 2008). Pozitivní účinky celotělového vibračního tréninku (CVT) byly prokázány ve smyslu rozvoje svalové síly, flexibility, zlepšení hustoty kostí, cirkulace krve, urychlení regenerace, zotavení a stability (Bosco, Cardinale, & Tsarpela, 1999; Fagnani, Giombini, Cesare, Pigozzi, & Salvo, 2006; Jackson et al. 2008; Kinser, Ramsey, O'Bryant, Ayres, & Sands, 2007; Mahieu et al., 2006; Moezy et al., 2008; Torvinen et al., 2002; VanNes et al., 2004). CVT má svoji roli při rozvoji posturální stability, při tréninku i rehabilitaci po zranění (Jackson et al., 2008; Moezy et al., 2008; VanNes et al., 2004).

Pro potřeby naší práce dělíme měření posturální stability z hlediska subjektivního a objektivního. Subjektivní hledisko obsahuje testy statické a testy dynamické. Z hlediska objektivního se jedná o přístrojová měření.

Statické testy

Statická posturografie zahrnuje hodnocení posturální stability v případech, kdy se osoba nachází v relativně nerušené pozici (obvykle se jedná o klidný vzpřímený stoj na pevné podložce, například na silové desce). I v takových případech se však nedá uvažovat o zcela stabilním stoji, neboť na osobu neustále působí vlivy vnější (např. gravitace) i vnitřní (např. kardiovaskulární, respirační) a jsou prováděny malé korektivní pohyby (Kuo, Speers, Peterka, & Horak, 1998; Peterka, 2002).

Metodou měření statické posturální stability je zaznamenávání pohybů těla (výchylek) ve stojné pozici (Kapteyn et al., 1983). Tento způsob měření se nazývá stabilometrie na plošině (platforms stabilometry). Stabilometrie měří následující parametry vychýlení: vlevo (left-L), vpravo (right-R), vpřed (anterior-A), vzad (posterior-P). Měření je vždy hodnoceno z pohledu probanda. V praxi dále používáme převedení pohybu v čase a to předozadní a laterální. V horizontální rovině se tedy promítá čas a vertikální poloha znázorňuje pohyb. Další z metod je statokineziogram. Tato metoda zachycuje levo-pravé vychýlení do horizontální osy a předozadní vychýlení do osy vertikální. U obou metod jsou pohyby vpřed (A) a doprava (R) pokládány za pozitivní.

Při první popsané metodě (stabilometrii) se nejčastěji používají tyto testy: Rhombergův test (široký stoj s otevřenýma očima, široký stoj se zavřenýma očima, úzký stoj s otevřenýma očima a úzký stoj se zavřenýma očima). Další je test Flamengo (stoj na jedné noze s výdrží 30 s., u trénovaných lze i 60 s.) Hodnotíme následující proměnné: průměrná rychlost Centre of Pressure (COP), dráha, kterou COP během měření urazí, maximální vychýlení COP během celého měření, četnost COP v 1 mm kružnicích od průměrného středu.

Při studiích se v současné době používá hodnocení pomocí tzv. stability skóre (stability score) (Topper, Maki, & Holliday, 1993; Girardi, Konrad, Amin, & Hughes, 2001; Amin, Girardi, Konrad, & Hughes, 2002; Carrick, Oggero, Pagnacco, Brock, & Arikan, 2007). Skóre stability (stability score) je definováno jako 1 minus rozdíl mezi naměřenou výchylkou během testu a velikostí výchylky, které by mohl jedinec stejné výšky dosáhnout před tím, než spadne (tato hodnota je také známá jako teoretický limit stability, vypočítaný v NASA v roce 1962 a je také používán v posturografických testech). Skóre stability se vyjadřuje pro jednoduchost v procentech. Pokud nemá jedinec žádnou výchylku, má skóre 100 %, pokud dosáhne celkové výchylky stejné jako nebo větší než teoretický limit stability, má skóre 0 % (Carrick et al., 2007).

Dynamické testy

Bohužel zatím neexistuje metoda, která by byla obecně využitelná pro dynamické testování posturální stability. Proto je hodnocení dynamické posturální stability u vybraných sportů prováděno na základě specifických požadavků které jsou jasně definovány na začátku, v průběhu i na konci testování. Speciální testy a jejich hodnotící kritéria jsou specifická pro daný cíl testování (Fitzpatrick et al., 2005; Aydog, Aydog, Cakci, & Doral, 2006).

Při testování specifických forem dynamické posturální stability při různých formách pohybových aktivit lze využít 3D kinematickou analýzu. Tato metoda je využívána k hodnocení chůze, póuzrazové stavy, chůze (Gryc et al., 2010; Svoboda & Janura, 2010).

Hodnocení pomocí přístrojů

Podle Horaka (1997) jsou využívány k hodnocení posturální stability systémový, kvantitativní posturografie a funkční přístup. Funkční přístup hodnotí limitující zatížení a funkční kapacitu, které ukazují na možný problém s posturou a jestli hrozí riziko pádu testovaného. Systémový přístup popisuje příčiny problému s posturální stabilitou a kvantitativní posturografie je metoda využívaná v obou případech

Nejčastěji jsou využívány metody hodnotící polohu těžiště těla (COM), centre of pressure (COP) a elektromyografie. (Horaka, 1997) V moderním hodnocení pomocí přístrojů sledujeme stabilitu stoje, končetin, pohyby postury a změny polohy těžiště. COM představuje hypotetický hmotný bod, do kterého je soustředěna celková hmotnost celého těla v globálním vztažném systému. Pro výpočet těžiště se používá vážený průměr COM jednotlivých segmentů těla. (Vařeka, Vařeková, 2009). COP je působiště reakční síly podložky. Poloha COP je závislá nejen na poloze těžiště, ale i na aktivitě svalů bérce (zvýšená aktivita plantárních flexorů posunuje COP dopředu). (Vařeka, Vařeková, 2009). Díky přístrojům můžeme sledovat každou oblast (reakce na podměty, efektivní stoj v dané poloze, změny těžiště v přechodech do další pozice, předvídání situace, ...). Tyto oblasti jsme schopni hodnotit každou zvlášť, ale ne dohromady (Horak, 1997).

Těžiště těla (COM) měříme pomocí 3D kinematické analýzy. Pro hodnocení bývá nejčastěji využíváno hodnocení COP, které je úspěšně měřeno pomocí dynamografie. V této práci byl pro měření vybrán systém Pedar od společnosti NOVEL, proto jsou mu věnovány následující odstavce.

System Pedar jsou tlakové stélky do obuv, které měří ve velmi přesném rozlišení rozložení tlaku na podložku při různých pohybových akcích. Stélky jsou vhodné do kterékoliv sportovní obuvi a mají v sobě zabudovaný bluetooth, díky kterému jsou naměřená data přenášena do počítače. Díky tomu je možné sledovat měřenou osobu i v průběhu měření (viz obr. 16,17). Tato kontrola umožňuje upravit způsob prováděné aktivity již v průběhu měření. Toto zařízení je vhodné používat jak ve venkovním prostředí, tak i uvnitř. Data získaná během měření zůstávají v paměti přístroje a lze je zálohovat k pozdějšímu využití nebo k porovnání, zlepšení nebo zhoršení v dalším měření. Dalším zařízením, které je součástí systému, je kalibrační přístroj. Tento přístroj umožňuje kdykoliv znovu zkalibrovat zařízení a okamžitě zjistit přesná nová data (viz obr. 16).

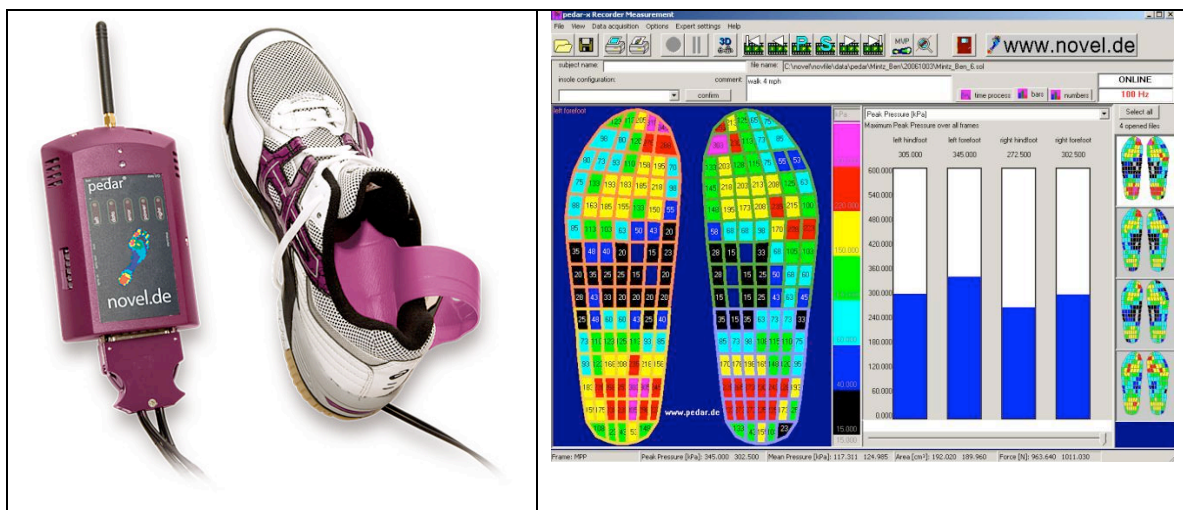
System je navrhnout tak, aby mohl být bez větších omezení použit při jakékoliv pohybové aktivitě.

Stélky jsou pokryty tlakovými senzory, které snímají tlak (kPa) po celé ploše chodidla. Velikosti stélek jsou dostupné ve třech tloušťkách a velikostech evropského číslování 22-49.

Při frekvenci 100 Hz je zařízení schopno naměřit a následně analyzovat a vyhodnocovat změny rozložení tlaku v průběhu celého měření. Pedar dokáže nahrávat 1 minutu souvislé pohybové činnosti.

Pedar lze využít i k dlouhodobému sledování. Pro tuto funkci je využíván pedoport software, který umožňuje dlouhodobé sledování a efektivní analýzu. V případě, že dojde k překročení dané síly nebo tlaku systém tyto signály zaznamenává do paměti.

System má zabudovaný bluetooth, který se připojí k různým PC, adaptérům a ostatním bluetooth. Telemetrie umožňuje uživateli sledovat testovaného a souběžně kontrolovat testovaného v datech na PC. Díky tomu lze dostat okamžitou zpětnou vazbu a v průběhu měření korigovat výchylky (viz obr. 16, 17).



Obr. 16 Stélka s hardwarem.

Zdroj: novelusa.com

Obr. 17 Tlak na stélku

Zdroj: novelusa.com

System je vybaven kalibračním setem s automatickým zátěžovým protokolem. Ten zajišťuje jeho správné nastavení a tedy zpětnou kontrolu získaných dat a opakovatelnost experimentů.

2 CÍLE

Hlavním cílem práce je na základě kvantitativních změn centra tlaku těla na podložku (COP) zjistit možnosti využití vybraných balančních pomůcek k rozvoji posturální stability hráček volejbalu v juniorském věku.

Vzhledem k hlavnímu cíli byly stanovány následující dílčí úkoly a vědecké otázky.

