

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra antropologie a zdravotní vědy



Bakalářská práce

Patrik Albrecht

Tělesná výchova a Výchova ke zdraví se zaměřením na vzdělávání

**Hodnocení rovnovážných schopností ve vazbě na působení
pravidelné pohybové aktivity**

Olomouc 2020

Vedoucí práce: RNDr. Kristína Tománková, PhD.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Hodnocení rovnovážných schopností ve vazbě na působení pravidelné pohybové aktivity vypracoval samostatně a s použitím uvedené literatury a dalších zdrojů.

V Olomouci dne 25.7.2020

Patrik Albrecht

.....

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Kristíně Tománkové, PhD.
za její odborné vedení a věcné připomínky.

Obsah

ÚVOD.....	6
CÍL PRÁCE.....	7
1 PŘEHLED POZNATKŮ	8
1.1 Motorické schopnosti	8
1.1.1 Rozvoj motorických schopností.....	9
1.1.2 Rozdělení motorických schopností.....	9
1.2 Koordinační schopnosti	12
1.2.1 Charakteristika koordinačních schopností	12
1.2.2 Význam koordinačních schopností.....	14
1.2.3 Taxonomie (dělení) koordinačních schopností	14
1.2.4 Metody rozvoje koordinace	19
1.3 Rovnovážné schopnosti	19
1.3.1 Charakteristika rovnovážných schopností (souhrn poznatků).....	19
1.3.2 Faktory podmiňující rovnovážné schopnosti	22
1.3.3 Diagnostika rovnovážných schopností.....	24
1.3.4 Měření a hodnocení rovnováhy a posturální stabilizace pomocí přístrojové techniky 26	
1.4 Testy statické rovnováhy	29
1.4.1 Čapí test rovnováhy	29
1.4.2 Test rovnováhy poslepu, také Čapí test rovnováhy poslepu, anglicky Standing stork test – blind”	30
1.4.3 Rombergův test.....	30
1.4.4 Eurofit test	31
1.4.5 Plameňák (stoj jednož „postoj plameňák“)	32
1.4.6 Jarockého test	33
1.4.7 Stoj na jedné noze po otáčení	34
1.4.8 Výdrž ve stoji jednož na otočené lavičce, oči zavřené	34
1.4.9 Balancování míčem na noze	35
1.4.10 MABC-2.....	35
Test rovnováhy na jedné noze	35
1.5 Testy dynamické rovnováhy.....	36
1.5.1 Rovnováha na lavičce	36
1.5.2 Rovnováha pozpátku	37
1.5.3 Rola – rovnováha.....	37
1.5.4 Chůze na válci	38
1.5.5 Dynamická rovnováha.....	38
1.5.6 Přechod kladinky – ve tvaru šestiúhelníku o průměru 1 m	38

1.5.7	Chůze vzad po šestiúhelníku	39
1.5.8	Chůze vzad po kladinkách	39
1.5.9	Skoky do rovnovážného postoje	39
1.5.10	Zjišťování efektu rotace.....	40
1.5.11	Y-balance test	40
1.5.12	Iowa - Brace test (Testovací baterie)	42
1.6	Význam problematiky pro obor Výchovy ke zdraví	43
1.6.1	Přesah do pedagogiky	44
1.6.2	Fakta a poznatky z výzkumů jako argument pedagoga.....	44
1.6.3	Význam testování ve výuce	45
1.6.4	Wii balance board, jako dostupná alternativa	45
1.7	Pohybová aktivita.....	46
1.7.1	Negativní vliv absence pohybu na lidské tělo	47
1.7.2	Pozitivní vliv pohybových aktivit na lidské tělo	47
2	VÝZKUMY A STUDIE	49
3	DISKUSE K VYBRANÝM VÝZKUMNÝM STUDIÍM	54
	ZÁVĚR	56
	SOUHRN	57
	SUMMARY	57
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	58
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66

ÚVOD

Téma Hodnocení rovnovážných schopností ve vazbě na působení pravidelné pohybové aktivity mě velice zaujalo. Domnívám se, že široká veřejnost považuje rovnovážné schopnosti za samozřejmost a má malé povědomí o jejím hodnocení. Ve vědeckém sektoru se této oblasti věnuje dostatečná pozornost, ale tato oblast si zaslouží více pozornosti i ze strany lajků a školského sektoru.

Ve své bakalářské práci se budu věnovat schopnostem podmiňujícím rovnovážné schopnosti a zaměřím se na obecné roviny informací o rovnovážném aparátu. Část práce bude tvořit zásobník testů hodnotících rovnovážné schopnosti ve statické a dynamické rovině a možnostem jejich diagnostiky pomocí přístrojové techniky.

Rovnovážné schopnosti a jejich úroveň je úzce spjata s pohybovou aktivitou, která se přímo podílí na úrovni těchto schopností, a proto považuji za nezbytné popsat v práci pozitivní a negativní vlivy pohybové aktivity a inaktivity na rovnováhu a lidské tělo obecně. Zároveň se zaměřit na výzkumy v oblasti vlivu konkrétní pohybové aktivity na úroveň rovnovážných schopností.

Téma práce má přesah i do pedagogiky. Po dobu mé pedagogické praxe na základní škole v pozici učitele Tělesné výchovy a Výchovy ke zdraví jsem se setkal s reakcemi žáků na teoretickou výuku v předmětu Výchova ke zdraví, které ve mě zanechaly pocit, že předměty tohoto charakteru na základních školách vyžadují větší podíl praktické složky výuky, která má dle mého názoru potenciál vzbudit zájem o danou problematiku. Jsem přesvědčen, že hodnocení rovnovážných schopností má svůj význam i ve výuce. Důkazem toho byly i výsledky online výuky, která probíhala v důsledku šíření onemocnění COVID-19 v období karantény. Tato výjimečná situace umožnila dynamicky změnit průběh i obsah výuky, kterou jsem obohatil i o praktickou složku, která mi přinesla kladnou zpětnou vazbu a nečekaný zájem o tuto problematiku. Na základě toho se v závěru práce zaměřím na možnost implementovat testování rovnovážných schopností do výuky.

Věřím, že má práce bude přínosná především pro pedagogy Tělesné výchovy, Výchovy ke zdraví a zároveň i pro některé pracovníky z oboru fyzioterapie. V období konzultací mé práce s odborníky z řad fyzioterapeutů, trenérů a pedagogů, jsem se setkal se zájmem o materiál, který by obsahoval například zásobník testů hodnotících úroveň rovnováhy.

CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je zmapovat oblast hodnocení rovnovážných schopností a uvést souvislosti vlivu pohybové aktivity na úroveň rovnováhy prostřednictvím studií.

Dílčím cílem je, na základě poznatků uvést možnosti implementace přístrojového testování rovnovážných schopností do školského sektoru.

1 PŘEHLED POZNATKŮ

1.1 Motorické schopnosti

V oblasti motorických schopností, které můžeme nazývat také pohybové schopnosti, se nám nabízí řada různých definic. Problematika motorických schopností je předmětem zájmu tělovýchovných odborníků, ale i veřejnosti. Motorika obecně je základním stavebním kamenem antropomotoriky, která nám podává vysvětlení a provádí predikci motorických výkonů (Měkota, Novosad, 2005).

Čelikovský et al. (1990) uvádějí, že můžeme pohybové schopnosti definovat jako: „*souhrn vnitřně integrovaných a relativně samostatných dispozic subjektu, potřebných ke splnění pohybového úkolu*“.

Dovalil (1986) zmiňuje podobnou definici o motorických schopnostech. Motorické schopnosti chápeme jako vnitřní předpoklady pohybové činnosti. Z čehož vyplývá, že je můžeme chápat také jako vlastnosti člověka. Náš organismus je držitelem množství vlastností a znaků. Otázka je, jakým způsobem a z jaké stránky na něj pohlížíme.

Dvořáková (2007) ve své knize pojednává o těchto schopnostech jako částečně o vrozených. Přicházíme na svět s vrozenými předpoklady pro určitou kvalitu pohybu v oblasti rychlosti, síly, vytrvalosti, obratnosti a ohebnosti. Mohou, ale nemusí být rozvinuty v závislosti na daných podmínkách.

Zvonař, Duvač et al. (2011) definují motorické schopnosti jako vnitřní biologické a genetické předpoklady k pohybové činnosti. Předchozí generace autorů a jejich teorie považovali za motorické schopnosti pouze sílu, vytrvalost, rychlost a obratnost. Novější teorie vnímají pohyb funkčně a komplexně, jelikož pohyb úzce souvisí s orgánovou strukturou, která se na něm podílí.

Motorickou schopnost lze chápat jako integritu vnitřních vlastností organismu, která je podmiňující k plnění pro konkrétní skupinu pohybových úkolů. Jedná se o sjednocení biologických (funkčních), morfologických (struktura organismu), psychických a jiných systémů, které jsou přítomny při realizaci jednotlivých pohybových činnostech (Hájek, 2012).

Poznatky o motorických schopnostech pramení ze základů anatomie, fyziologie, biochemie, biomechaniky a dalších vědních oborů. Motorické (senzorické) schopnosti

charakterizujeme jako poměrně stabilizovanou a zobecněnou prognózu výkonu v dané činnosti. Jsou nezávislými soubory vnitřních předpokladů k pohybové činnosti (do jisté míry vrozené), které se rovněž v motorické činnosti projevují (Dovalil, 2012).

Těžko si nevšimnout, že naši předchůdci se problematikou motorických schopností a její definicí zabývali spíše izolovaně, což je z mého pohledu přirozeným postupem. Definice dnešních autorů do větší míry spojují souvislosti a poznatky z oblastí anatomie, fyziologie, biochemie, a dalších vědních oborů, jak už bylo výše zmíněno. Díky multidisciplinární spolupráci a komplexnějšímu přístupu vznikají nové poznatky, které oblast motoriky obohacují.

1.1.1 Rozvoj motorických schopností

Rozvíjet své motorické schopnosti můžeme po celý svůj život, ale u dětí je dobré vědět, kdy je vhodné období pro rozvoj těchto schopností. Perič (2012) definuje senzitivní období v 7 až 11 letech pro rozvoj motorických schopností. Toto období je nazýváno „zlatý věk motoriky“. Kohoutek (2005) uvádí, že se nachází v období mezi 10 až 13 rokem života.

Rozvoj motorických schopností úzce souvisí s motorickým učením. Během tohoto učení zapojujeme jak svalovou, tak i mozkovou činnost současně (Kryšofovič, 2006).

Motorické učení na čtyři fáze:

- 1) fáze seznamování,
- 2) fáze zdokonalování,
- 3) fáze automatizace,
- 4) fáze tvořivé realizace (nejedná se o učení, ale o hledání využití) (Petrič, Dovalil, 2010).

1.1.2 Rozdělení motorických schopností

Tato práce nebude detailně pojednávat o všech motorických schopnostech a jejich dělení, ale je důležité si je představit v úvodu. Nelze na problematiku nahlížet pouze z jedné strany, ale naopak je klíčové vytvořit si celistvý pohled, který pomůže správně pochopit funkci lidského těla v oblasti pohybového aparátu a pohybu jako takového. Tohle téma úzce souvisí s jednotlivými motorickými schopnostmi, které společně kooperují.

Dříve byly motorické schopnosti rozděleny pouze na kondiční a koordinační schopnosti. S tímto rozdělením poprvé přišel německý teoretik Grundlach, (Szopa, 1995).

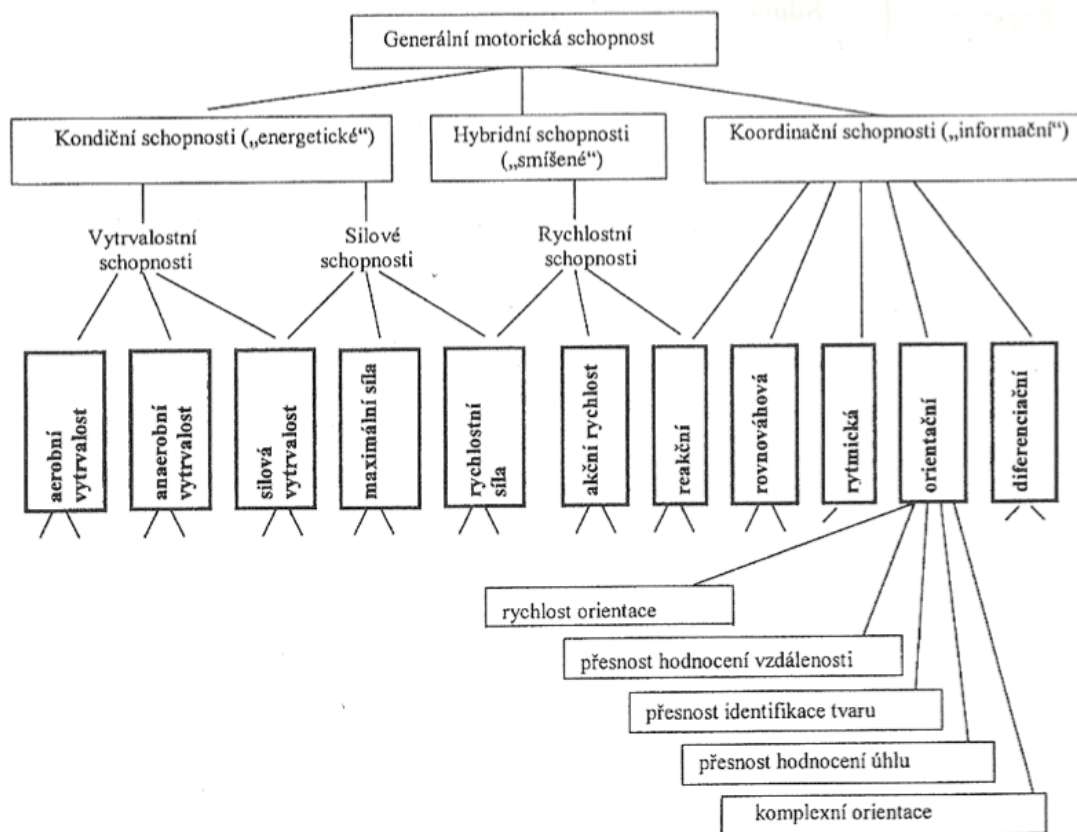
V dnešní době se většina autorů přiklání ke členitějšímu dělení. Pohybové schopnosti se zpravidla dělí do 5 základních pilířů, jenž jsou rychlost, vytrvalost, síla, koordinace a pohyblivost. Jak už bylo zmíněno, dříve se autoři přiklínili k dělení na kondiční a koordinační schopnosti, ke kterým se začaly přidávat hybridní schopnosti, které už ze svého názvu napovídají, že stojí někde mezi kondičními a koordinačními schopnostmi. V literatuře se můžeme setkat také s pojmem kondičně-koordinační schopnosti či smíšené pohybové schopnosti. Schopnosti kondiční jsou výrazně podmíněny metabolickými procesy a úzce souvisejí s procesy získávání a spotřeby energie pro pohyb.

Oproti tomu schopnosti koordinační jsou definovány jako procesy řízení a regulace pohybu. Jak už bylo zmíněno, tak hybridní schopnosti, nebo chceme-li smíšené schopnosti, jsou spjaty s oběma procesy. Jsou podmíněny jak procesy metabolickými, tak procesy regulace a řízení pohybu CNS (Dovalil, 2012).

Podle Měkoty (2000) můžeme pohybové schopnosti rozdělit do tří skupin. Kondiční pohybové schopnosti lze relativně rychle zlepšovat. V případě, že nejsou kondiční schopnosti udržovány, jejich úroveň neustále a poměrně rychle klesá. Do této oblasti spadají schopnosti silové, vytrvalostní, částečně rychlostní a flexibilita.

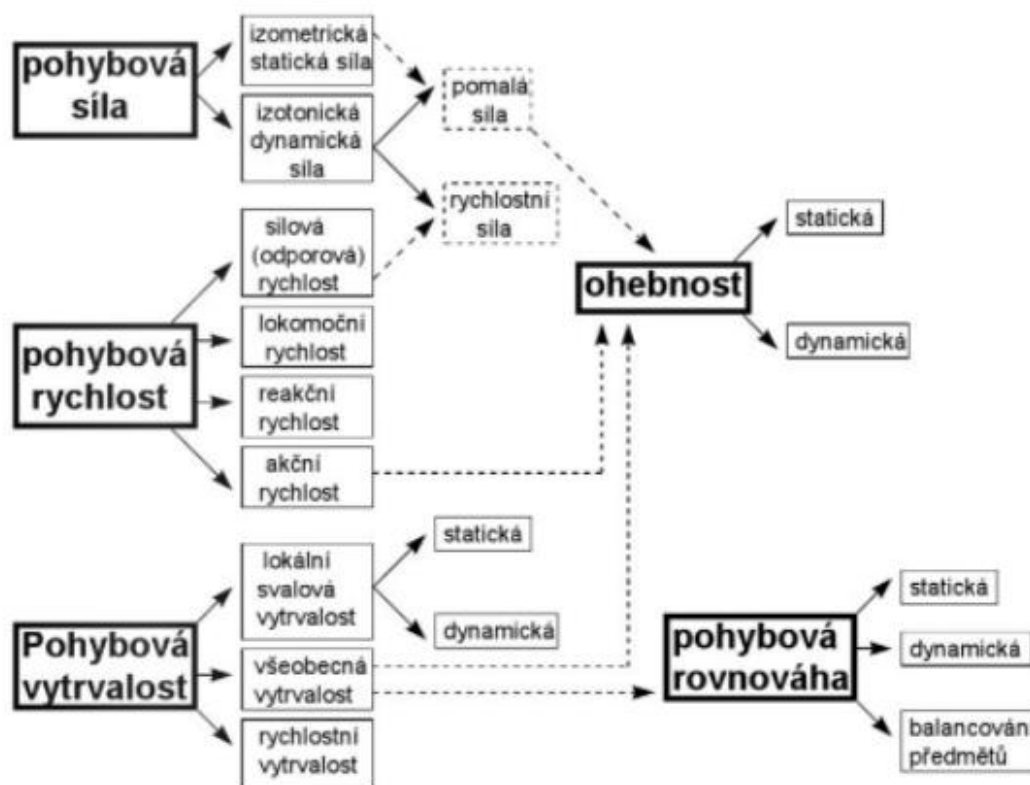
Koordinační pohybové schopnosti jsou ustálenější a nabyté schopnosti jsou uchovávány po celý život. Na rozdíl od schopností kondičních požadují delší dobu tréninku pro jejich nabytí (Dvořáková, 2007). Do této kategorie patří obratnost a do jisté míry i rychlost. Rychlost se s přibývajícím věkem a absencí tréninku vytrácí. Do kondičně-koordinační (hybridní) kategorie patří pohyblivost, ohebnost a rovnováha.

Měkota (2005) ve svém modelu (obrázek 1) větví tyto tři způsoby dělení na další struktury.



Obrázek 1. Hierarchické uspořádání motorických schopností (Měkota, 2000 in Měkota, Novosad, 2005)

Pohybové schopnosti můžeme třídit po stránce obsahové a funkční. Je známo, že první výzkumy a pokusy zaznamenaly v pohybovém projevu člověka sílu, rychlost, vytrvalost a obratnost jako základní pohybové schopnosti. Postupem času se škála pohybových schopností rozrostla o nové podsystemy. Tyto podsystemy jsou základem, o který se opírá motorické pojetí tělesné zdatnosti člověka (Obrázek 2.).



Obrázek 2. Klasifikace pohybových schopností (Rychtecký, Fialová, 2002)

1.2 Koordinační schopnosti

1.2.1 Charakteristika koordinačních schopností

Starší literatura okolo šedesátých let minulého století popisovala jen jednu schopnost a to obratnost. K zásadní změně došlo v 70 letech, kdy se rozčlenila obratnost na cca 7 jednotlivých schopností, které byly induktivně a deduktivně odvozeny. Souběžně byl v Německu zaveden termín koordinační schopnosti, který byl následně na to přijat v evropských zemích. V Československu byl používán termín obratnostní schopnosti. (Měkota, Novosad, 2005).

Tuto kategorii lze označit jako schopnosti, které jsou úzce spjaté s procesy regulace a řízení pohybové činnosti. Význam slova koordinovat můžeme chápat jako uvádět v soulad, uspořádat, vnášet řád apod. Při vykonávání pohybové činnosti jsou jednotlivé pohybové fáze uváděny v souladu tak, aby mohly vytvořit harmonický celek pohybového aktu. Při pohybu se celý segment těla neustále mění v prostoru a snaží se neustále udržet s okolím v harmonii,

nebo obnovit rovnováhu při rychlých a prostorově rozsáhlých pohybech. S koordinací se setkáváme denně, když při běžných činnostech musíme reagovat na podněty z vnějšího prostředí tak, abychom dosáhli plynulého pohybu. Jedním z klíčových systémů, na kterých jsou koordinační schopnosti závislé je CNS, který řídí a organizuje celou škálu oblastí důležitých pro určitý pohyb. Patří zde:

- činnost jednotlivých funkčních systémů-zabezpečují přísun energetických zdrojů do buněk a svalů v konkrétním pohybu např. dýchací a oběhový systém,
- činnost analyzátorů (zrakového, sluchového, proprioreceptory analyzátorů ve svalech a šlachách,
- nervosvalová koordinace (programové vybavení), kdy mozek prostřednictvím nervů dává informace kde, jak a s jakou silou se mají svaly kontrahovat,
- psychologické procesy-vůle, pozornost, motivace (Bedřich, 2006; Perič 2012).

Zimmermann, Schnabel, Blume (2002) in Měkota, Novosad (2005, s. 57) uvádějí tuto definici: „*Koordinační schopnosti představují třídu motorických schopností, které jsou podmíněny především procesy řízení a regulace pohybové činnosti. Představují upevněné a generalizované kvality průběhu těchto procesů. Jsou výkonovými předpoklady pro činnost charakterizované vysokými nároky na koordinaci.*”

Koordinační schopnosti můžeme také chápat jako: „*soubor schopností lehce a účelně koordinovat vlastní pohyby, přizpůsobovat je měnícím podmínkám, provádět složitou pohybovou činnost a rychle si osvojovat nové pohyby*” (Dovalil, 1986, s. 184).

Motorické schopnosti a dovednosti jsou úzce spjaté pojmy. Pohybové dovednosti na rozdíl od pohybových schopností reprezentují kvalifikovanost k uskutečnění konkrétního pohybového úkonu. Vztah mezi pohybovými schopnostmi a dovednostmi lze označit za dynamický. Tyto schopnosti a dovednosti se vzájemně ovlivňují a podmiňují. Pro zdokonalování a získávání kvality pohybové činnosti je rozvoj pohybových schopností a učení pohybovým dovednostem klíčové a společně tvoří nedělitelný komplex (Hájek, 2012).

Činnosti spojené s koordinačními schopnostmi nejsou příliš energeticky náročné a jak už bylo výše zmíněno, tak přímo souvisí s dovednostmi. Také jsou presumpcí pro obsáhlejší oddíl pohybových činností, jež se vyznačují podobnými koordinačními

nároky. Vnitřně se vyznačují percepčními, kognitivními a paměťovými operacemi (Lehnert, 2014).

Měkota, Novosad (2005); Dvořáková (2007) tvrdí, že koordinační schopnosti jsou pohybové predispozice (vrozené neurofyziologické mechanismy), které jsou podmíněny zejména procesy řízení a regulace pohybu. Vnitřně se koordinační schopnosti vyznačují různými operacemi příjmu, zpracování a uchování informací. Tyto operace se nazývají percepční, kognitivní a mechanické. Faktory určující kvalitu je přesnost, rychlost, variabilita, rozsah a ekonomika pohybu. Klíčovým faktorem koordinačních schopností je zobecnění průběhu, jenž dosáhneme opakováním a tréninkem koordinačně náročných pohybů.

1.2.2 Význam koordinačních schopností

Koordinační schopnosti za předpokladu, že jsou dobře vyvinuté se podstatně podílejí na řízení a regulaci pohybů. Pomáhají urychlit a zefektivnit průběh zvládnání nových dovedností. Podílejí se na stabilizaci a zjemňování již osvojených dovedností. Do jisté míry působí na estetické pocity, radost a uspokojení z pohybu (Měkota, Novosad, 2005).

Ve většině sportů jsou vysoké požadavky na úroveň rovnováhy, rytmu, časoprostorové orientace, odhadu vzdálenosti a v neposlední řadě perfektní koordinaci složitých pohybů (Dovalil, 2002).

Ve spoustě sportech nebo také v nejrůznějších činnostech je zapotřebí zareagovat a přizpůsobit svůj pohyb podle měnících se podmínek (Perič, Dovalil, 2010).

1.2.3 Taxonomie (dělení) koordinačních schopností

V literatuře nalezneme několik způsobů dělení koordinačních schopností, které se postupem času doplňovaly. Přesto dodnes nenalezneme totožnou charakteristiku a dělení koordinačních schopností napříč autory. Přestože tato oblast není pevně ukotvena, tak se u základních definic v dnešních publikacích často setkáme s významově totožnými obsahy. S výjimkou některých autorů, kteří své taxonomie rozšiřují o další schopnosti. Petrič (2004) rozšiřuje svou klasifikaci koordinačních schopností o docilitu (schopnost a dovednost učit se) nebo Bedřich (2006) přidává jako další schopnost flexibilitu.

Níže je uvedeno dělení od německého profesora Hirtze z roku 1985, jehož taxonomii cituje řada autorů ve svých publikacích. Mezi ty patří například Kohoutek M., který ve své publikaci *Koordinální schopnosti dětí* z roku 2005 čerpá poznatky pro definici a klasifikaci koordinačních schopností. Také je popsáno dělení od profesora Měkoty a docenta Novosada z roku 2005.