Dílčí úkoly :

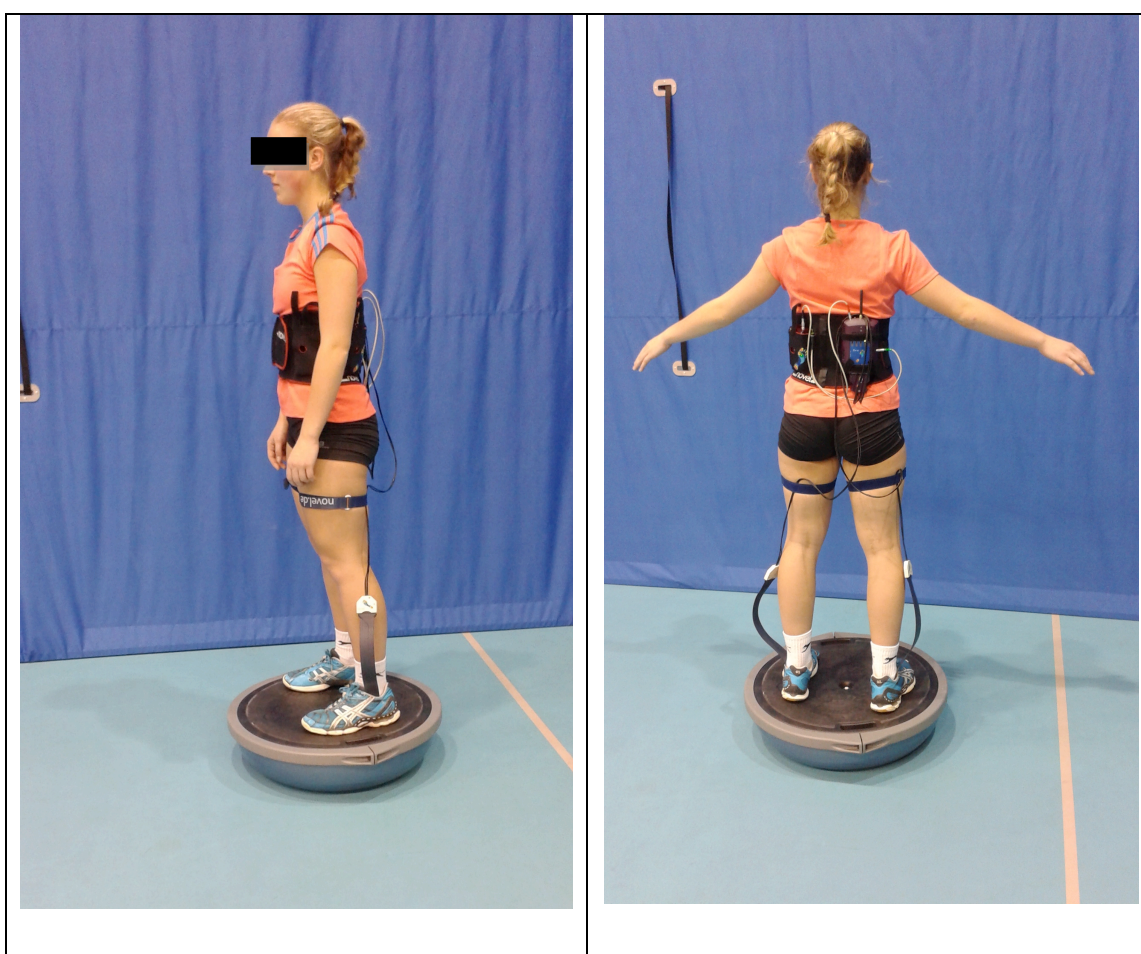
- 1) Shromáždit teoretické poznatky k využití balančních pomůcek v rozvoji koordinačních schopností ve volejbale.
- 2) Analyzovat současné přístupy k hodnocení posturální stability sportovců
- 3) Realizovat reprezentativní empirické šetření ke stanovení kvantitativních změn centra tlaku těla na podložku (COP) u hráček volejbalu v juniorském věku při stožení na vybraných typech balančních pomůcek.
- 4) Na základě porovnání posturální stability při stožení na vybraných typech balančních pomůcek se stožením na pevné zemi učinit závěry o jejich využití k rozvoji posturální stability hráček volejbalu v juniorském věku.
- 5) Stanovit konkrétní doporučení pro praktické využití balančních pomůcek v rozvoji koordinačních schopností hráček volejbalu v juniorském věku.

Vědecké otázky :

- V₁) Jaké kvantitativní změny polohy a pohybu centra tlaku těla na podložku (COP) hráček volejbalu v juniorském věku vyvolá stožení na vybraných balančních pomůčkách?
- V₂) Jaké jsou možnosti využití balančních pomůcek k rozvoji posturální stability hráček volejbalu v juniorském věku?

3 METODIKA VÝZKUMU

Celé měření bylo pojato jako případová studie a bylo prováděno ve spolupráci s volejbalovým klubem Technické univerzity v Liberci. Testovaný soubor čítal 4 hráčky z kategorie juniorky. Měření bylo zaměřeno na změny rozložení tlaku na podložku během stojích na různých balančních podložkách. Celkem jsme měřili a pozorovali změny na sedmi podložkách. Hráčky měly balanční pomůcky průběžně zařazovány do tréninku a pracují s nimi.



Obr. 17 Systém Pedar v praxi, *Zdroj: vlastní*

Na obrázku č. 17 můžeme vidět probandku v jedné z hodnocených pozic (stoj na bosu plochou částí vzhůru). Výdrž v této pozici byla 10 vteřin. Na probandce si můžeme všimnout použití a připevnění systému Pedar pro zaznamenání celého měření. V botách

jsou umístěny stélky vhodné velikosti. Stélky jsou připojeny k hardwaru, který snímá a přenáší průběh měření do počítače. Hardware je připevněn na speciálním páse.

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

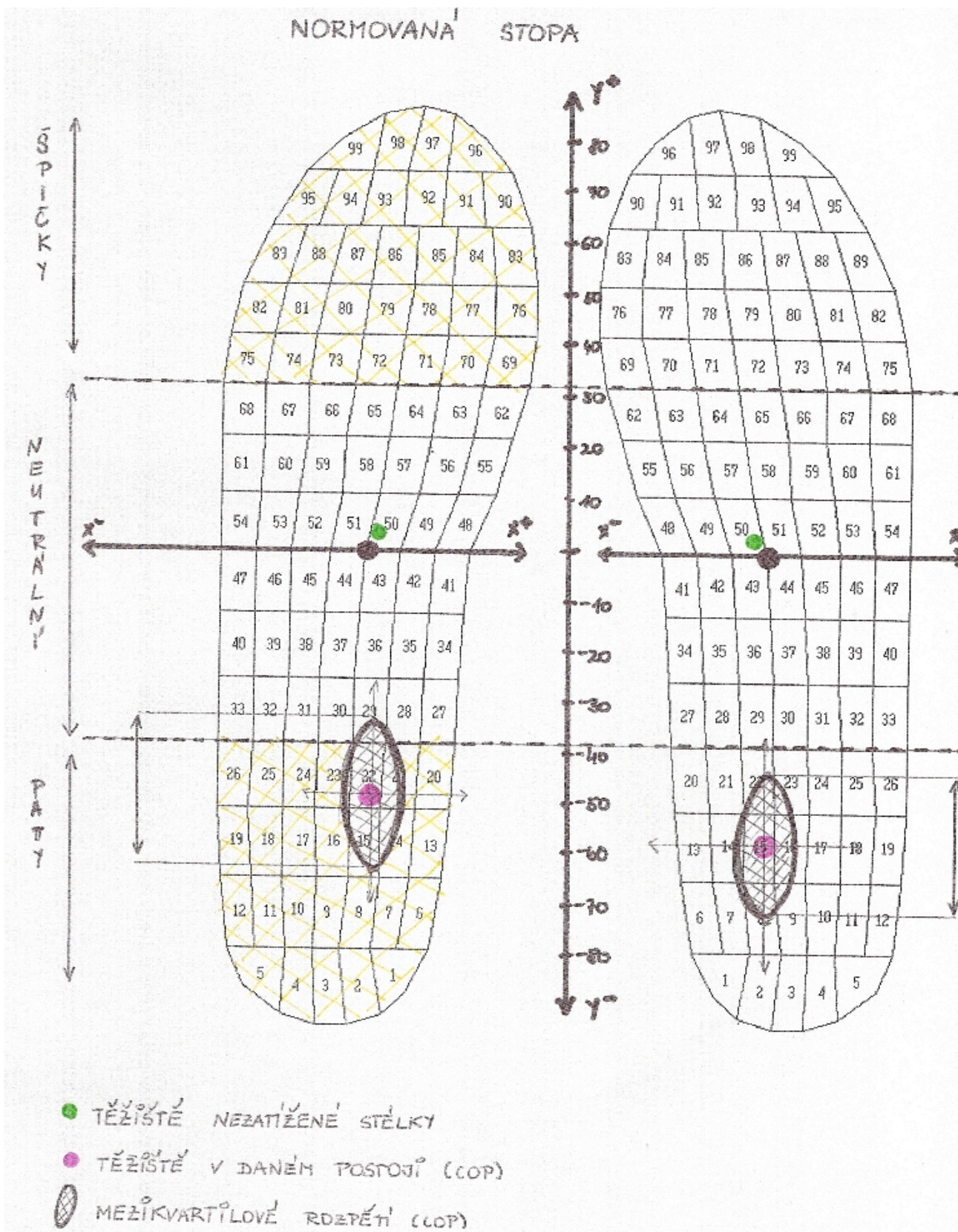
Pro realizaci výzkumu byl vybrán tým juniorek volejbalového klubu Technické univerzity v Liberci. Výzkumný soubor čítal 4 hráčky. Každá z hráček byla zaměřena na jiný post ve volejbale, ale to pro náš výzkum nebylo směrodatné. Hráčky mají trénink 5x týdně a v období od října do dubna mají hlavní herní období, kdy každý víkend hrají dva zápasy. Měření bylo prováděno týden po ukončení herního období. Hráčky měly po celou dobu průběžně do tréninku zařazovány různé balanční pomůcky a byly tedy zvyklé na práci a cvičení s nimi. Probandky byly ve věku 14-17 let (kategorie juniorky) a volejbal hrají od kategorie mladších žákyň (tzn. více než 6 let). U každé probandky bylo před měřením zjištěno jméno, rok narození, výška, váha, předchozí zranění nebo operace a dominantní noha (viz kapitola 3.3)

3.2 Charakteristika výzkumných metod.

Pro výzkum byl zvolen měřicí systém Pedar. Systém Pedar jsou speciální stélky do obuvi, které měří rozložení tlaku chodidla a změny tlaku působící během různých pohybových změn (Soukup, 2013). Z naměřených dat můžeme dále vyčíst celkovou sílu působící na podložku během měření, maximální sílu, trvání kroku (tlaku), sílu zatížení obou chodidel v různém čase, změny rozložení tlaku v průběhu měření a další.

Každá ze stélek je pokryta až 256 tlakovými senzory, které snímají a zaznamenávají sílu působení tlaku chodidla do podložky. Data jsou zaznamenávána během každé setiny vteřiny. Velikosti stélek jsou 22-49 evropského číslování a jsou vhodné do všech typů obuvi. Jejich nosnost je do 360 kg. Díky tomu je možné měření všech somatotypů a většiny pohybových činností. Průběh celého měření je možné sledovat online a vyhodnocovat ve 3D nebo 2D snímcích v průběhu celého měření. Systém má vlastní softwarovou paměť a naměřená data ukládá, zpracovává a průběžně vyhodnocuje. Součástí je také kalibrační přístroj, který umožňuje kdykoliv data kalibrovat a zjistit přesná data (Soukup, 2013). Jednou z hlavních výhod je možnost propojení s ostatními systémy a zařízeními. Nejvíce se využívá propojení s kamerovým systémem, díky kterému lze získávat mimo naměřená data i průběh pohybu a následně analyzovat.

NORMOVANÁ STOPA



Obr. 19 Normovaná stopa, Zdroj: vlastní

Pro naše potřeby byly výsledky přeneseny do tzv. normované stopy, která je znázorněna na obrázku. Tato stopa je rozdělena do 99 segmentů. Systém Pedar zaznamená tlak ve všech segmentech každou vteřinu. Na obrázku je znázorněna osa Y svislá a osa X vodorovná. Hodnoty na ose Y od protnutí směrem ke špičce normované stopy jsou vnímány jako kladné a od protnutí směrem k patě jsou vnímány jako hodnoty záporné. Na ose X jsou všechny hodnoty od protnutí směrem vpravo kladné a směrem vlevo záporné. Pohyb v ose X označujeme jako pohyb pravolevý a pohyb v ose Y jako předozadní. Tyto osy jsme zanesly do každé stopy a protnutí těchto os ukazuje domnělé těžiště. Těžiště nezatížené stélky pak bylo vypočítáno nedaleko domnělého těžiště (v obrázku zakresleno zelenou barvou). Na tyto osy byly zakresleny jednoty po deseti. Stopy jsou rozděleny na třetiny. Pokud měření ukáže rozložení tlaku především v přední části, bude stoj hodnocen jako stoj na špičkách. Pokud bude tlak na zadní části, je to stoj na patách. Prostřední část bude hodnocena jako neutrální postoj.

Těžiště v daném postoji (tedy zatížené stélky) vychází do bodu v zadní části stopy a je zakresleno červeně. Těžiště je medián (střední hodnota tlaku) všech naměřených hodnot (viz kap. 1.3). Elipsa kolem těžiště je tzv. mezikvartilové rozpětí. Je to oblast, kde leží 50% naměřených hodnot (během průběhu celého měření se těžiště „chvěje“) nejbližších mediánu. Z obrázku je patrné, že tyto hodnoty tvoří elipsu kolem osy Y, znamená to, že proband se v průběhu měření pohyboval a vyrovnával v předozadním směru.

Tímto způsobem bylo zaznamenáno COP v každé z měřených pozic.

3.3 Organizace sběru dat

Pro praktickou část diplomové práce byl osloven tým juniorek Technické univerzity v Liberci. Měření probíhalo týden po ukončení hracího období v čase tréninku, tedy v období nejvyšší trénovanosti hráček. Samotného měření se účastnilo pět hráček.

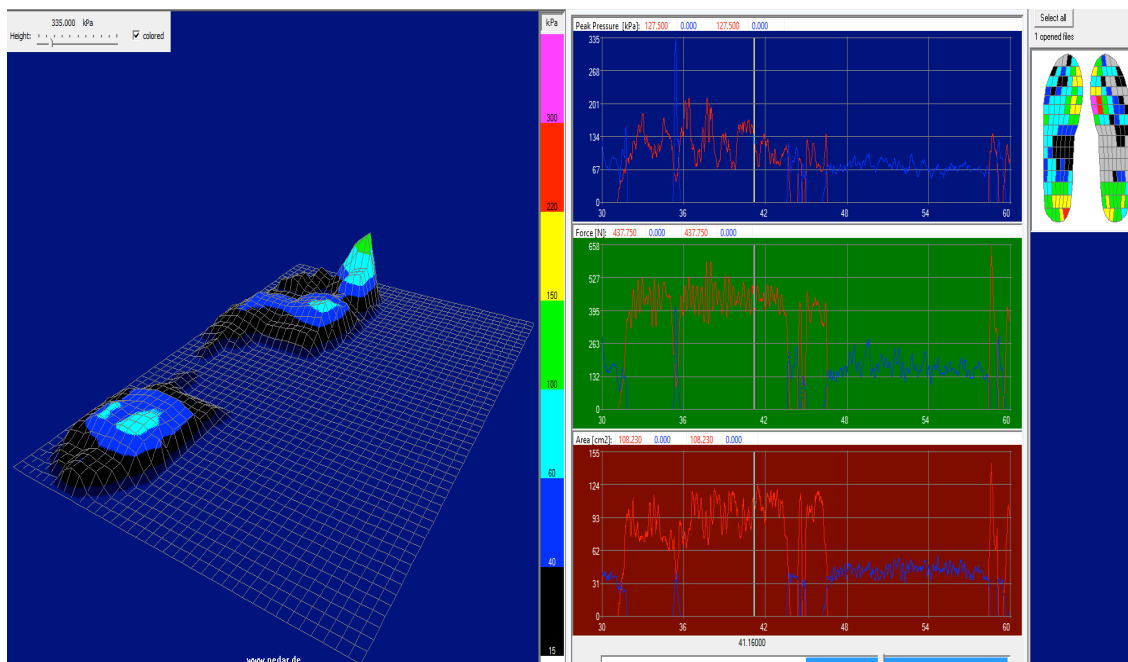
Před zahájením samotného měření byla u probandek zjišťována dominantní noha. Dominance dolní končetiny byla zjišťována pomocí základních testů, které jsou využitelné například pro jízdu na snowboardu. Jedná se o čtyři krátké testy. Prvním testem je klouzání na ledu. Tato metoda je zřejmě nejvěrohodnější. Stejná noha, která je vpředu při klouzání, bude i vpředu na snowboardu a je to tedy noha dominantní. Dalším testem je určení dominance podle jízdy na skateboardu nebo surfu. Postaví-li se testovaný snožmo a druhá osoba do něj ze zadu nečekaně strčí, jedna noha jde

automaticky vpřed, aby zachytila pád. To je opět dominantní noha. Posledním jednoduchým testem je jízda na koloběžce. V tomto případě bude odrazová noha na koloběžce nohou dominantní. (Dvořák a kol., 2013)

Celé měření začalo běžným začátkem tréninku, na který jsou hráčky zvyklé. Hráčky se tedy zahřály, rozběhaly a protáhly. V průběhu protažení byly seznámeny s plánem tréninku. Během této části byly připraveny balanční pomůcky a systém Pedar k následnému měření. Díky většímu počtu hráček mohla být vždy jedna hráčka na měření a ostatní trénovali podle herního tréninku připraveného trenérem.

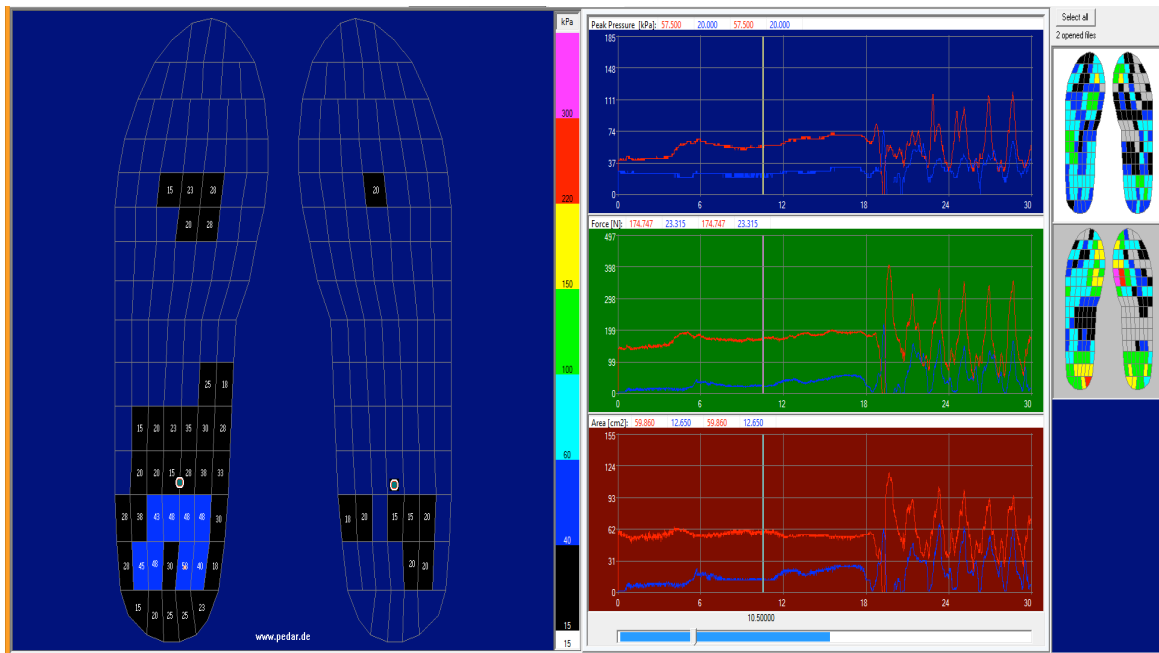
Nejprve se od hráčky zjišťovaly osobní údaje (jméno, datum a rok narození, výška, váha, jestli je hráčka levák nebo pravák a jestli podstoupila nějaké operace, popřípadě má nějaký zdravotní problém). Podle velikosti obuvi byla do obuvi umístěna správná velikost stélky pro měření dat. Stélky byly propojeny s kalibračním přístrojem, který měly holky připnutý v pase na speciálním pásku. Po správném zapojení byly hráčky seznámeny s průběhem celého měření. Před zahájením měření bylo potřeba nejprve celý systém zkalibrovat (u každé hráčky bylo potřeba zkalibrovat zvlášť). Hráčky stály na pevné podložce ve stoji na obou nohou, poté na levé a na pravé noze zvlášť (délka stoje se při kalibraci lišila, protože bylo potřeba, aby váha byla rozložena rovnoměrně). Po přípravě a zkalibrování Pedaru začalo samotné měření. Děvčata měla za úkol na každé z připravených balančních pomůcek stoj na obou nohou, pět hlubokých dřepů, stoj na levé noze a stoj na pravé noze. Všechny druhy stojů byly měřeny na výdrž a balancování po dobu deseti vteřin. Připraveno bylo celkem sedm stanovišť. Nejprve se měřily stoje a dřepy na pevné podložce, dále bylo vybráno BOSU. První úkol provedení stojů a dřepů bylo na měkké části BOSU (BOSU A). Druhé měření pak probíhalo na BOSU otočeným rovnou plochou vzhůru (BOSU B). Další tři stanoviště byly balanční kulové úseče různé obtížnosti (byly seřazeny tak, aby hráčky nevěděli jejich obtížnost). Poslední balanční pomůckou byl dynair. Proband měl vždy 1 minutu na provedení všech pozic na dané pomůcce.

Celý průběh měření byl zaznamenáván do systému a dokumentován fotografiemi.



Obr. 20 Rozložení tlaku na podložku při stoji na levé noze, *Zdroj: vlastní*

Po provedení výzkumu byla všechna data zaznamenána v počítači. Hráčky měly za úkol v každé z uvedených pozic (stoj na obou nohou, 5 hlubokých dřepů, stoj na levé noze a stoj na pravé noze) výdrž minimálně 5-10 vteřin. Prvním úkolem bylo vyčlenit a rozklíčovat změny pozic ve stojích a dřepích u probandů. Na obrázku 18 je vidět zobrazení stoje na levé noze. Obrázek svým zbarvením vykresluje rozložení tlaku na podložku v daný měřený čas. Můžeme si všimnout, že proband v tuto chvíli přenesl váhu lehce na špičku chodidla. V pravé části obrázku je umístěn aktuální působení na podložku v danou chvíli měření. Tyto tři křivky pod sebou znázorňují tlak, sílu a zatíženou plochu. Pro naše měření byl směrodatný první graf, vykreslující tlak. V těchto grafech je vidět prolínání červené a modré křivky. Tyto dvě křivky znázorňují zatížení chodidla. Červená křivka patří levému chodidlu a modrá křivka chodidlu pravému. Díky tomu můžeme aktuálně vyčíst, že v tuto chvíli je na obrázku pouze červená křivka tzn., že proband je právě v pozici stoje na levé noze.



Obr. 21 Rozložení tlaku na podložku a těžiště při stoji na obou nohou, *Zdroj:* vlastní

Z tohoto záznamu můžeme vidět stoj na obou nohou na zemi. Stoj na zemi byl identifikován díky křivkám v pravé části obrázku, kde je vidět, že podle křivky následovaly dynamické dřepy. Z této křivky je vidět kdy proband stoupal vzhůru a kdy klesal do dřepu. Jak vidíme v levé části obrázku, kde je barevně znázornění zatížení na podložku, proband zatěžuje více levou nohu a celkově je vidět, že tlak je v zadní části na patách. Dále je na obrázku znázorněno těžiště v danou chvíli. Umístění těžiště se dalo díky znázorněnému tlaku předpokládat.

Souhrn dat a rozbor a komentáře k výsledkům jsou popsány a rozebrány v následujících kapitolách.

3.4 Statistické metody zpracování dat

Statistické zpracování proběhlo následujícím způsobem. Data naměřená systémem NOVEL, tedy údaje o tlaku na všech 198 polích z obou stélek v každé setině sekundy daného záznamu od každé probandky, byla převedena do .txt formátu a vyhodnocena za pomoci MS Excel. Vzhledem k tomu, že okamžitá poloha COP vykazovala nahodilé změny, které vylučovaly parametrické zpracování dat, byl pro odhad střední hodnoty polohy využit u všech měření medián. Pro kvantitativní změny v pravolevé a předozadní poloze COP bylo využito mezikvartilové rozpětí. Za účelem zpracování souhrnných výsledků, byla takto získaná data od všech čtyřech

probandek na příslušných typech balančních pomůcek o příslušných druzích postojů zprůměrována a vzájemně porovnávána. Při stožení na jedné noze, byly sloučeny i informace z pravé a levé nohy. Tento postup ospravedlňuje fakt, že v takto malé vzorku probandů se nebylo možné prokázat souvislost mezi pohybem COP a lateralitou dolních končetin (viz jednotlivé případy). Chyba měření byla stanovena na základě výběru maximálního intervalu spolehlivosti pro daný soubor skupinových dat. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$. Ve všech případech se tato chyba pohybovala okolo 10 %. Proto i chybové úsečky v jednotlivých grafech představují tuto hodnotu.