Hirtz (1985) zveřejnil dělení koordinačních schopností, které jakožto významný odborník a pedagog deklaroval jako základní pro sport ve škole. Jsou to kinesteticko-diferenciační schopnost, prostorově orientační schopnost, rovnovážná schopnost, komplexní reakční schopnost a rytmická schopnost.

Kinesteticko-diferenciační schopnost

Je se o schopnost, která umožňuje provádět pohyby přesně a ekonomicky na přesně rozlišené a rozpracované kinestetické informace (ze svalů, šlach a kloubních pouzder). V oblastí řízení pohybu má tato schopnost specifický význam pro zpětnou aferenci (přenos informací z periferie do centra, zpětná vazba). V motorickém učení ve stadiu ustálení přebírá postupně více funkcí ostatních analyzátorů.

Prostorově orientační schopnost

Jedná se o schopnost, jenž nám umožňuje rozlišovat změny polohy a pohybu těla jako celku v prostoru na základě požadovaného úkolu. Dále také schopnost prostorového usměrnění pohybového úkonu ve sféře generalizace pohybového vzorce. Z průběhu motorického učení plyne význam pro praxi z vedoucí úlohy optické informace ve stadiu osvojování. Klíčovou roli sehrává ve sportech např. úpoly, sportovní hry, gymnastika a tzv. alpské disciplíny. V těchto tzn. „situačních“ sportech má prostorově orientační schopnost a časoprostorová orientace zvláštní význam.

Rovnovážná schopnost

Rovnovážná schopnost spočívá v udržování těla nebo předmětů v poměrně ustálené (labilní) poloze. Následná schopnost obnovy počáteční polohy při změně zevních podmínek, nebo řešit pohybovou úlohu na malé oporné ploše či ve značně labilním postavení.

V každodenní praxi se s rovnovážnou schopností setkáváme obzvláště v situacích a při činnostech, kdy je narušena stabilita postoje, k čemuž dochází díky změně polohy těžiště těla vůči oporné ploše. Do této skupiny patří pohyby:

- balancování,
- obraty,
- skoky,
- změny směru pohybu,
- gymnastická cvičení,
- obecně narušení rovnováhy protivníkem (úpolové sporty, např. judo).

Komplexní reakční schopnost

Jedná se o schopnost těla reagovat na určité signály, od jednodušších po složitější a na základě těchto signálů rychle zahájit a provést krátkodobé úkolově specifické jednání celého těla. Druhou možností jednání v návaznosti na předchozí pohybovou činnost. V praxi je jedna podstatná veličina, kterou je čas mezi podnětem a motorickou odpovědí. Rychlost reakce je podmiňujícím faktorem úspěchu ve sportech se startovním povellem, ale také sportovních her.

Rytmická schopnost

Rytmická schopnost je definována jako schopnost vnímání, chápání, zapamatování projevu časově-dynamické struktury, jenž je předem zadaná či v pohybovém aktu obsažená a její následné předvedení. V praxi se s ní můžeme setkat v široké škále sportovních odvětví.



Obrázek 3. Základní koordinační schopnosti (Hirtz, 1997 in Měkota, Novosad, 2005)

Měkota a Novosad (2005) uvádějí těchto 7 základních koordinačních schopností jako jsou diferenciační schopnost, orientační schopnost, reakční schopnost, rytmičká schopnost, rovnovážná schopnost, schopnost sdružování a schopnost přestavby.

Diferenciační schopnost

Je schopnost, která citlivě rozlišuje a nastavuje silové, prostorové a časové parametry pohybového průběhu. Umožňuje nám jemně a citlivě harmonizovat (jemné vyladění) jednotlivé fáze pohybu a dílčích pohybů. Výsledkem je větší přesnost, plynulost a celkově ekonomičtější pohyb.

Orientační schopnost

Je to označována jako vloha měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k definovanému akčnímu poli nebo pohybujícímu se objektu. U této schopnosti je stěžejní příjem a zpracování primárně optických, ale i kinestetických informací.

Reakční schopnost

Se vyznačuje schopností zahájit (účelný) pohyb na daný (jednoduchý nebo složitý) podnět v co nejkratším čase. Ukazatelem je reakční doba. Reakce na podněty (signály),

včetně podmínek, ve kterých se objevují. Často pocházejí z vnějšího prostředí a jsou pestré. Reakční doba se vyjadřuje v milisekundách.

Rytmická schopnost

Je popsána jako schopnost postihnout a motoricky vyjádřit rytmus z vnějšku daný, nebo v samotné pohybové činnosti obsažený. Člení se na schopnost rytmické percepce a schopnost rytmické realizace. Rytmus je dynamicko-časové členění pohybu, týkající se pohybové činnosti.

Rovnovážná schopnost

Je schopnost, jenž udržuje celé tělo ve stavu rovnováhy, respektive rovnovážný stav obnovovat se i při napjatých rovnovážných poměrech a měnlivých podmínkách prostředí. Člení se na staticko-rovnovážnou schopnost, dynamicko-rovnovážnou schopnost a balancování předmětu. Napjaté rovnovážné poměry nastávají, pokud je oporná plocha malá (chůze na chůdách), při dlouhých letových fázích a při rotačních pohybech.

Schopnost sdružování

Je deklarována jako navzájem se propojující dílčí pohyby těla (končetin, hlavy, trupu) do prostorově, časově a dynamicky sladěného pohybu celkově zaměřeného na splnění cíle pohybového jednání. Hovoříme tedy o schopnosti účelně organizovat pohyby jednotlivých částí lidského těla, kombinovat je a spojovat je za účelem dosažení cíle.

Schopnost přestavby

Je schopnost adaptovat či přebudovat pohybovou činnost podle měnících se podmínek (vnějších i vnitřních), které člověk v průběhu pohybu vnímá nebo předjímá. Schopnost přestavovat pohybovou činnost podle měnícího se zadání. Přičemž ty měnící se mají za výsledek změnu situace.

1.2.4 Metody rozvoje koordinace

Schnabel et al., (2003), in Měkota, Novosad (2005) popisují tyto dvě metody rozvoje koordinace:

- metoda opakovaných cvičení – méně opakování v sériích s dostatečnými intervaly odpočinku,
- metoda obměňování (variování) a kontrastní metoda (získávání protikladných pohybových zkušeností).

Obdobné metody uvádí Lehnert (2014) pouze přidává konstantní metodu:

- metoda obměňování – typické jsou pro ni změny podmínek, spojení dovedností a vykonávání několika činností v jeden moment,
- metoda opakování – řešení situací se opakuje,
- metoda kontrastní – získávání protikladných pohybových zkušeností prováděním pohybů s velmi rozdílnými charakteristikami.

1.3 Rovnovážné schopnosti

Rovnovážné schopnosti jsou zásadním tématem této práce, a proto jim bude věnována větší pozornost než ostatním koordinačním schopnostem. Obecně je důležité vědět, že v případě nedostatečně rozvinuté rovnovážné schopnosti je osoba nebo sportovec limitován v mnoha odvětvích motorických schopností a dovedností. Rovnováha, nebo posturální stabilita úzce souvisí s mnoha systémy, které se v případě nízké úrovně některého z článků výrazně limitují jednotlivce.

1.3.1 Charakteristika rovnovážných schopností (souhrn poznatků)

„Schopnost udržovat celé tělo (event. i vnější objekt) ve stavu rovnováhy, respektive rovnovážný stav obnovovat i při napjatých rovnováhových poměrech a měnlivých podmínkách prostředí. Členění: statická rovnováhová schopnost, dynamická rovnováhová schopnost, balancování předmětů“ (Měkota, Novosad, 2005, s. 68).

Křištofovič (1997) tvrdí, že žijeme v gravitačním poli, což má za důsledek, že každý náš pohyb lze považovat za balancování a vyvažování působení gravitace jako vnější síly účinkem vnějších sil.

Obecně můžeme rovnováhu popsat jako stav tělesa nebo systému v jehož trvání nejsou pozorovatelné žádné vnější změny, což vede k tomu, že výslednice působících sil se rovná nule. Původ slova rovnováha se odvozuje od váhy, jejímž je symbolem. Při vážení vyvažujeme jednu stranu ke druhé, tj. vyrovnávání pozitivních a negativních odchylek. Na podobném principu funguje balancování. Díky rovnovážné schopnosti neustále udržujeme celé své tělo v rovnováze, jak v ustálené poloze v klidu, tak při nestálých podmínkách okolního prostředí, který má za úkol tento stav neustále obnovovat.

Z toho vyplývá, že rovnováhu nestále ztrácíme a nabýváme zpět, díky čemuž jsme schopni vykonávat různé motoricky náročné aktivity. Naopak nerovnováhu musíme neustále udržovat v mezích zvladatelnosti. Nezvládnutí obnovy rovnováhy může končit např. pádem.

Čelikovský (1990) ve své definici vnímá rovnovážné schopnosti jako podmiňující faktor pro udržení těla jedince nebo jeho části během cvičení v poměrně labilní (vratké) poloze. Rovnováhu a její udržení považuje za základní podmínku všech lidských pohybů.

Za velmi zdařilou lze označit definici, kterou uvádí Měkota, Novosad (2005), že napjaté rovnovážné poměry nastávají v případě, že je oporná plocha malá (chůze na chůdách), při dlouhých letových fázích a při rotačních pohybech. Rovnováha se udržuje jejím permanentním obnovováním. I v obyčejném zdánlivě klidovém stojí na obou nohách se lidské tělo nenachází ve stálé, neměnné poloze (jako figurína ve výloze), ale prostým okem nepozorovatelně kolísá („kymácí se“), zejména ve směru předozadním, ale i laterálním.

Také Hirtz (1985) ve své knize popisuje, že rovnováha je schopnost udržení a případné znovunabytí rovnováhy při měnících se vnějších podmínkách. Dále vysvětluje, že se vyznačuje jako kvalita řešení motorických úkolů na malých podpěrných plochách při velmi labilních rovnovážných okolnostech.

Velice stručně popisuje rovnovážné schopnosti Komeščík (1996), který je ve své knize uvádí jako užší vnitřní předpoklad lidské motoriky, jako motorickou schopnost s dominancí rovnovážných postojů a poloh.

Měkota, Novosad (2005) dělí rovnovážné schopnosti do tří skupin na statickou rovnovážnou schopnost, dynamickou rovnovážnou schopnost a balancování předmětu.

Maranhão-Filho et al. (2011) tvrdí, že dobrá rovnováha závisí na dobrých řídicích schopnostech, ale také na zpětné vazbě receptorů týkajících se polohy těla a rychlosti. Tyto vstupy pocházejí ze tří systémů: vestibulární systém, vizuální systém a propriorecepční systém. Dále uvádí, že u normálních jedinců tyto systémy sdílejí úkol udržovat postavení na pevném povrchu následujícím způsobem: proprioreceptivní systém (70 %), vestibulární systém (20 %) a vizuální systém (10 %). Jakmile se povrch stane nestabilním, posouvá se kontrola rovnováhy 70 % na vestibulární a 20% vizuální systém.

Koubková, Satrapová, Stupková a Pavlů, (2016) uvádějí, že vestibulární systém, umístěný ve vnitřním uchu, je systémem vstupů, který poskytuje informace o pohybech hlavy. Otolity poskytují statickou vertikální referenci během posturálního stání a signalizují polohu hlavy s ohledem na gravitaci. Dále uvádí, že vizuální systém je hlavním spolupracovníkem rovnováhy, přispívajícím informacemi o prostředí a poloze, směru a rychlosti pohybu jedince a v neposlední řadě somatosenzorický systém. Tento systém hraje rozhodující roli týkající se rovnováhy a motorického řízení, poskytuje informace ohledně tělesného kontaktu a pozice. Zahrnuje kožní receptory, které poskytují informaci o pozici končetin a těla na základě vnímání doteků a vibrací (Sibley et al., 2017).

1.3.1.1 Statická rovnovážná schopnost.

Uplatňuje se, když je tělo téměř v klidu a bez lokomoce. Příkladem je stabilní stoj na pevné podložce, která bývá často prostorově omezena (kladinka) nebo na labilní podložce (deska která se překlápí, plave na vodě). Může se jednat i o převrácenou polohu (stoj na hlavě, stoj na rukou), o polohu vleže (plavání), vsedě (v lodi) apod.

1.3.1.2 Dynamická rovnovážná schopnost

Využívá se při pohybu, především v situacích, ve kterých dochází k rozsáhlým a často i rychlým změnám polohy a místa v prostoru. Projevuje se při translaci a lokomoci, rotačních pohybech a v letové fázi.