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Proband 1

P1	Pořadové charakteristiky							
	Medián				Mezikvartilové rozpětí			
Zem	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	2,2	-51,0	-4,8	-50,1	0,6	4,7	1,4	12,0
Dřepy	-5,5	-1,2	-5,2	-54,4	4,6	44,8	4,9	40,2
Levá	-0,5	4,8	-	-	2,9	5,0	-	-
Pravá	-	-	-3,0	-6,2	-	-	8,8	9,8
Bosu A	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-1,8	-40,2	5,5	-7,0	3,4	15,7	7,8	45,4
Dřepy	-7,3	17,9	12,2	39,7	3,2	30,6	13,9	77,5
Levá	-1,7	-4,9	-	-	4,6	14,3	-	-
Pravá	-	-	3,8	-15,8	-	-	5,6	20,8
BOSU B	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-1,8	-22,5	8,0	17,2	2,6	21,5	9,5	63,9
Dřepy	-1,0	20,1	15,8	34,6	3,3	22,9	13,9	63,8
Levá	-4,6	-0,7	-	-	4,9	8,8	-	-
Pravá	-	-	3,7	-8,6	-	-	6,0	21,5
TOGU A	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-7,4	17,6	16,5	42,6	3,0	24,4	20,7	96,0
Dřepy	-4,7	28,8	-5,3	-62,5	4,6	16,4	5,5	31,3
Levá	-8,1	18,0	-	-	3,4	13,5	-	-
Pravá	-	-	7,4	0,1	-	-	2,5	5,3
TOGU B	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-1,4	-9,2	10,2	51,8	1,9	20,3	12,6	15,4
Dřepy	-0,4	12,3	5,1	-4,9	5,8	33,6	18,0	111,7
Levá	-4,7	-5,3	-	-	8,6	11,2	-	-
Pravá	-	-	2,9	-23,0	-	-	3,1	5,9

P1	Pořadové charakteristiky							
	Medián		Mezikvartilové rozpětí					
TOGU C	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	4,8	1,4	17,7	63,1	2,4	23,4	11,9	16,7
Dřepy	1,0	-3,2	2,4	-5,7	9,1	37,1	19,4	91,8
Levá	-2,6	3,7	-	-	3,0	4,4	-	-
Pravá	-	-	4,5	-22,4	-	-	3,5	13,9
DYNAR	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-2,7	7,4	13,6	57,5	9,2	21,2	5,5	10,5
Dřepy	-6,1	29,1	13,6	68,1	7,2	32,8	8,1	47,5
Levá	-1,4	-21,9	-	-	2,3	15,9	-	-
Pravá	-	-	2,9	-23,1	-	-	6,8	56,5

Tabulka 1. Proband 1, *Zdroj:* vlastní

U probandu 1 si můžeme v základním stoji na zemi všimnout těžiště posunutého směrem dozadu na paty. Při stoji na bosu se ovšem těžiště přesunuje ze zadní části do neutrálního stoje. Měření ukazuje, že i když balanční pomůcka Togu, byla různých obtížností, na rovnováhu a rozložení zatížení to nemělo velký vliv. Můžeme proto pozorovat umístění těžiště podobné u všech obtížností. Balanční pomůcka dynair nám ukazuje, že proband při stoji na obou nohou stál ve stoji neutrálním, zatímco při stoji na levé nebo pravé noze bylo těžiště přesunuté opět do zadní části na patu. Tento jev je možné pozorovat i na bosu A. U všech balančních ploch i všech pozicích si můžeme všimnout relativně malého mezikvartilového rozpětí ve směru pravolevém, ale naopak dochází k velkému vychýlení ve směru předozadním. Tento jev pozorujeme i ve stoji na obou nohou na zemi. Ovšem při stoji na jedné noze na balančních pomůčkách s pevnou opěrnou plochou vidíme mnohem menší vychýlení než u stojů na vzduchových balančních pomůčkách. Celkově je vidět větší mezikvartilové rozpětí u pravé nohy. Dá se tedy říci, že lepší stabilitu má proband na levé noze a ta bude i dominantní.

4.2 Proband 2

P2	Pořadové charakteristiky							
	Medián				Mezikvartilové rozpětí			
Zem	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	2,1	-50,8	-2,1	-60,5	0,3	3,1	2,2	0,0
Dřepy	-12,3	8,3	8,6	-27,8	8,2	32,1	17,9	70,7
Levá	2,7	-18,2	-	-	7,6	14,4	-	-
Pravá	-	-	-0,9	-32,4	-	-	5,6	9,9
Bosu A	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-1,1	-36,0	-3,7	-60,5	2,8	19,8	3,3	5,6
Dřepy	-9,2	17,0	16,5	17,6	3,4	28,5	7,6	64,4
Levá	3,1	-27,7	-	-	2,3	35,1	-	-
Pravá	-	-	-5,1	-25,1	-	-	7,6	21,7
BOSU B	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-5,8	-16,0	-0,6	-60,5	2,1	13,9	2,5	8,1
Dřepy	-8,5	1,0	12,0	-14,1	8,1	26,4	8,2	33,8
Levá	-4,7	2,9	-	-	8,5	8,1	-	-
Pravá	-	-	2,2	-28,6	-	-	8,3	27,3
TOGU A	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	2,4	-58,0	-1,6	-60,5	2,2	22,3	1,8	0,0
Dřepy	-2,7	-33,9	9,2	-22,6	6,8	36,1	8,4	34,8
Levá	-1,6	-18,5	-	-	5,8	5,8	-	-
Pravá	-	-	1,0	-28,0	-	-	8,6	16,1
TOGU B	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-1,9	-50,8	-2,9	-59,5	4,6	36,5	3,1	0,4
Dřepy	-13,0	15,0	12,3	-9,9	9,8	61,7	5,1	21,7
Levá	-1,1	-34,0	-	-	4,6	7,7	-	-
Pravá	-	-	-2,2	-59,1	-	-	3,5	10,0
TOGU C	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-4,7	-10,9	-1,3	-60,5	7,2	30,0	1,9	4,8
Dřepy	-8,2	-24,3	7,8	-29,2	4,5	27,8	10,0	42,9
Levá	-0,5	-7,3	-	-	2,7	5,5	-	-
Pravá	-	-	-4,7	-53,8	-	-	2,5	9,9

P2	Pořadové charakteristiky							
	Medián		Mezikvartilové rozpětí					
DYNAR	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-4,6	-27,6	3,9	-41,6	8,5	63,2	9,3	29,6
Dřepy	-7,9	11,2	9,4	-17,2	4,6	35,0	8,9	41,8
Levá	-0,4	5,3	-	-	4,5	23,4	-	-
Pravá	-	-	7,6	-11,5	-	-	11,0	62,8

Tabulka 2. Proband 2, *Zdroj:* vlastní

Proband 2 má základní stoj také posunutý více dozadu na paty, ale při stoji na obou nohou dochází k téměř zanedbatelnému mezikvartilovému rozpětí. Při tomto měření můžeme pozorovat, těžiště v zadní části stopy téměř u všech pozic na všech pomůckách. Dále vidíme ve všech pozicích podobné mezikvartilové rozpětí ve směru pravolevém. K většímu mezikvartilovému rozpětí dochází v rovině předozadní. U probanda 2 můžeme pozorovat relativně větší stabilitu u pravé nohy, dá se tedy předpokládat, že tato noha je opět dominantní. K největšímu mezikvartilovému rozpětí dochází při dynamických dřepech na všech pomůckách. To se dalo předpokládat, ale je zajímavé, že největší rozptyl je právě při stoji na zemi.

4.3 Proband 3

P3	Pořadové charakteristiky							
	Medián				Mezikvartilové rozpětí			
Zem	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	7,7	-10,3	-8,4	-59,3	0,4	6,9	0,4	1,3
Dřepy	3,5	-27,7	-5,2	-60,5	2,6	12,6	1,6	0,0
Levá	1,5	3,8	-	-	2,7	3,9	-	-
Pravá	-	-	-1,1	-24,1	-	-	11,3	14,0
Bosu A	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-2,1	-23,1	-2,5	-50,1	2,6	20,5	5,7	28,1
Dřepy	-6,9	-4,5	4,0	-22,8	6,1	51,5	13,0	73,7
Levá	-0,9	11,5	-	-	5,2	13,9	-	-
Pravá	-	-	9,2	18,8	-	-	4,6	20,6

P3	Pořadové charakteristiky							
	Medián		Mezikvartilové rozpětí					
BOSU B	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-1,7	23,6	3,4	-17,5	1,8	13,2	2,7	12,0
Dřepey	-10,3	23,5	14,0	27,9	2,8	9,9	4,6	21,2
Levá	2,4	-13,3	-	-	6,3	6,4	-	-
Pravá	-	-	-7,5	-15,0	-	-	9,7	6,3
TOGU A	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	4,3	-13,0	-5,1	-60,5	2,8	54,3	4,5	17,5
Dřepey	-8,5	9,8	7,4	-1,7	8,8	25,5	12,0	68,2
Levá	-1,4	-9,6	-	-	4,8	8,6	-	-
Pravá	-	-	-7,0	-34,6	-	-	8,6	16,7
TOGU B	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-7,0	28,4	-1,7	-43,5	2,5	17,2	3,9	20,7
Dřepey	-11,1	20,0	5,8	-12,2	2,5	19,6	9,7	42,7
Levá	5,3	-21,2	-	-	2,3	4,7	-	-
Pravá	-	-	3,2	-15,8	-	-	6,7	24,0
TOGU C	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-5,1	21,4	2,9	-16,6	2,4	20,5	3,7	17,3
Dřepey	-4,6	3,5	-0,4	-43,0	9,9	31,0	7,7	34,8
Levá	-4,7	-3,6	-	-	1,8	2,2	-	-
Pravá	-	-	7,4	5,0	-	-	6,2	24,1
DYNAR	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-5,3	7,3	3,5	-29,6	4,5	44,0	9,4	49,2
Dřepey	-10,4	20,7	11,8	18,1	3,4	33,9	8,6	53,6
Levá	-5,0	-3,6	-	-	5,3	37,1	-	-
Pravá	-	-	3,5	-16,2	-	-	14,2	50,9

Tabulka 3. Proband 3, *Zdroj:* vlastní

U probandu 3 si je možné všimnout rozložení tlaku a těžiště opět v zadní části chodidla. Oproti jiným probandům je zajímavé, že při dynamických dřepch na zemi nedochází k velkému mezikvartilovému rozpětí. Celkově můžeme říci, že proband 3 ve všech pozicích na zemi stojí relativně stabilně a mezikvartilové rozpětí je oproti jiným pozicím i probandům malé. Je zajímavé, že u většiny pozic je těžiště levé nohy ve stoji neutrálním a těžiště nohy pravé soustředěno více na patě. Mezikvartilové rozpětí vidíme

větší ve směru předozadním oproti malému rozpětí ve směru pravolevém. Největší rozpětí můžeme pozorovat při dynamických dřepích na bosu. Zajímavým výsledkem je mezikvartilové rozpětí při stoji na levé i pravé noze na dynairu. Zde dochází k největšímu vychýlení. K relativně malému vychýlení při stoji na jedné noze dochází u balančních pomůcek s pevnou opěrnou plochou.

4.4 Proband 4

P4	Pořadové charakteristiky							
	Medián				Mezikvartilové rozpětí			
Zem	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	6,5	-55,1	-7,6	-35,7	0,3	2,9	0,1	1,2
Dřepy	-2,3	13,4	0,6	34,4	11,4	107,8	12,9	76,5
Levá	2,9	-13,2	-	-	5,0	8,7	-	-
Pravá	-	-	-5,3	-0,7	-	-	3,8	16,4
Bosu A	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-5,5	-16,3	1,7	-2,4	3,7	22,3	1,7	15,7
Dřepy	-5,2	4,4	3,0	15,7	3,5	28,9	3,9	24,6
Levá	1,9	10,8	-	-	2,7	9,6	-	-
Pravá	-	-	2,9	9,3	-	-	1,9	7,5
BOSU B	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-6,9	15,0	-1,4	-13,7	1,3	4,7	1,7	15,8
Dřepy	-5,6	13,0	3,2	15,0	5,8	39,1	1,5	14,0
Levá	NE	NE	-	-	NE	NE	-	-
Pravá	-	-	NE	NE	-	-	NE	NE
TOGU A	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	3,0	-39,8	-1,1	24,8	4,5	37,6	4,1	13,1
Dřepy	1,3	-52,5	1,5	23,9	5,4	46,8	2,8	12,8
Levá	1,9	1,5	-	-	4,4	6,0	-	-
Pravá	-	-	-2,4	-13,3	-	-	2,4	9,0
TOGU B	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-0,2	-32,9	-0,7	15,4	3,9	24,8	1,9	9,5
Dřepy	-3,9	-19,6	2,3	22,2	4,5	47,4	3,2	15,7
Levá	0,6	-20,7	-	-	3,7	5,8	-	-
Pravá	-	-	1,1	-0,6	-	-	2,9	7,5

P4	Pořadové charakteristiky							
	Medián		Mezikvartilové rozpětí					
TOGU C	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	2,2	-49,0	0,6	14,3	9,0	43,0	5,7	26,9
Dřepy	-3,0	-31,0	0,7	16,4	7,3	46,2	3,7	6,5
Levá	0,9	-30,8	-	-	3,9	10,2	-	-
Pravá	-	-	-1,4	-3,1	-	-	1,7	7,5
DYN AIR	Levá		Pravá		Levá		Pravá	
	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty	Tx	Ty
Stoj	-7,1	-16,6	5,6	-0,9	3,9	27,0	2,6	17,6
Dřepy	-9,8	11,7	7,6	26,2	4,8	41,9	3,2	28,5
Levá	-5,5	-3,0	-	-	3,7	20,9	-	-
Pravá	-	-	0,0	-12,9	-	-	3,1	10,1

Tabulka 4. Proband 4, *Zdroj:* vlastní

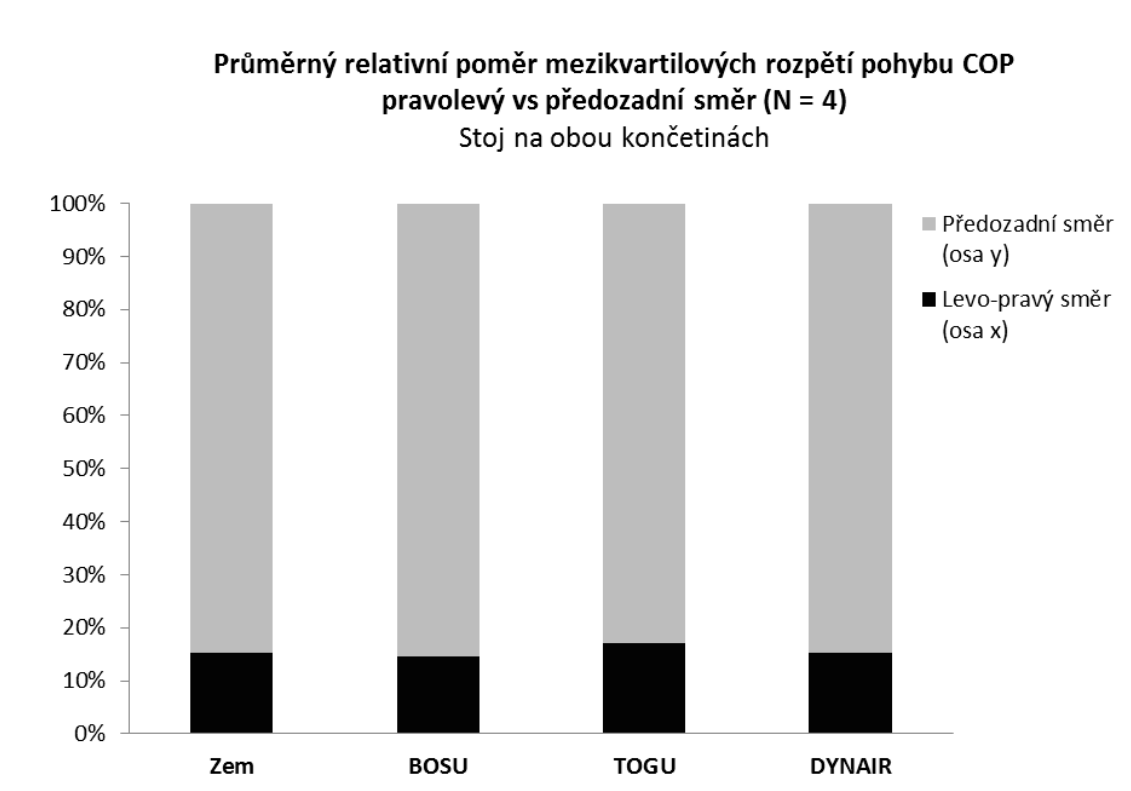
U probandu 4 si můžeme opět všimnout stoje s rozložením tlaku více na patách. Z měření je vidět, že proband neprovedl stoj na pravé ani levé noze na bosu s pevnou opěrnou plochou vzhůru. K největšímu mezikvartilovému rozpětí vůbec došlo u dynamických dřepů na zemi. Rozptyl u levé nohy přesahuje sto jednotek. Je možné si všimnout většího mezikvartilového rozpětí u levé nohy. K relativnímu vyrovnání rozpětí u obou nohou dochází pouze u pozic na bosu A (měkká část vzhůru). Je zajímavé si všimnout, že u většiny balančních pomůcek má proband těžiště levé nohy více směrem dozadu a u pravé nohy více směrem ke špičce. Dále můžeme opět pozorovat zanedbatelné vychýlení ve směru pravolevém. K nejmenšímu mezikvartilovému rozpětí dochází na balančních pomůčkách togu (A,B,C), a to při stoji na levé nebo pravé noze. Dále je možné si všimnout, že při dřepích dochází u levé nohy k mnohem většímu rozptylu než u pravé.

4.5 Souhrnné výsledky

Obecné výsledky z hlediska polohy i variability ukazují předozadní pohyb. Výsledky měření také ukázaly u všech probandů při stoji na zemi rozložení tlaku

především v zadní části chodidla. Tento jev označujeme jako stoj na patách. Je zajímavé pozorovat, že při přechodu na balanční plochy se umístění těžiště přesouvalo do tzv. neutrálního stoje (blízko středu chodidla). Dále jsme pozorovali především na vzduchových balančních plochách stoj více na vnějších hranách chodidel. Zajímavým výsledkem vyplývajícím z měření byl fakt, že balancování v pravolevé rovině bylo minimální. Na druhou stranu balancování v rovině předozadní bylo znatelné. K největšímu mezikvartilovému rozpětí docházelo u dynamických dřepů, což se ovšem předpokládalo.

Dalším zajímavým zjištěním vyplývajícím z měření byl fakt, že rovnováha na jedné noze byla téměř u všech lepší na balančních pomůckách s pevnou opěrnou plochou a horší u balančních pomůcek vzduchových (bosu měkkou částí vzhůru, dynair). Do praxe z toho vyplývá, pokud chceme zlepšovat rozvoj koordinace a posílení posturálních svalů na obou nohou je lepší trénovat s balančními pomůckami s pevnou opěrnou plochou vzhůru. A naopak pokud chceme rozvíjet stabilitu na jedné noze, je pro to lepší zařazení balančních pomůcek vzduchových nebo pěnových s měkkou opěrnou plochou.

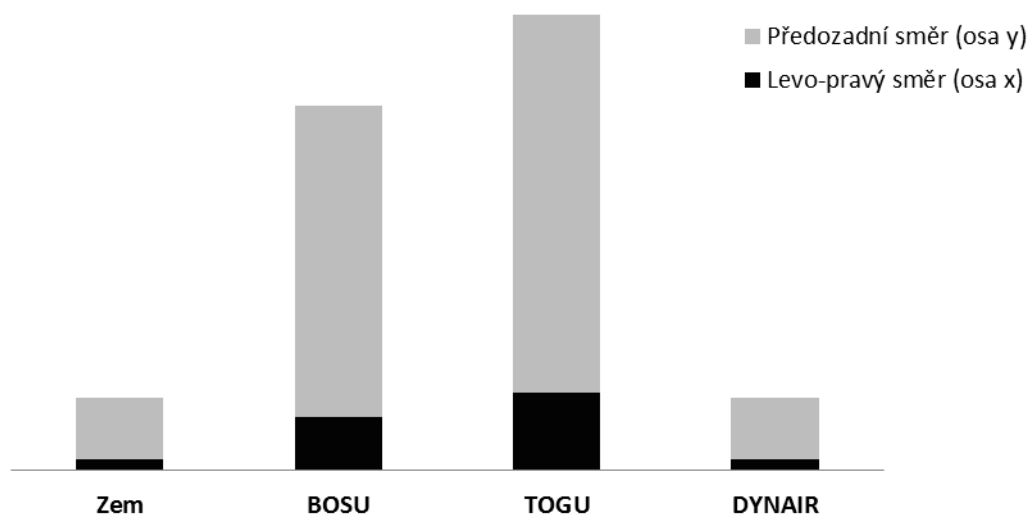


Graf 1. Průměrný relativní poměr mezikvartilových rozpětí pohybu COP, pravolevý vs. předozadní směr, *Zdroj: vlastní*

Graf ukazuje, že variabilita pohybu COP je spíše v předozadním než v pravolevém směru. Zde je ukázka pro stoj na obou nohách. Obecně pro všechna naše měření platí, že pohyb COP podél osy X nepřesahuje 20% pohybu COP podél osy Y. **Poměr mezikvartilového rozpětí pohybu COP v podélném a příčném směru chodidla zůstává na všech typech balančních pomůcek stejný.** Absolutní velikosti mezikvartilového rozpětí se však liší (viz následující graf).

Ve volejbale je stabilita ve směru pravolevém důležitá především v herních situacích, které jsou na zemi. Ovšem je třeba zapracovat na předozadní stabilitě, které je nedílnou součástí při různých doskocích, odrazech, dopadech, smečích a všech situacích co se řeší v letové fázi.

**Průměrný absolutní poměr mezikvartilových rozpětí pohybu COP
pravolevý vs předozadní směr (N = 4)
Stoj na obou končetinách**



Graf 2. Průměrný relativní poměr mezikvartilových rozpětí pohybu COP, pravolevý vs. předozadní směr, *Zdroj:* vlastní

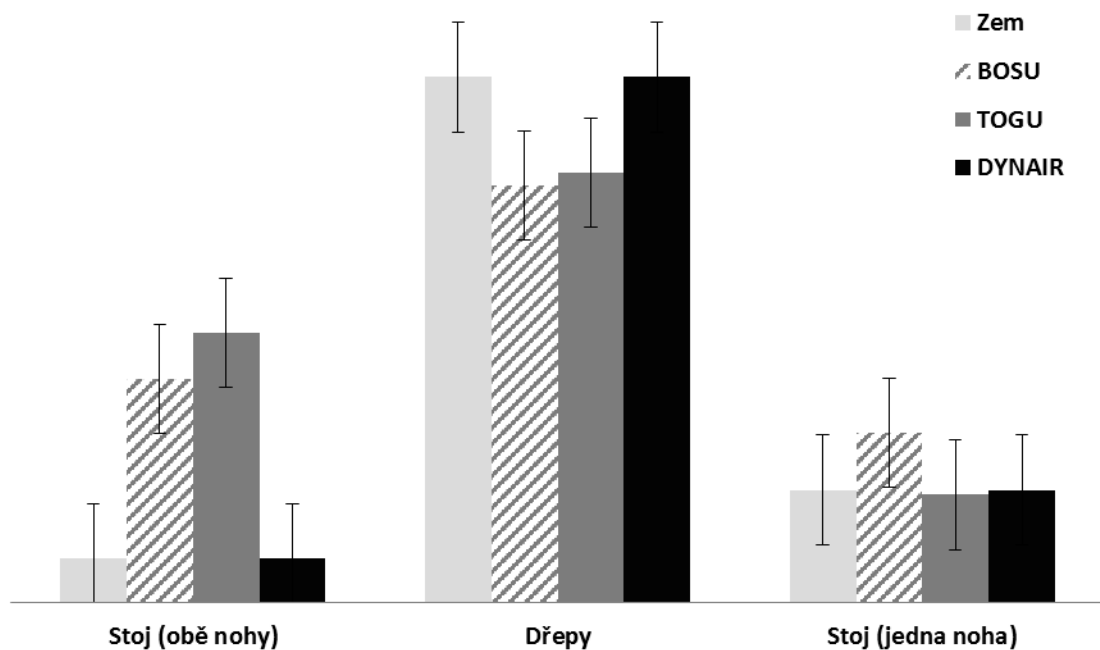
Je zřejmé, že balanční pomůcky zvyšují rozptyl pohybu COP a tím napomáhají trénovat posturální stabilitu.