- Translaci a lokomoci

Setkáváme se s ní v situacích, kdy dochází k udržování a obnovování rovnováhy. Příkladem je chůze či běh v omezeném prostoru (např. po kladině), jízda na kole, na jednokolce, na jízda na lyžích, na kajaku, nebo cvičení na kruzích v hupu.

- Rotační pohyby (rotace)

Chápeme jako udržování a obnovování rovnováhy při rotaci těla kolem své osy, tj. při otáčení kolem podélné, pravolevé či předozadní osy, případně kolem všech 3 os současně. Při rotaci silně dráždíme rovnovážný orgán, kterým je vestibulární systém, z čehož vyplývá, že po ukončení rotace není snadné opět obnovit rovnovážný stav. Využívá se například v krasobruslení u piruet nebo u akrobatických skoků do vody apod.

- Letové fáze

V letové fázi je hlavním specifikem fakt, že se snažíme udržovat a obnovovat rovnováhu bez žádné oporné plochy (v letu). Uplatnění nalezneme přeskoků přes náradí, nejvýrazněji při dlouhotrvajících fázích při skoku na lyžích.

1.3.1.3 Balancování předmětu

Schopnost udržování a obnova rovnováhy není pouze ve spojitosti s ovládním vlastního těla, ale je to i schopnost udržet v rovnováze jiný vnější objekt. Ve sportu není využití této schopnosti tak rozšířené, ale můžeme najít např. vzpírání. Dále se setkáváme s vyvažováním tyčí (na prstu, bradě) nebo jiných předmětů či živých objektů (cirkus).

1.3.2 Faktory podmiňující rovnovážné schopnosti

Rovnovážné schopnosti jsou ovlivněny a podmíněny mnoha faktory. Měkota, Novosad (2005) uvádějí, že tato schopnost je dána vestibulárním analyzátozem, zrakovým analyzátozem a proprioreceptory ve svalech. Dále tvrdí, že schopnost udržení rovnováhy je podmíněna bezchybnou funkční souhrou centrálních a periferních součástí nervového systému a pohybového aparátu. Neustálá kontrola má především reflexní charakter, nicméně účast vědomí nelze zanedbat. Proces ztráty a následné obnovy rovnováhy vyžaduje

víceúčelový příjem informací, který je souhrnným dějem. Významný podíl na něm mají hlavně vestibulární, taktilní (receptory na plosce nohy), kinestetický a vizuální analyzátory.

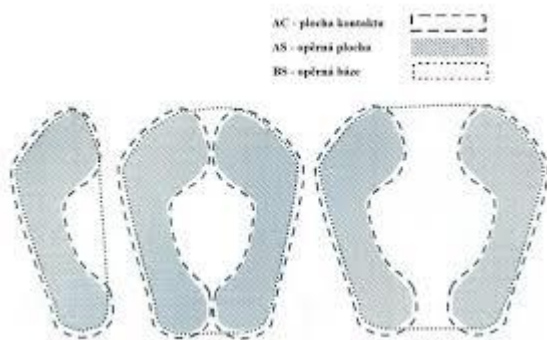
Při rozvoji jakékoliv rovnováhy je dobré si uvědomit, která část života je pro rozvoj rovnováhy vhodná. Za senzitivní období považujeme období vývoje, kdy jsou reakce organismu mnohem intenzivnější. Záměrné vystavování vnějším podnětům v tomto období má pozitivní vliv. Další významně senzitivní období je v rozmezí deseti až třinácti let života. Tohle období bývá nazváno jako „zlatý věk motorického učení“. Jeho charakteristikou je výrazné zlepšení koordinace hrubé a jemné motoriky (Kohoutek, 2005).

1.3.2.1 Postura

Kolář (2009) vymezuje posturu, nebo také posturální funkci jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení vnějších sil. Nejčastěji se jedná o tíhovou sílu, se kterou se v běžném životě setkáváme denně. Často se můžeme střetnout s definicemi, kde je postura uváděna pouze v souvislosti se vzpřímeným stojem, což je nedostačující, jelikož postura je součástí jakéhokoliv polohy a je základní podmínkou pohybu. Kolář upozorňuje, že neexistují jednotné normy, které by usnadnily hodnocení posturálních funkcí.

1.3.2.2 Stabilita

Stabilitu chápeme jako stav udávaný mírou a formou rovnováhy. Stabilita a její úroveň je dána velikostí opěrné plochy a kontaktem s podložkou. Lidské tělo je na rozdíl od tuhých těles pohyblivé, proto dochází ke změnám opěrné plochy. Rozlišujeme opěrnou plochu a opěrnou bázi. Opěrnou plochu chápeme jako plochu těla, která je v kontaktu s podložkou. V případě opěrné báze se jedná o útvar, který vytvářejí spojnice krajních bodů opěrné plochy (Vařeka, 2002).



Obrázek 4. Porovnávání ploch opěrné báze (Vařeka, 2002)

1.3.2.3 Posturální stabilita

Janura et al. (2012) vycházejí z definice, že lidské tělo ve stoji lze vnímat jako nestabilní systém, což je zapříčiněno velkým množstvím pohybových segmentů. Jedná se o schopnost zabezpečit vzpřímené držení těla díky regulovaným senzomotorickým mechanismům. Kolář (2009) ji chápe jako nepřetržité zaujímání stálé polohy, které je ovlivněno biomechanickými faktory, velikostí opěrné plochy a neurofyziologickými faktory. Obecně se snažíme zabránit pádu.

1.3.3 Diagnostika rovnovážných schopností

Ke kvalitativnímu a kvantitativnímu hodnocení rovnovážných schopností byly vytvořeny diagnostické prostředky, které jsou ve formě jednoduchých terénních testů nebo přístrojových testů. Diagnostika rovnovážných schopností, které spadají pod koordinační schopnosti, je mnohem náročnější než hodnocení schopností kondičních ze dvou důvodů. Prvním důvodem je, že tyto koordinační schopnosti disponují slabším kvantitativním aspektem. Druhým důvodem je komplexita. Koordinační schopnosti jsou velmi komplexní. Z toho vyplývá, že testy často postihují více než jednu schopnost. Problém nastává v případě, když má test např. vysokou sekundární zátěž ve faktoru statické síly, což znamená, že jeho provedení je částečně podmíněno i kondičně. Důležitým pojmem v diagnostice pohybových schopností je kvantifikace. Zaměřujeme se při ní na přesnost plnění pohybového úkolu a rychlost. V případě přesnosti se jedná o kvalitativní, v případě rychlosti kvantitativní aspekt. Problém nastává u testů, které jsou časově limitovány. Pod časovým nátlakem lze velice obtížně eliminovat kondiční činitele (Měkota, 2005).

1.3.3.1 Laboratorní testy

Laboratorní testy jsou určeny spíše pro vědecké účely. V sektoru základních a středních škol bychom se jen stěží setkali s tímto typem testování.

Nejvíce se liší od testů terénních podmínkami a prostředím. Laboratorní testy poskytují standardizované podmínky, což znamená, že mají k dispozici výpočetní techniku s testovacími systémy. Výhodou je vysoký stupeň přesnosti a automaticnosti měření. Tento způsob hodnocení není běžný, je časově náročnější a vyžaduje vysokou kvalifikaci obslužného personálu (Měkota, Novosad, 2005).

Dále ve své publikaci Měkota, Novosad (2005) tvrdí, že na území České republiky není žádné kompletně vybavené pracoviště. Toto tvrzení musím dementovat, jedná se o publikaci z roku 2005, kdy takováto situace opravdu byla. Jejich výrok byl výtkou tehdejší situace, která se v současnosti výrazně zlepšila. Důkazem jsou tomu např. relativně nové projekty jako Aplikační centrum BALUO, nebo Czech Technology Park v Brně, jenž jsou na špičkové úrovni.

1.3.3.2 Terénní testy

Testy terénního charakteru jsou známé už několik desítek let a neustále se vyvíjejí. Terénních motorických testů je celá řada, bohužel ne všechny splňují kritéria, kterými jsou objektivita, platnost, spolehlivost. Proto ne všechny testy jsou plně standardizovány. Jak už bylo zmíněno liší se od laboratorních testů prostředím a podmínkami. Lze je provádět na běžně přístupných místech. V oblasti základních škol na hřištích, v tělocvičně, případně ve třídách. Všechno potřebné zařízení pro jejich realizaci, je běžně dostupné na trhu. Testy může provádět jakákoli zaškolená osoba, učitel tělesné výchovy nebo zaškolený pedagog. Při testování například větších skupin dětí se mohou na asistenci podílet přímo testované osoby, které nejsou momentálně testované. Nejčastěji se využívají právě ve školství za účelem screeningu dětí a mládeže. Mimo školství se testují například senioři. Terénní test je ve většině případů test, který stojí samostatně a má své vlastní hodnocení. Jednotlivé testy se mohou slučovat do homogenní či heterogenních testových baterií (Měkota, Novosad, 2005).

1.3.3.3 Testovací baterie

Testovací baterie je soubor standardizovaných testů. Sloučení testů do testovací baterie umožňuje hodnotit více faktorů a zjistit větší množství informací o stavu testované osoby.

1.3.4 Měření a hodnocení rovnováhy a posturální stabilizace pomocí přístrojové techniky

V laboratorních podmínkách se pro hodnocení stability, či stabilizace využívá přístrojová technika, která hodnotí na základě kinematických, či dynamických vlastností. V obou případech se hodnotí se pohyb. U kinematických vlastností popisujeme čistě pohyb, nikoli jeho příčiny. Oproti tomu dynamické vlastnosti se zabývají pohybem v souvislosti s působením sil.. Konkrétní zařízení určená k hodnocení těchto funkcí analyzují pouze výsledky daného pohybu vůči přístroji, který je následně zpracovává. Výsledky z těchto zařízení nevypovídají o úrovni jednotlivých systémů a principech řízení rovnováhy. Získaná data se pak následně zpracovávají a vyhodnocují. Dalším důležitým faktem je, že žádný jediný přístroj nemá kapacitu vyhodnotit veškeré informace z důvodu jejich množství. Zatím není technicky možné přístroje vybavit tak, aby získaly všechny informace naráz. Výsledkem je, že vyhodnocená data nejsou kompletní. Obecně přístrojové zařízení snímá nejsilnější a nejlépe zjistitelná data. V případě teoretické existence u přístroje, který by byl schopen snímat a vyhodnocovat veškeré informace, bychom narazili na otázku, co s výsledky. Takové výsledky by byly velmi nespecifické (Robertson et al., 2004).

1.3.4.1 Posturografie

Posturografie je zařazena mezi elektrofyziologické vyšetřovací metody. Využívá se k hodnocení motorických balančních mechanismů, které mají podíl na udržování posturální stability a hodnotí podíl konkrétních senzorických systémů podílejících se na kontrole rovnováhy.

Při vyšetření se měří rozložení sil na balanční plošině ve 3 rovinách, které jsou na sebe vzájemně kolmé. Jde tedy o tíhovou sílu, která působí na tenzometrickou plošinu a je vyhodnocována jako síla reakční (zákon akce a reakce). Reakční sílu vnímáme jako primární akční sílu. Sekundárními silami jsou pak reakční síly konkrétních svalů,

přenášejí se na plošinu a neustále reagují na kolísání těžiště v průběhu stoje. Vše se odehrává na tenzometrické plošině. V rozích plošiny jsou rozmístěny tenzometry, které snímají konkrétní složky reakční síly v čase ve směrech (anterioposteriorním, mediolaterálním a vertikálním). Získané hodnoty z tenzometrů lze matematickou úpravou získaných veličin vypočítat COP. COP (center of pressure – působíště reakční síly) zjišťuje vážený průměr všech tlakových sil (Kolář et al., 2009).

1.3.4.2 Přístrojová dynamometrie

Dynamometrie zjišťuje úroveň svalové síly při izometrické kontrakci pomocí dynamometrických plošin. Snímání těchto sil se většinou provádí pomocí silové nebo tlakové (tenzometrické) plošiny. Tyto plošiny snímají pomocí senzorů síly, které na ni působí. Pro klinické účely se můžeme setkat se dvěma typy senzorů. Prvním typem jsou senzory mechanického snímání napětí, které jsou cenově dostupnější variantou. Disponují dobrými statickými vlastnostmi, ale srovnání s druhou variantou v podobě piezoelektrických krystalů nemohou konkurovat v oblasti rozsahu a jejich senzitivity. Ty jsou pak primárně využívány ve výzkumném sektoru (Robertson et al., 2014).

Dynamometrie má široké využití v praxi. Lze ji využít staticky i dynamicky např. ve vzpřímené pozici stoje, nebo při různých dynamicky zaměřených pohybech jako je chůze. Využívá se několik způsobů hodnocení většinou se setkáme se zobrazením křivky a polohy COP v čase. Další rozšířenou metodou je porovnání COP s polohou nohou a opěrnou bází. Využití pro tyto systémy nalezneme v oblasti výzkumu a hodnocení postury, balance, nebo rovnovážných schopností (Robertson et al., 2004).