Z dalšího grafu je patrné, že Bosu a Dynair rozvíjí spíše stabilitu při stoji na jedné noze, kdežto Togu při stoji na obou nohách. Průměrné mezikvartilové rozpětí pohybu COP

potvrzuje, že dřepy jako dynamická aktivita jsou oproti statickým stojům náročnější na udržení rovnováhy. Jsou tedy vhodnější pro pokročilejší cvičence.

Ve volejbale (jak již bylo zmíněno) je při správném provedení všech herních situací důležitá posturální stabilita a dobré koordináční schopnosti. Z grafu vyplývá, že trénink na balančních pomůckách je vhodným prostředkem pro rozvoj stability. Balanční pomůcky se dají využít samostatně nebo zapojením do tréninku a provádění nácviku jednotlivých herních pozic přímo s nimi.

Průměrné mezikvartilové rozpětí pohybu COP předozaďní směr (N = 4)



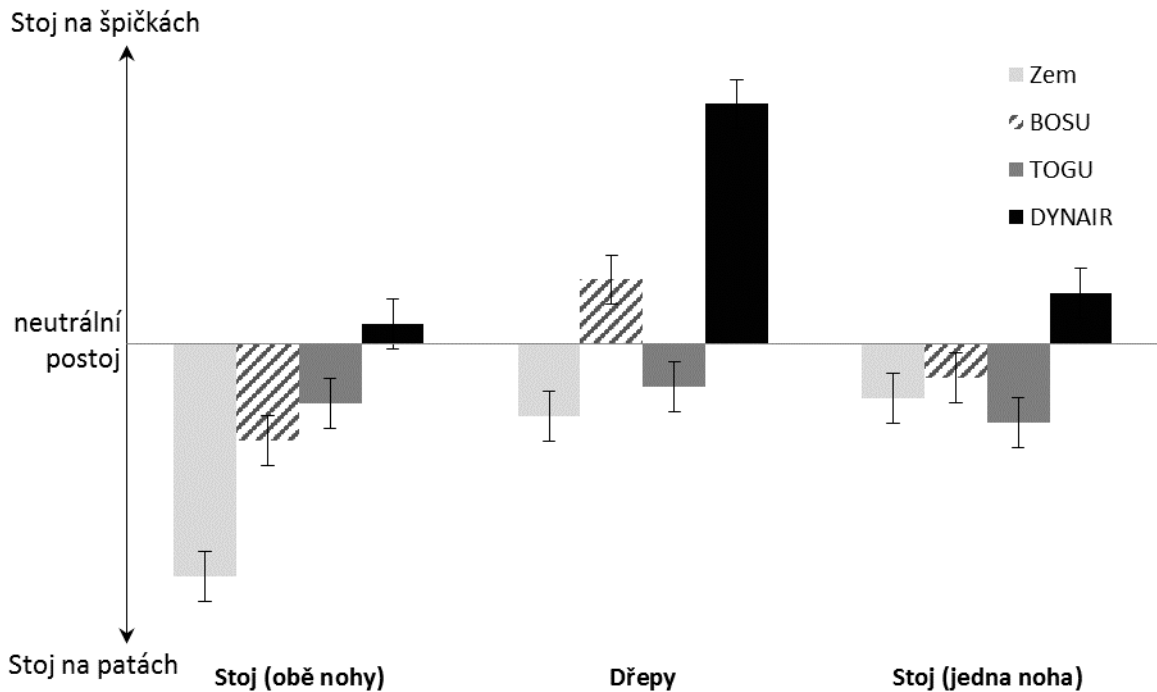
Graf 3. Průměrný relativní poměr mezikvartilových rozpětí pohybu COP, pravolevý vs. předozaďní směr, *Zdroj: vlastní*

Zajímavým zjištěním je fakt, že sledované probandky při stoji na obou nohou mají medián polohy COP oproti centrálnímu postoji posunutý směrem k patám. Při dřepch a při stoji na jedné noze tento efekt mizí a COP se dostává do centrálního postoje.

Na grafu si můžeme všimnout u stoje na obou nohou na bosu a togu většího mezikvartilového rozpětí, to může poukazovat i na možné vzniklé dysbalance vzniklé jednostrannou zátěží, které se projeví právě ve stoji na nestabilní ploše. U dřepů se větší

mezikvartilové rozpětí dá předpokládat, protože se jedná o dynamické zvednutí (výbušná síla) a pomalejší a relativně stabilnější návrat do podřepu.

Průměrný medián polohy COP - předozadní směr (N = 4)



Graf 4. Průměrný relativní poměr mezikvartilových rozpětí pohybu COP, pravolevý vs. předozadní směr, *Zdroj:* vlastní

Z grafu je patrné, rozložení tlaku v zadní části plosky nohy. Tento stoj je označován jako stoj na patách. Je zajímavé si všimnout, že při pozicích na balančních pomůckách dochází ke změně těžiště, které je více uprostřed a tento stoj je označován jako neutrální. K největšímu přesunu těžiště směrem kupředu můžeme pozorovat u balančních ploch vzduchových.

5 DOPORUČENÍ

Měření a výsledky ukazují poměrně dobrou stabilitu u probandů ve směru pravolevém, ale horší stabilitu ve směru předozadním. To může být následkem jednostranného zatížení nebo nedostatečným posílením středu těla, hlubokého stabilizačního systému a posturálních svalů.

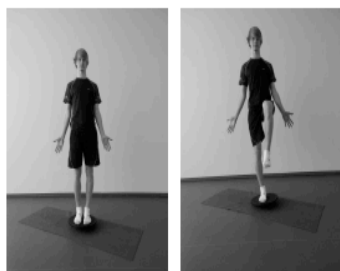
Pro správné posílení ve směru pravolevém jsou vhodné všechny cviky, u kterých dochází k vychýlení těžiště mimo osu těla. Obecně se jedná o pozice, kde proband stojí pevně na podložce a vychýlením těžiště do strany provádí daný cvik (chytání míče mimo osu). Dále to mohou být všechna cvičení, při kterých dochází ke změně polohy těžiště. Pro volejbal je vhodným cvikem výpad jednou nohou na bosu a odbití míče spodem (viz obrázek 10).

Jak již bylo řečeno, můžeme si všimnout výsledků, které ukazují na oslabení v předozadní ose. Základem eliminace těchto jevů je posílení hlubokého stabilizačního systému, posturálních svalů a středu těla (viz kapitola 1.2.3). Při posilování je třeba brát ohled na možnosti cvičícího. Pokud není schopen provést cvik technicky správně, začínáme obměnami od jednodušších poloh a pozic. Obecná doporučení jsou začínat se cvikem bez balančních pomůcek (např. na pevné podložce), za pomoci druhého, cvik rozložit do jednotlivých částí nebo různé obměny základního cviku (viz kapitola 1.2.1). Doporučuje se i vlastní kontrola v zrcadle. Je vhodné se nejprve zaměřit na posílení těchto svalů izolovaně. Začít od jednoduššího a postupně přecházet do složitějších pozic a přidávat různé obměny. Po zvládnutí těchto cviků lze přistoupit ke komplexnímu cvičení (například cviky s další pomůckou). Konkrétně pro volejbal je vhodné zařazení balančních pomůcek přímo do tréninku (viz kapitola 1.2.3). Cvičení s balančními pomůckami vyžaduje maximální soustředění a opatrnost. Proto dbáme na správnost provedení cviku než na rychlost provedení. Ve volejbale je vhodné posílení předozadní osy především pro lepší zvládnutí herních situací vzniklých ve výskoku nebo letu. Dále pak také pro všechny výskoky, letové fáze a dopady.

Vhodné cviky na posílení předozadní osy mohou být následovné.

Výběr cviků byl zpracován a doporučen dle Bajžíková, 2014.

Balanční kulová úseč 6A



Obr. 62: Balanční kulová úseč 6Aa

Obr. 63: Balanční kulová úseč 6Ab

Základní pozice: Stoj na úseči, upažit ponož, dlaně vpřed.

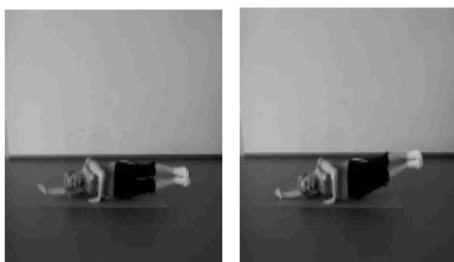
Průběh pohybu: Opakovaně přednožit pokrmo levou a zpět do ZP. Po určitém počtu opakování totéž pravou. Paže svými pohyby stabilizují rovnováhu těla při pohybu i konečných pozicích.

Zaměření cviku: Zlepšování koordinace těla balancováním. Posilování svalů středu těla a stehen.

Chyby: Vychýlení ze svislých os těla.

Obr. 21 Posílení středu těla

Balanční podložka 3



Obr. 73: Balanční podložka 3a

Obr. 74: Balanční podložka 3b

Základní pozice: Leh na pravém boku se zpevněním těla, BP podélně/napříč pod pravým bokem (je třeba vyrovnat těžiště těla se středem na BP), pokrčit plípažmo levou, ruku oplít před tělem, vzpažit pravou. (Po určitém počtu opakování totéž na levém boku.)

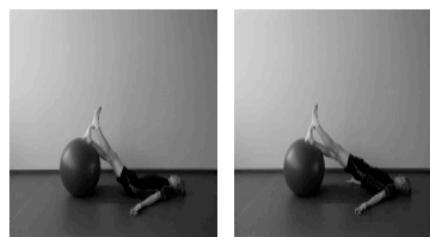
Průběh pohybu: Opakované kolíbání na pravém (levém) boku, levá ruka dopomáhá pohybu.

Zaměření cviku: Komplexní posilování.

Chyby: Neudržení hlavy, páteře, pánve, HK, DK v jedné rovině. Nadměrné prohnutí v bedrech. Úklon hlavy. Nezpevnění středu těla.

Obr. 22 Posílení středu těla

Gymball 2C



Obr. 131: Gymball 2Ca

Obr. 132: Gymball 2Cb

Základní pozice: Leh na zemi, pravá pata na míči, levá pata na špičce pravé nohy. Upažit ponož, dlaněmi vzhůru. (Po určitém počtu opakování se poloha DK vymění.)

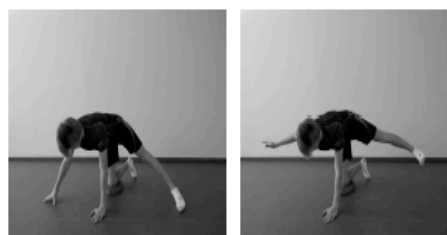
Průběh pohybu: Zvedání pánve toporně vzhůru. Lopatky zůstávají na podložce. Zpět do ZP.

Zaměření cviku: Stabilizace páteře, pánve, dolních končetin.

Chyby: Prohnutí v bedrech. Neudržení páteře a pánve v jedné rovině.

Obr. 22 Posílení středu těla

Balanční podložka 4



Obr. 75: Balanční podložka 4a

Obr. 76: Balanční podložka 4b

Základní pozice: Vzpór klečmo, koleno a bérce pravé na BP podélně, levá unoženo dolů, pravá předpaženo mimě zevnitř. (Po určitém počtu opakování totéž na levě.)