1.3.4.3 Silové plošiny

Ve výzkumném prostředí, ale i v klinické praxi jsou silové a tenzometrické plošiny běžně využívány. Za zlatý standard pro hodnocení posturální stability jsou považovány silové platformy, ale mají řadu omezení, jako jsou vysoké náklady, špatná manipulace a obtížná implementace (Zakeri, Jamebozorgi, Kahlaee, 2017). Ve školském sektoru jsou tyto přístroje naprosto nedostupné. Jejich cena se pohybuje velmi vysoko. Chaudhry et al. (2011) uvádějí, že například cena zařízení Balance Master, který slouží k objektivnímu hodnocení balančních schopností a pro dynamický trénink stability se odhadem pohybuje

kolem 50 000 dolarů, což je v přepočtu přes jeden milion korun českých. U běžných silových plošin se cena pohybuje níž, ale pořád dost vysoko na to, aby tato testovací zařízení mohla být zařazena např. do výuky na školách, nebo v oblasti domácí terapie.

V oblasti přístrojové techniky existuje alternativa, kterou lze aplikovat i do těchto sektorů. Jedná se o silovou plošinu Wii Balance Board (dále jen WBB), která díky své cenové dostupnosti umožňuje testování i v oblastech mimo specializovaná pracoviště. Plošina nebyla původně určena k účelům testování. Je součástí herní konzoly Nintendo Wii. Postupem času vyšlo najevo, že má širší využití. Lze ji použít jako cenově dostupnější nástroj k hodnocení rovnováhy. Leach et. al. (2014) realizovali studii, ve které ověřovali platnost a spolehlivost tohoto zařízení. Na základě výsledků lze zařízení považovat za poměrně přesné. Jeho výpovědní hodnota je dostačující, případně se dá využít i klinické praxi. Je možné ji využívat jako pomocnou metodu. Bohužel není možné ji využít k přesné diagnostice. Sgrò et al. (2014) WBB porovnávali s baropodometrickou platformou. Ve srovnání došli k závěru, že WBB lze použít jako vhodnou a levnější variantu. O několik let později Sgrò et al. (2019) porovnávali WBB s laboratorní silovou plošinou. Prováděli test sit-to-stand, následně se testovaná osoba po jeho dokončení postavila na WBB, která byla umístěna nad silovou plošinou, aby mohli současně získávat vertikální složky reakčních sil. Jak WBB, tak měření silové plošiny vyústily ve vysokou úroveň korelace téměř pro všechny parametry, čímž se ve srovnání osvědčila pro hodnocení přechodových pohybů jako platná a spolehlivá. Zakeri, Jamebozorgi, Kahlaee, (2017) tvrdí, že jednoduchá zařízení jako WBB se snaží v poslední době převzít roli hodnocení posturální stability. Hlavním problémem byla platnost a spolehlivost těchto zařízení, jelikož nebyla sestavena za účelem diagnostiky. Ve své studii porovnávali silovou plošinu Bertec Force Platform a WBB. Hodnotili např. relativní a absolutní spolehlivost pomocí korelačního koeficientu a standardní chyby měření. Na základě jejich výzkumu Bertec Force Platform i WBB vykázali přijatelnou spolehlivost. Bylo zjištěno, že rozdíly v měření mezi těmito přístroji jsou variabilní, ale bez výrazného systematického zkreslení.

Silová plošina WBB, je vhodná pro využití mimo vědecký sektor. Prvním s hlavním důvodem je cena. Pohybuje se v řádech několika tisíc korun. Dalšími výhodami jsou snadná manipulace a skladnost zařízení.

Plošina váží 3,5 kg a její nosnost je přibližně 150 kg, ale ve skutečnosti snese téměř dvounásobnou váhu. Dalším pozitivem je, že je napájena čtyřmi AA bateriemi, které

zajistí až 60 hodin práce do jejich vybití, což umožňuje širší využití např. ve venkovních prostorách. Dále má vestavěné bezdrátové funkce, díky kterým není zapotřebí propojovací kabeláž. Lze WBB připojit ke konzole Wii nebo k počítači, který disponuje kompatibilním softwarem (Jacquot, 2010).

Nevěčná, (2016) ve své diplomové práci popisuje software Tel Med, který vznikl jako projekt za spolupráce Vysokého učení technického v Brně a fakultou biomechanického inženýrství Českého vysokého učení technického v Praze. Tento software lze připojit k WBB a disponuje několika vyšetřovacími metodami, které jsou váha, diabetes, SpO₂, krevní tlak a Romberg. Software má paměť a naměřená data může ukládat.



Obrázek 5. Wii Balance Board (dostupné z: <https://www.foxnews.com/health/use-of-wii-balance-board-may-help-patients-with-ms?fbclid=IwAR3mqTWkjLeaHfevIOnt3iQIIHWVW5Vli12b0PspShg4LvYZWabXFPQ34k>)

1.4 Testy statické rovnováhy

1.4.1 Čapí test rovnováhy

Charakteristika: Čapí test rovnováhy, také Čapí stoj, anglicky Standing stork test. Testuje statickou rovnováhu.

Pomůcky: Rovný stabilní povrch, psací potřeby, časomíra, asistent.

Provedení: Testovaná osoba se postaví naboso s rukama v bok, položíme chodidlo nestojné nohy na koleno stojné nohy (čapí stoj). Zvedneme patu stojné nohy a postavíme se na špičku.

Od zahájení polohy čapího stoje se měří čas. Test končí, pokud nejsme schopni udržet ruce v bok, nebo se stojná noha dotkne patou země, vytáčení chodidel, poskakování, nebo změna polohy stojné nohy.

Test se opakuje i na druhé noze.

Vyhodnocení: Ze tří pokusů vybereme ten nejlepší čas (měřeno v sekundách) (Tausig, Sportival, 2012).

	výborné	nadprůměrné	průměrné	podprůměrné	slabé
muži	>50 s	50-41 s	40-31 s	30-20 s	<20 s
ženy	>30 s	30-23 s	22-16 s	15-10 s	<10 s

1.4.2 Test rovnováhy poslepu, také Čapí test rovnováhy poslepu, anglicky Standing stork test – blind

Tento test provádíme totožným způsobem, jako Čapí test rovnováhy, pouze s tím rozdílem, že je prováděn poslepu. Díky oslepení probanda testujeme více složku vestibulárního systému. (Měří schopnost soustředit se na polohu svého těla.)

1.4.3 Rombergův test

Charakteristika: Test statické rovnováhy se zavřenýma očima v různých polohách. Testuje statickou rovnováhu a využívá se k diagnóze funkce vestibulárního aparátu.

Provedení: Proband postupně provede 4 polohy, při každé z dalších poloh se zmenšuje oporná plocha. Jedná se o náročnější variantu testu. Proband provede tyto stoje:

stoj spojný,

stoj měrný (chodidla za sebou),

stoj na jedné noze a pata volné nohy je opřena o koleno nohy stojné,

váha předklonmo a paže v upažení.

Paže jsou v předpažení, ruce dlaněmi nahoru otevřené. Oči jsou zavřené, nebo zaslepené.

Proband je při testování bosý.

Hodnocení: Při testu musíte udržet rovnováhu nejméně 15 sekund. Můžete rovněž měřit dobu výdrže v jednotlivých polohách.

Výkon	popis výkonu
Kvalitní	bez výkyvů a chvění končetin nebo těla
Uspokojivý	dochází ke chvění
Nedostatečný	rovnováha se naruší

Některé zdroje uvádějí jednodušší variantu testu, která hodnotí pouze 3 polohy.

Jsou rozděleny na:

Romberg I: Proband zaujme přirozený postoj. Vyšetření probíhá s otevřenýma očima. Sledujeme u něj mezeru mezi chodidly a celkovou kvalitu postoje. Vzpřímenost, mimovolní pohyby, úchyly postoje, nebo tendence k pádům.

Romberg II: Spočívá ve vzpřímeném stoj spatném. Testovaný zaujme stoj spatný, tzn. paty a špičky má co nejbliže u sebe. Sledujeme pouze, zda je testovaný schopen udržet stabilitu.

Romberg III: Provádíme stejným způsobem jako test II. Stoj spatný pouze doplníme o zavření očí.

V případě, že tento stoj dělá testovanému potíže, hovoříme o pozitivním Rombergovu testu. Za negativní ho lze považovat v případě, že nesledujeme výrazné rozdíly ve stojích II a III.

Vyšetřovaný jedinec by měl v jednotlivých polohách vydržet bez obtíží alespoň 15 sekund. Výkon se hodnotí ve třech kategoriích. Stejně jako u náročnější varianty testu (Kukrc, J. MUDR.JAROMÍR KUKRC).

1.4.4 Eurofit test

Jedná se o testovací baterii, která byla vytvořena v rámci EU za účelem testování dětí a mládeže ve věku 6-18 let. Obsahuje 9 různých motorických testů a 3 somatické měření. Testy a měření jsou následně vyhodnocovány pomocí percentilů.

Čelíkovský a kol. (1990) je uvádějí takto:

1. stoj jednož „postoj plameňák“,
2. tapping,
3. dosah v předklonu v sedu,
4. skok daleký z místa odrazem snožmo, nebo vertikální výskok s dosahováním,
5. tah paží, nebo ruční dynamometrie,
6. opakované leh-sedy,
7. výdrž ve shybu na hrazdě nadhmatem,
8. člunkový běh 10x5 metrů nebo sprint na 50 metrů.

Somatické měření:

1. tělesná hmotnost,
2. tělesná výška,
3. kožní řasy:
 - a) na paži; biceps, triceps,
 - b) pod lopatkou,
 - c) na boku,
 - d) na lýtku.

Z testové baterie Eurifit test je pro tuto práci použitelný test stoj jednož „postoj plameňák“, protože se jedná o jediný test posturální stability, konkrétněji test statické rovnováhy v této sadě testů.

1.4.5 Plameňák (stoj jednož „postoj plameňák“)

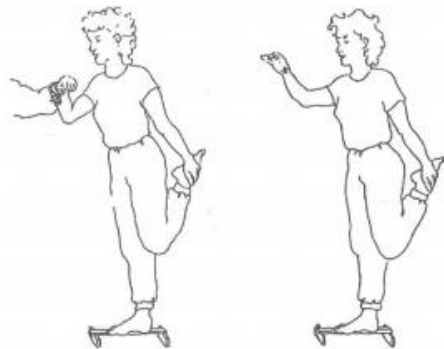
Tento test je součástí testovací baterie Eurofit test.

Charakteristika: Test statické rovnováhy ve stoji, balancování na jedné noze na malé kladině určitých rozměrů.

Pomůcky: Kovová kladina o délce 50 cm, výšce 4 cm a šířce 3 cm. Časomíra bez automatického nulování. (Záznam mezičasů po zastavení a opětovném startu.)

Provedení: Pracujeme s dominantní nohou, kterou položíme na kladinu, aby chodidla s ní byla v rovnoměrném směru. Pokrčit volnou nohu v kolenu a chytit se za nárt stejnou rukou. V rovnovážné poloze při stoji na jedné noze se snažit vydržet co nejdéle. Zaujetí správné polohy pomocí předloktí examinátora. Při každé ztrátě rovnováhy (puštění nohy z ruky, dotyk země jakoukoli částí těla) se pozastaví časomíra. Po každém takovém přerušení se po zaujetí rovnovážného postoje pokračuje v měření času, dokud neuplyne 1 minuta.

Hodnocení: Počet pokusů (nikoli pádů), potřebných na udržení rovnováhy na malé kladině v průběhu 1 minuty (Moravec et al., 2002).



Obrázek 6. Test rovnováhy (Moravec et al., 2002)

1.4.6 Jarockého test

Charakteristika: Jarockého test je zaměřen na hodnocení citlivosti vestibulárního aparátu a statické rovnováhy.

Pomůcky: Časomíra

Provedení: Vyšetřovaný proband se postaví do stoje spojného. Poté zavře oči, nebo je oslepen. Na sjednaný povel začne provádět rychlé otáčivé pohyby hlavou. Celou dobu zaznamenáváme čas, po který je proband schopen udržet rovnováhu.

Hodnocení: Výsledkem testu je čas, po který je vyšetřovaný schopen udržet rovnováhu.

U zdravého jedince se předpokládá, že je schopen udržet rovnováhu alespoň po dobu 28 sekund. Ovšem někteří trénovaní sportovci s konkrétní specializací jsou schopni zvládnout 90 a více sekund. (Tausig, Sportival, 2012)

1.4.7 Stoj na jedné noze po otáčení

Charakteristika: Test je zaměřen na testování statické rovnováhy a vestibulárního aparátu se zavřenýma očima.

Provedení: Test spočívá v obrazech kolem své osy a následném držení rovnováhy. Během 3 sekund testovaný provede tři obraty o 360°.

Následně poté ihned zavře oči, zvedne jednu nohu a na druhé stojné noze se pokouší stát co nejdéle.

Po 15 sekundách se pokus přeruší.

Tento postup se opakuje 5x s 30sekundovými odstupy. Po každém opakování testovaný změni směr otáčení.

Tento test lze modifikovat tak, že navyšujeme počet otáček a snažíme se udržet rovnováhu co nejdéle alespoň 3 s.

Hodnocení: Měří se celkový čas, po který je proband schopen stát na jedné noze. Ve všech pokusech s přesností na desetinu sekundy (Tausig, Sportival, 2007).

1.4.8 Výdrž ve stoji jednož na otočené lavičce, oči zavřené

Charakteristika: Test statické rovnováhy.

Popis: Testovaná osoba zaujme polohu čápa (viz čapí test rovnováhy), stoj naboso preferovanou končetinou na otočené švédské lavičce. Stojná noha chodidlem příčně na lavičce, druhá noha opřená o koleno stojné nohy, ruce v bok. Celé opakujeme 3x.

Hodnocení: Zaznamenáváme součet časů (maximálně 20 s) (Havel a spol., 2010).

1.4.9 Balancování míčem na noze

Charakteristika: Test je zaměřen na statickou rovnováhu a balancování předmětu ve vratké poloze.

Popis: Proband se postaví na nedominantní nohu. Dominantní noha je zvednutá ve vzduchu a na nárt si položí basketbalový míč. Proband si míč přidržuje rukou do okamžiku, než se nepustí časomíra. Čas zastavíme ve chvíli, kdy míč spadne z nártu. Uvádí se, že se při testu smějí provádět poskoky. V případě, že chceme tuto metodu zařadit mezi testy statické rovnováhy, poskoky probandům nepovolíme. Povolené jsou 3 pokusy, po 90 sekundách se pokus přerušuje.

Hodnocení: Zaznamenává se průměr ze dvou lepších pokusů (Havel a spol., 2010).

1.4.10 MABC-2

Test motoriky pro děti MABC-2 slouží jako nástroj pro hodnocení úrovně motoriky, pro ztotožnění úrovně a profilu motorických komplikací (vývojové poruchy pohybové koordinace u dětí ve věku 3 až 16 let). V testu se nacházejí tři varianty testů (věkové verze). Pro první věkovou skupinu 3 – 6 let, druhá 7 – 10 let a 11 – 16 let (označené AB1, AB2 a AB3).

Obsahem testu jsou tři komponenty, které jsou:

- komponenta manuální dovednosti (jemné motoriky),
- komponenta měření & chytání (hrubé motoriky),
- komponenta rovnováhy.

V této testovací baterii se v komponentě rovnováhy v tabulce pro 7 – 10 leté děti verze AB2 nachází test statické rovnováhy, který lze z baterie vyjmout a použít samostatně.

Test rovnováhy na jedné noze

Charakteristika: test statické rovnováhy

Pomůcky: Podložka, časomíra nebo stopky, sportovní obuv.

Příprava: Podložka na podlaze. V případě, že je podložka kluzká, rohy podložky se přilepí páskou.

Popis: Testovaná osoba se postaví na jednu stojnou nohu na podložce po dobu 30 vteřin. Druhá noha zaujímá libovolnou polohu, pouze se nesmí zachytit, nebo se opřít o druhou stojnou nohu. Není zakázáno se kývat a paže se mohou pohybovat, pouze se nesmějí dotknout volné nohy. Časomíra se spouští v okamžiku, kdy druhá nestojná noha opouští zem. Měření času přerušujeme ve chvíli, kdy se dítě dopouští chyby. Dítě má možnost zvolit si nohu, kterou začíná. Testují se obě nohy.

Ukázka: Je důležité dětem ukázat, jak má test probíhat. Při ukázce dejme důraz na 3 podstatné body. Stát na jednom místě, udržet volnou nestojnou nohu nad podlahou a vyrovnávací pohyby, které dítě může svými pažemi provádět, udržení rovnováhy.

Cvičná část: Dítě provede jeden 15 vteřin trvající pokus na každou nohu. V případě potřeby můžeme dítěti pomoci zaujmout ideální výchozí polohu.

Testovací část: Na každou nohu má testovaný pouze 2 pokusy pro dosažení stoje po dobu 30 vteřin. Druhý pokus se provádí pouze v případě, že se první pokus nepodaří. Během testovaných pokusů se testovanému dítěti nepodává žádná podpora. V případě, že dítě odmítne úlohu provést zaznačíme do záznamového listu „O“, v případě, že je úloha nevhodná „N“ (Psotta, 2014).

1.5 Testy dynamické rovnováhy

Testy dynamické rovnováhy jsou nejčastěji v kategorii terénních testů. Uplatňují se při nich základní pohybové dovednosti jako chůze nebo přenášení váhy.

1.5.1 Rovnováha na lavičce

Charakteristika: Tento test posuzuje úroveň dynamické rovnováhy.

Pomůcky: Lavička je otočená tak, aby byla kladinou nahoru.

Rozměry kladiny: šířka: 4,5 cm a výška: 30-40 cm.

K tomuto testu vyznačíme na kladině úsek dvou metrů.

Popis: Úkolem je chodit po kladině na vyznačeném dvoumetrovém úseku tam a zpět. Testovaná osoba je na boso a pokaždé na konci úseku se otáčí obratem.

Cílem je tímto způsobem ujít co nejvíce metrů, dokud testovaný neztratí rovnováhu a nedojde ke kontaktu se zemí. Test se po 45 sekundách přeruší. Testovaný má možnost

si 2 minuty před zahájením vyzkoušet kladinu. Poté má 3 pokusy, ze kterých se akceptují 2 lepší.

Varianty: Test může mít různé modifikace. Přecházení úkroky s rukama v bok, nebo stranou, pozpátku, nebo se zavázanýma očima. V případě zavázaných očí hodnotící hlásí překročení označeného úseku.

Hodnocení: Měří se vzdálenost v metrech, kterou testovaný ujde po kladině (Neuman, 2003).

1.5.2 Rovnováha pozpátku

Charakteristika: Tento test měří rovnováhu při pohybu vzad.

Pomůcky: dřevěné hranolky ve tvaru šestihranu.

Rozměry šestihranu: délka 60 cm, šířka 2 cm a výška 10 cm.

Popis: Úkolem je chodit po šestihranu pozpátku tak, že vždy při pohybu vzad testovaná osoba došlápně jednou nohou na jednu stranu šestihranu. Nesmí překročit o stranu dále. Cílem je přejít co nejvíce stran šestihranu. Počet správně došlápnutých stran nám dává výsledné skóre.

Hodnocení: Mladí lidé ve věku 18 let by měli zvládnout přibližně 15 stran Fleishmana (1964).

1.5.3 Rola – rovnováha

Charakteristika: Test dynamické rovnováhy. Za pomoci tohoto nářadí se testují někteří profesionální sportovci (lyžaři, snowboardisti, horolezci, aj.).

Pomůcky: Rola deska je prkno na válci. Většinou má individuální rozměry. Není striktně dán poměr rozměrů jednotlivých částí. Nejčastěji je prkno 80 cm dlouhé, 30 cm široké a 2-3 cm tlusté. Na obou koncích prkna jsou na spodní straně připevněny laťky, které zabraňující sjetí z válce. Válec může být z kovu, z umělé hmoty nebo ze dřeva) je obvykle 40 cm dlouhý a má průměr 13,3 cm.

Popis: Testovaná osoba se postaví na prkno v mírném stoji rozkročném v podřepu s oporou o židli, nebo stěnu. Časomíra se spouští v momentě, kdy se testovaná osoba pustí opory a začne balancovat. V momentě, kdy se prkno, nebo část těla dotkne země, zastavuje se čas. Každý testovaný má 2 pokusy, ze kterých se počítá průměr.

Hodnocení: Rovnovážná pozice na rola – průměrná doba v sekundách (Fetz, 1987).

Děti 10-12 let	2-3
Chlapci 18 let	12
Dívky 18 let	4
Muži 20 let	34
Ženy 20 let	14

1.5.4 Chůze na válci

Charakteristika: Slouží k posouzení dynamické rovnováhy.

Pomůcky: Válec může být z téměř libovolného materiálu, podmínkou je pevnost např. umělá hmota, dřevo nebo kov. Doporučený průměr válce je 13,3 cm.

Popis: Testovaný nastoupí naboso na válec a pomocí přešlapávání se snaží kutálet válec dopředu. Měří se vzdálenost ujeté dráhy na válci a test končí v momentě dotyku se zemí.

Test je ukončen po 60 sekundách od startu. Zaznamenávají se 3 pokusy a ze 2 nejlepších.

Počítá průměr. Před zahájením měření je možné si test vyzkoušet.

Hodnocení: Délka dráhy (v metrech), kterou cvičící na válci ujel (Fetz, 1987).

1.5.5 Dynamická rovnováha

Charakteristika: Jednoduchý test dynamické rovnováhy vhodný téměř pro všechny věkové kategorie.

Popis: testovaná osoba se postaví na jednu nohu s rukama v bok a začne skákat po jedné noze vzad. Test se ukončí v momentě, kdy ztratí rovnováhu a dotkne se druhou nohou země.

Hodnocení: Počítáme maximální počet správně provedených skoků. Druhou variantou je, že na základě zkušeností, nebo předpokladu určíme počet skoků, který by měla daná věková kategorie zvládnout. V tomto případě se hodnotí, zda testvaný splnil daný test či nikoliv (Tausig, Sportival, 2012).

1.5.6 Přejít kladinky – ve tvaru šestiúhelníku o průměru 1m

Charakteristika: Test dynamické rovnováhy

Pomůcky: Speciální kladinka ve tvaru šestiúhelníku o rozměrech (strana 55 cm, výška 10 cm, šířka 2 cm)

Popis: Testovaná osoba jde směrem vzad tak, že na každý segment došlápne jednou a chodidla jsou rovnoběžně s osou segmentu, 1x vpřed, 1x vzad.

Hodnocení: Zaznamenává se lepší čas z 2. a 3. pokusu.

$r = 0,8$ Malé „r“ značí reliabilitu, tzv. spolehlivost testů, která se pohybuje v rozmezí od 0,3 do 0,99.

1.5.7 Chůze vzad po šestiúhelníku

Charakteristika: Test dynamické rovnováhy.

Pomůcky: Speciální kladinka ve tvaru šestiúhelníku o rozměrech (strana 55 cm, výška 10 cm, šířka 2 cm).

Popis: To jde směrem vzad tak, že na každý segment došlápne pouze jednou, přičemž chodidla jsou rovnoběžně s osou segmentu. Zkouška se ukončí po 60 správně provedených krocích, opakujeme 3x. Zaznamenáváme celkový počet úspěšných kroků z 2. a 3. pokusu, $r = 0,80$.

Obratnost (Měkota, Blahuš, 1983).

1.5.8 Chůze vzad po kladinkách

Charakteristika: Test dynamické rovnováhy.

Pomůcky: 3 třímetrové kladiny o rozměrech (výška 5 cm, šířky 6 cm, 4,5 cm, 3 cm).

Popis: Testovaná osoba v rámci cviku přejde vpřed a vzad po kladině. Každou z nich pak přechází 3x vzad a zaznamenává se počet úspěšných kroků.

Hodnocení: Kladinky může přejít maximálně 8x, z čehož vyplývá maximální výsledek $8 \times 3 \times 3 = 72$, zaznamenáváme celkový počet úspěšných kroků, $r = 0,80$. (Měkota, Blahuš, 1983).

1.5.9 Skoky do rovnovážného postoje

Charakteristika: Test dynamické rovnováhy.

Pomůcky: Značky pro vyznačení útvaru.

Popis: Testovaná osoba se pohybuje skoky po špičkách střídavě z nohy na nohu po daném útvaru.

Hodnocení: Měří se přesnost doskoku. Testovaný se nesmí dotknout patou a musí se trefit na značku. 5 bodů a výdrž (za každou sekundu 1 bod – 5 s) - 5 bodů, zaznamenáváme celkový počet bodů (max. na 10 skoků je 100), $r = 0,75$.

1.5.10 Zjišťování efektu rotace

Charakteristika: Test dynamické rovnováhy a vestibulárního aparátu.

Popis:

- 1) Testovaná osoba provede ve stoji na zemi, paže a hlava svěšený, 5 otáček směrem vpravo, pak následuje rovnovážný stoj na pravé noze (měříme čas výdrže).
- 2) To provede během 10 s 5 kotoulů vpřed a poté 10 vertikálních skoků maximální výšky (měříme odchylky doskoku v cm od středu kruhu),

Hodnocení: Zaznamenáváme čas výdrže, případně součet odchylek doskoku od středu kruhu. Měkota, Blahuš, 1983).

1.5.11 Y-balance test

Charakteristika: Y-Balance test (YBT) je součástí Funkcional movement systems (FMS). FMSTTM (Functional Movement Systems) je systém, pomocí něhož je možné odhalit, diagnostikovat a následně odstranit „nedostatky“, které mohou vést k pozdějším problémům s pohybovým aparátem. (Vojtěch, RONIECZ, 2014).