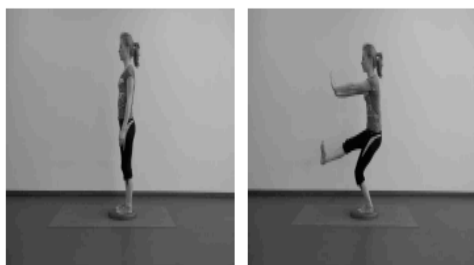
Průběh pohybu: Opakované hmitání zevnitř a dovnitř do upažení pravou, unožení levou. Dýchání volně, pravidelně.

Zaměření cviku: Stabilizace páteře, pánve. Balancováním posilování centra těla.

Chyby: Neudržení hlavy, páteře, pánve v jedné rovině. Nadměrné prohnutí v bedrech. Vytážení ramen vzhůru. Zadržování dechu, nepravidelné dýchání.

Obr. 23 Posílení středu těla

Balanční podložka 7



Obr. 81: Balanční podložka 7a

Obr. 82: Balanční podložka 7b

Základní pozice: Stoj na BP podélně.

Průběh pohybu: Pokrčením levé podřep přednožný pravou, špičku zvednout, předpažit, ruce vztyčit a zpět do ZP. (Po určitém počtu opakování totéž na pravé.)

Zaměření cviku: Zahřátí organismu, posilování centra těla a DK, zlepšování koordinace i balancováním.

Chyby: Neudržení boční osy těla.

Obr. 24 Posílení středu těla

Bosu 1



Obr. 103: Bosu 1a

Obr. 104: Bosu 1b

Základní pozice: Leh na břiše uvolněně, vzpažit zevnitř pokrčmo, úseč pod pávní (je třeba vyrovnat těžiště těla se středem na bosu).

Průběh pohybu: Zpevněním těla leh na břiše, úseč pod pávní, vzpažit mírně zevnitř, ruce a chodidla vztyčena. Vjdrž. Volné, pravidelné dýchání. Během výdechu zpět do ZP.

Zaměření cviku: Zpevňování celého těla při balancování na úseči.

Chyby: Nevyrovnáním těžiště těla přepadání za rukama či nohama. Nezachování boční osy těla v průběhu pohybu.

Obr. 25 Posílení středu těla

6 ZÁVĚR

V diplomové práci jsem se zaměřila na možnosti využití balančních pomůcek k rozvoji posturální stability hráček volejbalu v juniorském věku. Nejprve byly shrnuté obecné informace o volejbale a poté vymezen pojem výkon. Dále jsme se pak věnovali tématu balanční pomůcky a posturální stabilita. V následující podkapitole bylo rozděleno hodnocení posturální stability u sportovců. Teoretická část diplomové práce se zabývá samotným měřením v praxi, kde pro výzkum byl vybrán systém Pedar. Pomocí tohoto systému bylo provedeno měření juniorského týmu volejbalového klubu Technické univerzity v Liberci. V této kapitole je popsán celý výzkum, charakterizován výzkumný soubor, průběh celého měření a statistické metody zpracování a vyhodnocení dat. V předposlední kapitole jsou prezentovány a zhodnoceny samotné výsledky měření. V páté kapitole najdeme konkrétní doporučení do praxe na základě výsledků vyplývajících z měření. Z výzkumu můžeme vidět, že hráčky jsou na cvičení s balančními pomůckami zvyklé. Je zajímavé, že balancování ve směru pravolevém bylo zanedbatelné, ale rozptyl balancování a vyvažování ve směru předozadním byl ve všech pozicích prokazatelně větší.

Jedním z hlavních cílů práce bylo pozorování kvantitativních změn polohy a pohybu centra tlaku těla na podložku. Měření v praxi ukázalo kvantitativní změny polohy a pohyby centra tlaku těla na podložku (COP) u hráček volejbalu v juniorském věku ve směru předozadním. Proto jako vhodným doporučením do praxe se jeví zaměření právě na posílení tohoto směru s využitím balančních pomůcek.

Dalším cílem bylo zaměření na využití balančních pomůcek k rozvoji posturální stability hráček volejbalu v juniorském věku je vhodné především k posílení posturálních svalů, zpevnění hlubokého stabilizačního systému a zpevnění středu těla. Vhodnými polohami a cviky na balančních pomůčkách můžeme rozvíjet koordinaci a stabilitu. Balanční pomůcky je možné využít v tréninku herních činností jednotlivce a nácviku nestandardních herních situací, ale také jako cvičební jednotku zaměřenou na posílení celého těla a rozvoj stability.

Výzkum a měření v této diplomové práci jednoznačně potvrdily přínos balančních pomůcek pro zlepšení sportovního výkonu a to nejen ve volejbale.

Téma této diplomové práce považuji za velmi zajímavé. Ze získaných informací a zkušeností vyplývá, že využití systému Pedar je možné ve všech odvětvích jak sportovních, tak nespportovních. Zajímavým námětem do budoucnosti by mohlo být

využití systému Pedar v souvislosti s různými poruchami mozku. Zajímavé by mohlo být i měření člověka na balančních pomůckách v různých situacích (např. bezprostředně po výkonu s vysokou zátěží nebo stavy opilosti).

Ze své vlastní zkušenosti mohu říci, že zpevnění středu těla a rozvíjení posturální stability je základem pro úspěch v jakémkoliv sportu, ale i pro správné fungování v běžném životě. Zlepšování posturální stability a správné zpevnění hlubokého stabilizačního systému je nezbytnou součástí ke správnému provedení všech volejbalových úderů a dlouhodobému a bezbolestnému výkonu.

Použité zdroje

- AYDOG, E., AYDOG, S. T., CAKCI, A., & DORAL, M. N. *Dynamic Postural Stability in Blind Athletes Using The Biodex Stability System*. Int J Sports Med, 2006
- BERNACÍKOVÁ, M. a kol.: *Výzkum ve fyziologii zátěže I*. 1. vydání. Brno: Muni press, 2013, ISBN 978-80-210-6266-5
- BLAHUŠOVÁ, Eva. *Pilates pro rehabilitaci: zdravé cvičení bez bolesti*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3307-4
- BUCHTEL, J. a kol. *Teorie a didaktika Volejbalu*. Praha: Univerzita Karlova 2006. ISBN 80-246-1011-6
- CARRICK, F. R., OGGERO, E., PAGNACCO, G., BROCK, J. B., & ARIKAN, T. *Posturographic testing and motor learning predictability in gymnasts*. Disability and Rehabilitation, 2007
- ČINÁTL, R., *Změny pravidel-krátký přehled*. [online]. Praha, 2013 [cit. 2015-4-19]. Dostupné z: <http://www.cvf.cz/?clanek=12472>
- DOBRÝ, L., SEMINIGOVSKÝ, B. *Sportovní hry (výkon a trénink)*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1988.
- DOSTÁL, V., *Plánování*. [online]. Praha, 2011[cit. 2015-4-19]. Dostupné z: <http://treneri.volejbal-metodika.cz/vykon-trenink/detail/322/>
- DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2009. 320 s. ISBN 978-80-7376-130-1.
- DVOŘÁK, D., a kol. *Snowboarding-metodika výuky*. 1.vyd. Grada, 2013, ISBN 978-80-247-5053-8
- FITZPATRICK, C., SIMPSON, J. M., VALENTINE, J. D., RYDER, S., PEACOCK-EDWARDS, T., SIDNELL, P., & COLOGNESE, M. *The measurement properties and performance characteristics among older people of TURN180, a test of dynamic postural stability*. Clinical Rehabilitation, 2005
- FRANK, G. *Fotbal – 96 tréninkových programů*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s.,2006. ISBN 80-247-1337-3
- GERBINO, P. G., GRIFFIN, E. D., & ZURAKOWSKI, D. *Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players*. Gait Posture, 2007
- GRYC, T., ZAHÁLKA, F., HORÁČEK, O., MALÝ, T., HRÁSKÝ, P., MALÁ, L., & LINHARTOVÁ, P. *Objektivizace změn vybraných parametrů chůze u pacientů s*

- dědičnou neuropatií (CMT) pomocí kinematické analýzy*. Praha: Česká Kinantropologie, 2010
- HÁLKOVÁ, J. a kolektiv. *Zdravotní tělesná výchova I. část obecná*, Praha: 2004, ISBN 80-86586-09-X
- HANIK, Z., VLACH, J. a kol. *Volejbal 2*, Praha: Olympia 2008. ISBN 80-210-1194-7
- HANÍK, Z., VLACH, J. *Volejbal. 1. vyd.* Praha: Olympia, 2008. ISBN 978-80-7376-078-6.
- HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže 1 : obecná část*. Dotisk. Praha: Univerzita Karlova - Vydavatelství Karolinum, 1994. ISBN 80-7066-506-8
- HRYDOMALLIS, C. *Balance ability an athletic performance*. Sports Medicine, 2011
- CHOUTKA, M. *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 1987. ISBN 80-7033-099-6
- JARKOVSKÁ, H. *Cvičení na velkém míči*. Praha: Grada 2011. ISBN: 978-80-247-3820-8
- JEBAVÝ, R., ZUMR, T. *Posilování a balančními pomůckami*. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-8/0-247-2802-5
- KAPTEYN, T. S., BLES, W., NJIOKIKTIJEN, C. J., KOODDE, L., C H MASEN, & MOL, J. M. F. *Standardization in platform stabilometry being a part of posturography*. Agressologie, 1983
- KASA, J. *Diagnostika pohybových predpokladov v športe*. Trenčín: TU A. Dubčeka 2003. ISBN 80-8075-005
- KRIŠTOFIČ, J. *Kondiční trénink*. Praha: Grada 2007. ISBN 978-80-247-2197-2
- KRIŠTOFIČ, J. *Gymnastická příprava sportovce, 238 cvičení pro všestranný rozvoj pohybových dovedností*. Praha : Grada, 2004. 192 s. ISBN 80-247-1006-4
- KUO, A. D., SPEERS, R. A., PETERKA, R. J., & HORAK, F. B. *Effect of altered sensory conditions on multivariate descriptors of human postural sway*. Exp Brain Res, 1998
- LABAŠTA, M., *Návrh Komise pro pravidla FIVB schválené 34. Světovým kongresem FIVB-aktualizováno*. [online]. Praha, 2014 [cit. 2015-4-25]. Dostupné z: <http://www.cvf.cz/?clanek=14090>
- MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2007. ISBN 80-244-0981-X
- MOEZY, A., OLYAEI, G., HADIAN, M., RAZI, M., & FAGHIHZADEH, S. *Comparative study of whole body vibration training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction*. Sports Medicine, 2008

- MOEZY, A., OLYAEI, G., HADIAN, M., RAZI, M., & FAGHIHZADEH, S. *Comparative study of whole body vibration training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction*. Sports Medicine, 2008
- MORAVEC, R. et al. *Teória a didaktika športu*. Bratislava: FTVŠ UK Bratislava a SVSPTVŠ, 2004. ISBN 80-89075-22-3
- NAGLAK, Z. *Metodyka trenovanie sportowca*. Wroclaw: Akademia Wychowania Fizycznego, 1991.
- NAGLAK, Z. *Teaching and learning multisubject ball games. Part I: Teaching the player at a preliminary level*. Wroclaw: AWF. 2005
- PŘÍBRAMSKÁ, A. a kol. *Volejbal, učební texty pro trenéry 3. třídy*. Praha: Olympia 1989
- PŘÍBRAMSKÁ, A. *Volejbal : učební text pro trenéry III. třídy. Vyd. 1*. Praha: Olympia, 1989. ISBN 80-7033-028-7.
- PŘÍDAL, V., ZAPLETALOVÁ, L. *Volejbal : herný výkon, tréning, riadenie. 1. vyd.* Bratislava : Peter Mačura - PEEM, 2003. ISBN 80-88901-85-5
- PŘÍDAL, V., ZAPLETALOVÁ, L. *Volejbal : herný výkon, tréning, riadenie. 1. vyd.* Bratislava : Peter Mačura - PEEM, 2003. ISBN 80-88901-85-5.
- RAHNAMA, N., LEES, A., & BAMBACICHI, E. *A comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players*. Ergonomics, 2005
- SKOPOVÁ, M., ZÍTKO, M. *Základní gymnastika*. Praha, 2005. ISBN 80-246-0973-8
- STIBITZ, F. *Odbíjená*. Praha: Olympia, 1968. ISBN: 27-016-68
- SVOBODA, Z., JANURA, M. (2010). *Využití 3D kinematické analýzy chůze pro potřeby rehabilitace – systém Vicon MX*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 1.
- TÁBORSKÝ, F. *Sportovní hry : sporty známé i neznámé. 1. vyd.* Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0875-2
- TÁBORSKÝ, F. PRAHA, *Sportovní hry.*, Praha: Grada Publishing 2004. ISBN 80-247-0875-2
- THURGOOD, G., PATERNOSTER, M. *Core trénink*. Praha: Slovart 2014 ISBN 978-80-7391-851-4
- TOPPER, A. K., MAKI, B. E., & HOLLIDAY, P. J. *Are activity-based assessments of balance and gait in the elderly predictive of risk of falling and/or type of fall?* J Am Geriatr Soc, 1993
- VAJCECHOVSKIJ, S. M. *Knihka trenéra*. Praha: Olympia, 1985. 216 s.