Vychází z testu Star Excursion Balance Tests (SEBT), který je o dost složitější, než Y balance test. Test SEBT se poprvé objevil, když ho popsal Gary Grayem (1995). Test sloužil stejně jako Y balance test k pourazové diagnostice, hodnotí rozdíly stability mezi jednotlivými dolními končetinami (Weingroff, 2013).

V České republice je v oblasti testování novinkou, nicméně je v povědomí pár let tzn. zda je novinkou je diskutabilní. Test je koncipován především pro sportovce, nicméně využití má i u běžné populace, pro kterou může být také ukazatelem zranění. Ze své podstaty není omezen pro žádnou věkovou skupinu. Musíme vždy brát v potaz jedince a jeho zdravotní stav.

Pomůcky: Testovací zařízení YBT (speciální zařízení ve tvaru Y).

Popis: Testování probíhá tak, že jsme ve vzpřímené poloze a pohybujeme se na jedné noze. Proto se jedná o dynamický test, který pro jeho splnění očekává od testovaného dobrou stabilitu, pružnost a propriocepci v dolní části těla. Neopomenutelným předpokladem pro splnění je core stabilita. Předpokladem tohoto měření je rovnovážný stoj na noze, který testovaná osoba zaujímá. Mezitím druhá noha (kontralaterální) dosahuje v anteriálním, posteromediálním a posterolaterálním směru.

Hodnocení: Výsledek úrovně dynamické rovnováhy je tzv. Composite score. K jeho výsledku se dopracujeme pomocí vzorce, který si musíme dosadit hodnotami, které zjistíme přímo na testovacím zařízení YBT. Zde zapíšeme hodnoty všech tří směrů, které zapisujeme a délku končetiny. Ta je nezbytná pro vyhodnocení. Po zajištění všech potřebných dat a informací můžeme dosadit do vzorce. Výsledky jsou nakonec porovnány v tabulce.

Poznámka: Y-balance test je zařazen mezi testy dynamické, přesto by teoreticky mohl být zařazen i mezi testy statické rovnováhy, to vychází z definic. Když vezmeme v potaz definice statické a dynamické rovnováhy. Např. Měkota, Novosad (2005) uvádějí, že statická rovnovážná schopnost se uplatňuje, když je tělo v takřka nečinnosti a v podstatě nedochází ke změně místa. Dynamická rovnovážná schopnost se uplatňuje při pohybu hlavně v situacích, kdy dochází k rozsáhlým, mnohdy i rychlým přeměnám polohy. Projevuje se při translaci a lokomoci, což je udržování a obnovování rovnováhy chůze, nebo v běhu, při rotačních pohybech, tudíž je otáčení kolem podélné, pravolevé nebo předozadní osy a při letu.

Hájek (2012) je popisuje podobně, statická rovnovážná schopnost je předpoklad udržet tělo ve vratké poloze bez lokomoce a dynamickou rovnováhu jako předpoklad provedení pohybového úkolu při přesunu těla na úzké ploše nebo pohyblivém předmětu.

Obecně u dynamické rovnováhy se jedná o udržení rovnováhy v pohybu nebo o udržování a vyrovnání těžiště nad pohybující se opěrnou bází. K pohybu při tomto testu bezpochyby dochází, ale testovaná osoba pod sebou nemá žádnou pohybující se opěrnou bází a má jasně dané těžiště. Když test pomyslně napojíme na statickou rovnováhu, Npoté v důsledku toho máme pevnou opěrnou bází, nedochází k přesunu těla v prostoru, udržujeme a vyrovnáváme těžiště nad ní a v podstatě hledáme limity stability. Záleží, zda budeme vnímat lokomoci jako pohyb v prostoru, který je podmíněn přemístěním, nebo jako lokální pohyb např. ohyb nohy v kolenu apod. V druhém případě se také raději přikláníme k zařazení do skupiny testů dynamické rovnováhy. V definici, kterou uvádí Měkota, Novosad (2005), že u statické rovnováhy je tělo takřka v nečinnosti, což o Y-balance testu nelze úplně říct. Lze se domnívat, že se tento test nachází někde ve středu mezi statickou a dynamickou rovnováhou. Mohl by být vníman jako test statické rovnováhy v dynamických podmínkách.

1.5.12 Iowa - Brace test (Testovací baterie)

Tato testovací baterie je často označována jako ukazatel pohybového nadání (docility).

Poprvé tento test představil D. K. Brace ve 40. letech 20. století. Byl určen k testování pohybové učenlivosti. Jeho nástupcem byl McCloy, který baterii zúžil na výsledných 10 z původních 40 cviků. Do České republiky se tato baterie dostala v roce 1976, když ji uvedl J. Štěpnička.

Slouží k hodnocení dynamické rovnováhy a celkové obratnostní schopnosti.

- Dřep spatný - skrčit předpažmo (paže provléknout vpředu mezi kolena a zadní stranou těla kolem kotníků, sepnout ruce před bércei, proplést prsty) - výdrž 5 s.
Nesplnění testu: pád, prsty se nesepnou, výdrž pod 5 s.
- Klek na pravé (levé), zanožit levou (pravou) - mírný předklon - upažit, výdrž 5 s (váha předklonmo v kleku na pravé).
Nesplnění testu: dotknutí se země zanoženou dolní končetinou nebo rukou, pád.
- Stoj na levé (pravé) – pravou (levou) pokrčit přednožmo zevnitř, bérce dolů dovnitř, chodidlo se opírá o vnitřní část levého (pravého) kolene - ruce v bok - oči zavřené - výdrž 10 s. Nesplnění testu: ztráta rovnováhy, skrčená noha nevydrží v předepsané poloze, otevření očí, neudržení rukou v bok.
- Stoj snožný zkřížmo (libovolná noha vpředu) - skrčit připažmo, předloktí zkřížit na prsou - zvolna sed zkřížný skrčmo - vztyk.
Nesplnění testu: změny polohy paží, ztráta rovnováhy, neprovedení sed a vztyk.
- Úzký stoj rozkročný - skokem dvojný obrat vlevo (vpravo), paže dopomáhají pohybu. Po doskoku výdrž 2 s.
Nesplnění testu: neprovedení celého dvojného obratu, doskok mimo místo odrazu, ztráta rovnováhy.
- Stoj na levé (pravé) - poskokem celý obrat vlevo (vpravo). Po doskoku výdrž na levé (pravé) 2 s. Nesplnění testu: ztráta rovnováhy, neprovedení celého obratu, dotyk druhou nohou země.
- Klek skrčmo, chodidla napjatá - skokem podřep bez ztráty rovnováhy (paže dopomáhají švihem). Nesplnění: špičky nejsou napjaty, neprovedení skoku, ztráta rovnováhy, pád.

- Dřep přednožný pravou, levá na patě - poskokem dřep přednožný levou, pravá na patě. Opakovat každou nohou dvakrát do dřepu přednožného (kozáček). Nesplnění: ztráta rovnováhy, neprovedení skoku každou nohou dvakrát.
- Sed roznožný pokrčmo - předklon - paže provléknout zevnitř pod kolena a uchopit z vnější strany u hlezenního kloubu - pádem vpravo s obratem vlevo sed roznožný pokrčmo (postupně přes pravé stehno, pravý bok, pravé rameno, záda, levé rameno, levý bok, levé stehno do sedu roznožného). Opakovat opačným směrem.
- Stoj na pravé (levé) - levou (pravou) pokrčit přednožmo dolů zevnitř, bérce dolů dovnitř - pravou (levou) uchopit špičku - přeskok držené nohy. (Proskočit okénkem vytvořeným dolní končetinou a paží). Nesplnění: neudržení uchopené nohy, neproskočení okénkem. (Obtížnější způsob je proskok ještě zpět do výchozího postavení).

Dynamicko-rovnovážné schopnosti se nejčastěji testují chůzí po úzké plošině. Používají se různě uzpůsobené kladinky. Hodnotí se trvání pohybu, počet chyb a podobně (Čelikovský, 1990).

1.6 Význam problematiky pro obor Výchovy ke zdraví

Obor Výchova ke zdraví už z názvu vychází ze slova zdraví. Machová, Kubátová (2016) popisují, že zdraví vymezuje definice Světové zdravotnické organizace jako vyvážený stav tělesné, duševní a sociální pohody. Úroveň zdraví je ovlivněna mnoha faktory jako je životní styl, zdravotně preventivní chování, kvalita mezilidských vztahů, kvalita životního prostředí atd. Cíle výchovy ke zdraví jsou snaha podporovat rozvoj důležitých kompetencí, které jsou významné pro zdravý život ve všech dimenzích (tělesné, duševní, sociální). Jedním ze zásadních úkolů je, aby žák či student byl schopen převzít odpovědnost za své zdraví.

V oblasti tělesné disponuje Výchova ke zdraví svým nejsilnějším nástrojem a tím je informovanost v daných oblastech a následně prevence na základě faktů. Odvětví rovnovážných schopností nepatří mezi hlavní témata, ale úzce souvisí s jednotlivými odvětvími, které na úroveň rovnovážných schopností mají přímo vliv. Jak už bylo zmíněno, tak např. obezita sebou nese řadu komplikací, které ji přímo narušují, ať už se jedná o problémy v souvislosti postavením a držením těla, nebo se sensorickými systémy. Dalším

zmiňovaným problémem je hypokineze, jenž sebou nese řadu problémů majících vliv na zdraví člověka.

1.6.1 Přesah do pedagogiky

Kopřivová (2014) ve své publikaci uvádí pedagogické pracovníky v oblasti výchovně-vzdělávacího procesu jako hlavní činitele. Odkazuje se na Průchu (2009), který tvrdí, že podle OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) pracovní náplň pedagogů obsahuje předávání poznatků, postojů a dovedností upřesněných v jasně daných kurikulárních (smysluplně uspořádaných na sebe navazujících výchovných a vzdělávacích prvků, které mají za úkol zdokonalit člověka) v programech určených, žákům a studentům ve vzdělávacích institucích. V současnosti společnost čelí problémům civilizačních onemocnění, jejichž důsledky kvůli provázanosti organismu zasahují i do oblasti rovnovážných schopností. Pro prevenci je nezbytné, aby pedagog disponoval teoretickými znalostmi a dovednostmi z konkrétních odvětví, kde problémy pramení. Následně je důležité vybrané pedagogické schopnosti, dovednosti a znalosti citlivě a vhodně uplatnit v praxi s jedinci zdravými i zdravotně oslabenými.

Široká veřejnost ne vždy disponuje znalostmi z oblasti rovnovážných schopností, a proto by bylo dobré, aby se žáci či studenti alespoň okrajově seznámili s testy a metodami hodnocení rovnovážných schopností a získali základní informace. Tělesná výchova v současnosti neobsahuje teoretickou část, a právě výchova ke zdraví je příbuzným předmětem, který má potenciál tyto nedostatky doplňovat.

1.6.2 Fakta a poznatky z výzkumů jako argument pedagoga

Ve Výchově ke zdraví stejně jako v mnoha dalších předmětech pedagog předává informace, se kterými dále žáci a studenti pracují. V případě tohoto předmětu lze tvrdit, že sebou nese i jisté poslání. Z názvu vyplývá, že se jedná o výchovu a v této oblasti a nestačí pouze předání informací, ale vyžaduje jistou dávku nasazení, za účelem přesvědčit žáky či studenty o vážnosti a důležitosti některých problémů. K tomuto účelu jsou právě výsledky výzkumů dobrým nástrojem. Výsledky studií jsou často v povědomí užšího kruhu vědeckých pracovníků, nebo osob zainteresovaných v daném oboru. Tyto informace mohou sloužit jako dobrý argument pedagoga.

1.6.3 Význam testování ve výuce

Terénní testy jsou mnohdy velice nenáročné na materiál a jejich okrajové zařazení do výuky má možnost dát žákům a studentům zpětnou vazbu. Na základě ní může dojít k uvědomění. Zpětná vazba a přímý kontakt s problematikou lze považovat za účinný nástroj v pedagogice a může být impulzem k tomu převzít zodpovědnost za své zdraví.

Provádění malých neoborných studií samotnými žáky může být jedním ze signalizačních okamžiků, které mohou formou praktické výuky vést k pozitivnímu nasměrování ke změně životního stylu a převzetí odpovědnosti za své zdraví.

V oblasti základních škol tyto studie mohou sloužit jako informační zdroj např. ve školním výukovém plánu ŠVP IMPULS ZŠ J. Železného (2018) jsou uvedeny v oblasti Výchovy ke zdraví body jako Hodnota a podpora zdraví, Aktivní zapojování do činností podporujících zdraví a Propagace zdraví prospěšných činností ve škole i v obci.