- VANNES, I. J. W., GEURTS, S. A. C. H., HTNDRICKS, H. T., & DUYSSENS, J. *Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: preliminary evidence*. American journal of physical medicine and rehabilitation, 2004
- VAŘEKA, I. & VAŘEKOVÁ, R. *Kineziologie nohy*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2432-3.
- VAŘEKA, I. *Posturální stabilita (I. část) Terminologie a biomechanické principy*. Rehabil. Fyz. lék., 9, 2002.
- VAVÁK, M. *Volejbal - Kondiční příprava*. Praha: Grada Publishing a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3821-5
- VAVÁK, M. *Volejbal : kondiční příprava. 1. vyd.* Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3821-5
- ZÝKOVÁ, K., *Balanční cvičení*. [online]. Brno, 2013 [cit. 2015-5-10]. Dostupné z: <http://www.dlouhovestkostbezleku.cz/mod/forum/discuss.php?d=140>

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha 1:

Cviky na zpevnění středu těla

Příloha 2:

Technické údaje systému Pedar

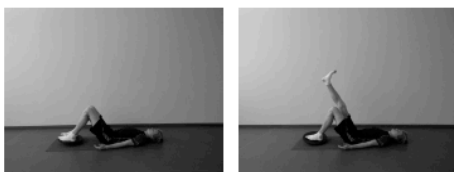
Funkce systému Pedar

Příloha 1

Cviky na zpevnění středu těla

Zpracováno dle Bajzиковá, 2014

Balanční kulová úseč 1



Obr. 51: Balanční kulová úseč 1a

Obr. 52: Balanční kulová úseč 1b



Obr. 53: Balanční kulová úseč 1c

Základní pozice: Leh pokrčmo, plošky na úseči, upažit poníž, dlaně vzhůru.

Průběh pohybu: Přednožit dolů pravou (Obr. 1b balanční kulová úseč). Protlačení pánve vzhůru do podpory na lopatkách pokrčmo, pravá DK v prodloužení trupu (Obr. 1c balanční kulová úseč). Zpět do ZP. Po určitém počtu opakování totéž levou DK.

Zaměření cviku: Zpevňování svalů středu těla.

Chyby: Dlaně dolů. Záklon hlavy. Nezachování boční osy těla v průběhu pohybu.

Balanční podložka 5



Obr. 77: Balanční podložka 5a

Obr. 78: Balanční podložka 5b

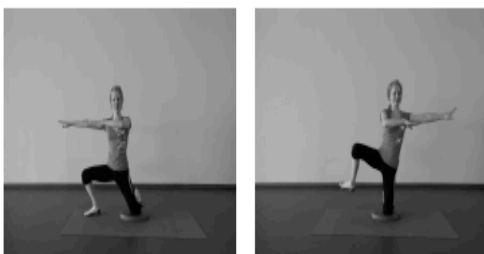
Základní pozice: Sed pokrčmo mimě roznožný na špičce BP podélně, ruce na kolenou.

Průběh pohybu: S výdechem zvolna přechod do lehu sedmo ohnuté, bedra se dotknou BP („orazítkují se do BP“), ruce se sunou po stehnech dolů. Oči sledují pohyb rukou. Během nádechu zpět do ZP.

Zaměření cviku: Posilování přímých břišních svalů.

Chyby: Průběh pohybu prováděn toporně bez překlopení pánve, bez zakulacení páteře, s předsunem brady, pohledem zaměřeným vzhůru.

Balanční podložka 6



Obr. 79: Balanční podložka 6a

Obr. 80: Balanční podložka 6b

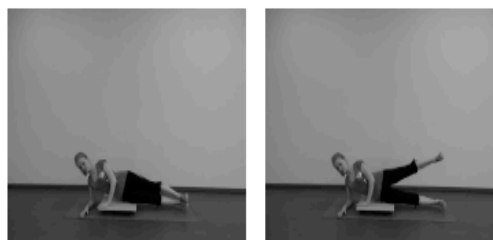
Základní pozice: Klek únožný skrčmo pravou, koleno a bérce levé na BP podélně/napříč, loky vysunuty vpravo, paže vpravo. (Po určitém počtu opakování totéž na pravé.)

Průběh pohybu: Odrazem pravé klek na levé, pokrčít únožmo pravou, špičku zvednout, paže vlevo a zpět do ZP.

Zaměření cviku: Zpevňování středu těla balancováním, zlepšování koordinace těla.

Chyby: Neudržení boční osy těla.

Balanční válcová úseč 1A



Obr. 85: Balanční válcová úseč 1Aa

Obr. 86: Balanční válcová úseč 1Ab

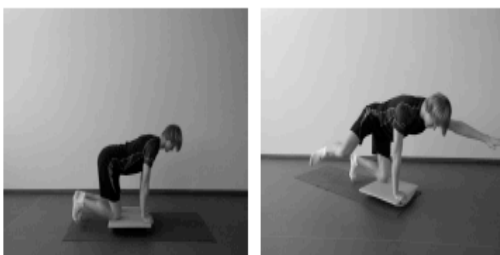
Základní pozice: Leh na pravém boku, bok na úseči napříč, opora o pravý loket na podložce a levou ruku na úseči před hrudníkem, DK se nedotýkají podložky.

Průběh pohybu: Opakované hmitání vzhůru a dolů levou DK. Dýchání volné, pravidelné. Po určitém počtu opakování totéž na levém boku.

Zaměření cviku: Zlepšování koordinace těla balancováním. Posilování svalů středu těla a vnější, vnitřní strany DK.

Chyby: Neudržení boční a čelné osy těla. Ramena vytažena vzhůru. Loket opěrné paže není ve svislé ose pod ramenem.

Balanční válcová úseč 4



Obr. 93: Balanční válcová úseč 4a

Obr. 94: Balanční válcová úseč 4b

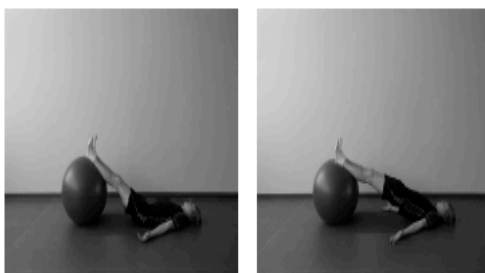
Základní pozice: Vzpor klečmo na úseči napříč, prsty DK se nedotýkají podložky.

Průběh pohybu: Vzpažit (poniž) pravou, unožit (poniž) pokrčmo levou. Vydř. Dýchání volné, pravidelné. Po určitém počtu opakování totéž levou HK, pravou DK.

Zaměření cviku: Zlepšování koordinace těla balancováním. Posilování svalů středu těla.

Chyby: Neudržení boční osy pánve, ramen, hlavy. Ramena vytažena vzhůru. Vychýlení se z čelné osy těla v průběhu pohybu.

Gymball 2B



Obr. 129: Gymball 2Ba

Obr. 130: Gymball 2Bb

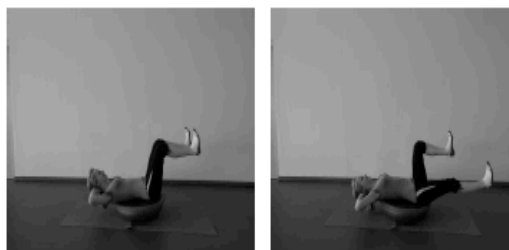
Základní pozice: Leh na zemi, paty na míči u sebe, špičky vytočené vně. Upažit poniž, dlaněmi vzhůru.

Průběh pohybu: Zvedání pánve topomě vzhůru. Lopatky zůstávají na podložce. Zpět do ZP.

Zaměření cviku: Stabilizace páteře, pánve, dolních končetin.

Chyby: Prohnutí v bedrech. Neudržení páteře a pánve v jedné rovině.

Bosu 2



Obr. 105: Bosu 2a

Obr. 106: Bosu 2b

Základní pozice: Leh na zádech na plošné přednožit pokrčmo, chodidla vztyčena, ruce v tyl, hlava v dlaních. (Je třeba vyrovnat těžiště těla se středem na bosu.)

Průběh pohybu: S nádechem, spuštěním pravé přinožit povýš. Během výdechu zpět do ZP. Totéž levou.

Zaměření cviku: Posilování příčného břišního svalu a vnitřního stabilizačního systému.

Chyby: Nevyrovnaním těžiště těla přepadání za rukama či nohama. Záklon hlavy. Prohnutí v bedrech. Neudržení přednožení pokrčmo – přechody do skrčení přednožmo.

Overball 1



Obr. 154: Overball 1a

Obr. 155: Overball 1b

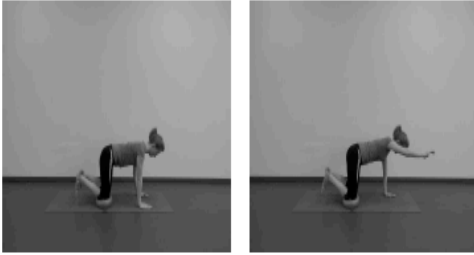
Základní pozice: Leh na zádech pokrčmo, overball mezi lopatkami, předpažit.

Průběh pohybu: S výdechem předklon trupu, bedra zůstávají na podložce, oči sledují pohyb paží. S nádechem zpět do ZP.

Zaměření cviku: Posilování přímého břišního svalstva.

Chyby: Záklon hlavy, předsun brady, oddálení beder od podložky.

Overball 3



Obr. 158: Overball 3a

Obr. 159: Overball 3b

Základní pozice: Vzpor klečmo, kolena na 2 overballech, špičky DK se neopírají o podložku, prsty DK uvolněné.

Průběh pohybu: Vzpazít pravou/levou, výdrž. Dýchání pravidelné, volné. Spuštěním paže zpět do ZP.

Zaměření cviku: Stabilizace těla. Posilování středu těla a ramen.

Chyby: Tupý úhel v kyčlích, vychýlení těla z osy ZP během průběhu pohybu, předklon hlavy, vzpažení zevnitř.

Overball 7



Obr. 168: Overball 7

Základní pozice: Sed pokrčmo na overballu, paty na druhém overballu, upažit poníž, dlaně vpřed.

Průběh pohybu: Balancování – snaha udržet rovnováhu v dané pozici, volně a pravidelně dýchat.

Zaměření cviku: Stabilizace páteře. Posilování svalů středu těla.

Chyby: Zakulacená záda, předsun brady, záklon hlavy, ramena vytažená vzhůru.

Příloha 2

Technické údaje systému Pedar

- tloušťka stélky (mm): 1.9 (min.1)
- počet čidel: 85-99
- rozsah tlaku (kPa): 15-600 nebo 30-1200
- rozlišení (kPa): 2,5 nebo 5
- velikost boty: 22-49 (evropské), 3 šířky

Funkce systému Pedar

- Individuální výběr čidla
- režimy on-line a off-line
- tlak obraz ve 2D, 3D a izobara výhledem
- numerický displej
- animace nohy kontaktních fází
- maximální tlak obrázků (MPP)
- výběr kroků
- analýza krokového načasování
- průměrná a individuální linka chůze
- srovnání a rozdíl obrázků
- výpočet regionálních zatížení
- výstup ASCII
- nahrávání videa
- audio zpětná vazba pro síly a hodnoty tlaku
- dlouhodobá analýza zatížení těla
- integrovány do nových databází
- široká škála vědecké analýzy software