1.6.4 Wii balance board, jako dostupná alternativa

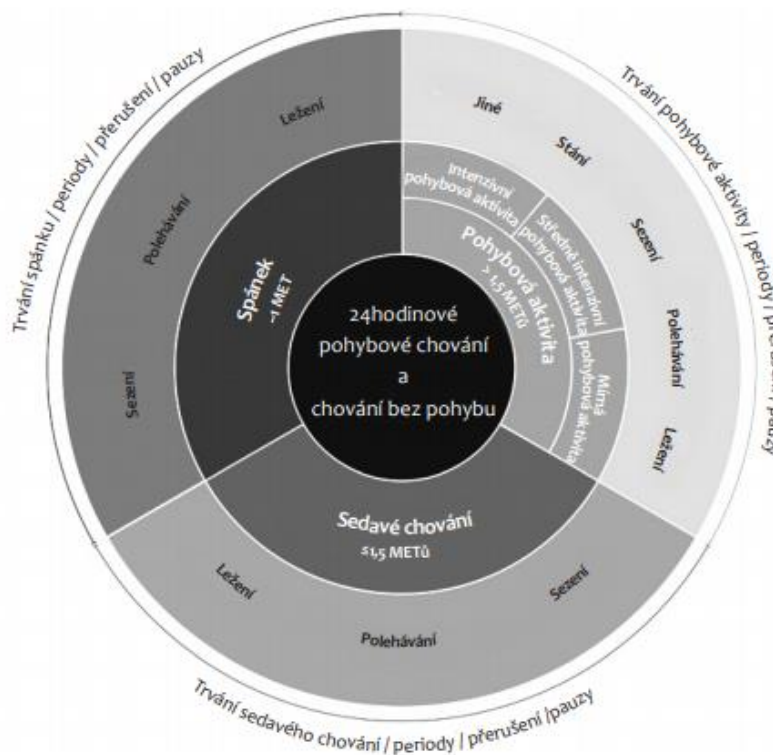
S příchodem 21. století se objevila řada změn. Ve školství se tato změna projevuje např. formou digitalizace. MŠMT (2014) uvádí jako cíle ve strategii digitálního vzdělávání do roku 2020, že je nezpochybnitelné, že se vzdělávání a školy v posledních 15 letech výrazně změnilo. Zmiňují, že právě rozvoj digitalizace má na této změně velký podíl. Jedním z cílů této strategie je obohatit vzdělávání o nové metody prostřednictvím digitálních technologií. Tímto automaticky vzniká požadavek žáků a studentů, kteří již v dnešní době tyto technologie považují za samozřejmost.

Zařazení přístrojové techniky do výuky na školách by mělo potenciál významně obohatit výuku o praktickou složku. V kapitole silové plošiny bylo zařízení Wii balance board popsáno a na základě poznatků z vědeckých studií označeno za platné a vhodné k hodnocení rovnovážných schopností. Díky variabilitě této plošiny ji lze snadno připojit téměř k jakémukoli počítači, který podporuje technologii Bluetooth a má dostatečnou výpočetní kapacitu pro instalaci potřebného softwaru.

1.7 Pohybová aktivita

Pojem pohybová aktivita je chápán jako jakýkoliv tělesný pohyb, který je uskutečňován kosterním svalstvem (Sigmund, Sigmundová, 2011).

Pohybová aktivita jako taková je jedním ze základních projevů člověka. Hlavní vědní obor, který ji zkoumá je kinantropologie, ale je středem zájmu mnoha jiných vědních disciplín a podoborů. Vymezení pohybové aktivity je poměrně ustálené, a to nejen v České republice, ale i v zahraničí. Nutno podotknout, že tomu tak nebylo vždy. Za posledních 30 let prošlo ukotvení teoretického konceptu rozsáhlým vývojem. Cuberek (2019) uvádí, že nejčastěji se můžeme setkat s formou definice od (Caspersen, Powell, Christenson, 1985), která popisuje pohybovou aktivitu jako jakýkoliv pohyb těla realizovaný prostřednictvím kosterního svalstva, jenž vede ke zvýšenému výdeji energie. Upozorňuje ze definice se mohou často lišit z důvodu volby koncepce o kterou se autoři opírají. Např. Americký národní institut svoji teorii rozšířil o zdravotní rozměr.



Obrázek 7. Konceptuální model terminologického vymezení pojmů vztahujících se k vymezení 24hodinové periody pohybového chování a chování bez pohybu (Tremblay et al., 2017 in Cuberek 2019)

1.7.1 Negativní vliv absence pohybu na lidské tělo

V případě absence pohybové aktivity hrozí člověku řada komplikací. Jedním známým problémem může být obezita. Matoulek (2009) tvrdí, že obezita je vážné onemocnění, které je charakterizováno především zvýšenou tělesnou hmotností a vyšším množstvím tukové tkáně v organismu. Jestliže v lidském těle dlouhodobě dominuje příjem energie, nad jejím výdejem, tak se v organismu hromadí tukové tkáně a dochází k nárůstu hmotnosti. Hlavní příčinou vzniku obezity je kombinace špatného zdravotního stylu a genetické dispozice. V dnešní moderní době se značně zvedá podíl populace se sedavým způsobem života. Tento způsob života vede k nedostatku pohybové aktivity. Z velké části je to zapříčiněno snížením počtu manuálních prací (Mlčochová, 2010).

Lidé s nadváhou mají velice často důsledkem obezity špatné držení těla, které se vyznačuje předsunem hlavy, protrakcí ramen, oslabenou břišní stěnou, anteverzí pánve, vagózním postavením kolen, vnitřní rotací kyčlí a příčně nebo plošně podélnou plochou klenbou nožní (Pastucha, 2011). Na základě těchto fakt je jasné, že korekce postury je u těchto lidí nezbytná. Tyto uvedené potíže spojené s obezitou přímo souvisí s úrovní koordinačních a rovnovážných schopností.

Dalším z mnoha problémů jsou poruchy aference („tok informací v nervovém systému do CNS“), což je dysaference. Dysaferencí známe několik druhů, mezi dva základní se řadí hypoaferece a heperaferece. Heperaferece zasahuje do všech senzorů v těle a jde o ztrátu aferentace. Hyperaferece je zase v kontextu se spoustou optických, akustických a chemických vzruchů, které svým množstvím i obsahem často přesahují možnosti adaptability. V důsledku toho, jsou sensorické orgány otupeny a přicházejí o schopnost přesné diferenciaci a vyhodnocení. Důsledkem dysaferentace je změna tzv. aferentního setu, za vede změně adekvátní odpovědi organismu na zevní prostředí a jeho změny (Poděbradský, Poděbradská, 2009). Narušení senzorů vede ke zhoršení rovnovážných schopností.

1.7.2 Pozitivní vliv pohybových aktivit na lidské tělo

V případě sedavého životního stylu se každý, kdo se pro tento způsob života rozhodne vystavuje riziku. Pro zdravý člověka a obecně funkci celého organismu je zařazení pravidelné pohybové aktivity nezbytné. Jak už bylo výše zmíněno, tak v případě, že příjem

energie převyšuje její výdej, vystavujeme se riziku obezity, obezita však není jediným problémem, se kterým se můžeme setkat.

Díky pravidelné pohybové aktivitě se můžeme obecně vyvarovat např. důsledkům hypokineze (pohybová nedostatečnost), kterou jsou poruchy nervové soustavy, svalové disbalance apod. Sigmund, Sigmundová (2011) popisují pohybovou inaktivitu v souvislosti s energetickým výdejem. Hypokinezi nazývají stav s minimální pohybovou aktivitou a spotřebou energie na úrovni bazálního metabolismu. Jedním už zmiňovaným problémem je právě svalová disbalance, která může narušit posturální stabilitu.

Pohybová aktivita má pozitivní účinky např. v oblasti kardiologie a jiných dalších oborech. Tafala (2015) ve své disertační práci prováděl pětiletý výzkum, kde zjistil, že pravidelná pohybová aktivita má pozitivní vliv na snížení expozice rizikových faktorů pro rozvoj kardiovaskulárních onemocnění.

..

2 VÝZKUMY A STUDIE

Pozitivní vliv pravidelného pohybu na úroveň rovnováhy

Jak už bylo zmíněno, tak pohybová aktivita má pozitivní vliv na lidské tělo, otázkou je, zda má pozitivní vliv na úroveň rovnováhy. Obecně řečeno, přirozenou dedukcí, lze předpokládat, že ano. Lidské tělo je rozsáhlý a složitý na sebe navazující komplex, kde funkce jedné soustavy je podmíněna funkcemi dalších jiných soustav a systémů. Tato práce se nezabývá hlouběji otázkami anatomie, fyziologie, neurologie, či jinými pro funkci lidského těla nezbytnými disciplínami, proto si tyto souvislosti uvedeme jen v této teoretické zkratce. Janura et al. (2012) ve své knize uvádí tvrzení od (Véle, 1995), že lidské tělo, které se nachází ve stoji lze ze své podstaty pokládat za nestabilní systém. Je to dáno velkým množstvím pohybových segmentů. Bylo zmíněno v definicích, že rovnováhu neustále ztrácíme a znovu nabýváme.

Studie s pozitivním vlivem pohybu na úroveň rovnováhy

Efekt pravidelného tréninku na rovnováhu

Jedna z nejnovějších studií, která se zabývá vlivem pohybové aktivity na úroveň rovnováhy je japonská studie. Studie se zabývá účinky odrazového tréninku na posturální funkci a svalů dolních končetin. Testování proběhlo na skupině 26 starších zdravých mužů. Konkrétně zjišťovali efekt odrazových cvičení s různou úrovní zatížení. Testované osoby byly náhodně rozděleny do 2 skupin. První skupina měla tréninky s vyšší intenzitou a druhá s nižší intenzitou. Obě skupiny trénovaly třikrát týdně 60 min do úrovně námahy, kterou považovaly za obtížnou po dobu 12 týdnů. Výsledné testování obsahovalo měření o kolísání středu tlaku nohy (CoP) při klidovém postavení s otevřenými očmi (EO) a se zavřenými očmi (EC), čtyřmístný krok (FSS), délku kroku ve dvou krocích (TSL) a rychlost vývoje síly (RFD) pro vertikální reakci při pohybu sit-to-stand. Studie zjistila, že pravidelný trénink přinesl výsledky. Ukázalo se, že tréninky obsahující odrazová cvičení vyšší intenzity zlepšily dynamickou rovnováhu, která byla vyhodnocena pomocí (FSS). Tréninky s nižší intenzitou zlepšily pouze svalovou sílu. Pravidelné tréninky neměly žádný účinek na úroveň statické rovnováhy v klidovém postavení, pouze na dynamické vyvážení, postavení a svalovou sílu.

Závěrem můžeme tvrdit, že na základě výsledků této studie lze považovat trénink odrazových cviků vyšší intenzity za efektivní. Má přímý vliv na úroveň dynamické rovnováhy (Toshiaki, et al., 2020).

U sportovního tréninku je v dnešní době běžné zařazovat do tréninkového programu rovnovážná cvičení, která mají za cíl zlepšit výkon a předcházet tak úrazům. Otázkou zůstává, zda začlenění konkrétních úkolů zvyšuje výkon pouze u konkrétních úkolů, nebo ovlivňuje rovnováhu obecně.

Významnou otázkou je, zda trénink konkrétních pohybových vzorců a rovnovážných cvičení má vliv i na jiná nenatréovaná cvičení. Tímto problémem se zabývala studie, která zjišťovala pomocí rešerše a metaanalýzy do jaké míry může trénink konkrétního rovnovážného cvičení ovlivnit výkon u nenatréovaných rovnovážných cviků. Bylo hodnoceno 3093 článků z období od ledna 1985 do března 2015 týkajících se rovnovážného tréninku a testování u zdravé populace. Požadavkem bylo během tréninku využívat pouze balanční cvičení, zapojení alespoň dvou balančních testů před a po tréninku. Testovali výkon u trénovaných úkolů a alespoň jednoho netréovaného úkolu. Kritériím studie odpovídalo 6 článků.

Závěry této studie poukazují na to, že vlivem tréninku došlo k výraznému zlepšení rovnovážných cviků, které byly trénovány. Naopak mají pouze nepatrný, nebo žádný vliv na jiné netréované cviky. Na základě výsledků autoři doporučují přesně identifikovat ty úkoly, které je třeba zlepšit a zařadit je do výcvikového programu (Kümmel, et al., 2016).

Ne každá pohybová aktivita má potenciál zvyšovat úroveň rovnovážných schopností, Pohybová aktivita (cvičení) musí být vhodně zvoleno.

Efekt pravidelného core tréninku na úroveň rovnováhy

Jedním z klíčových systémů je hluboký stabilizační systém, do kterého Kolář, et al. (2009) řadí bránici a její posturální funkci, hluboký svalový systém páteře, svalstvo flexorů krku, svalstvo pánevního dna a břišní muskulaturu. Hluboký stabilizační systém páteře funguje díky souhře svalů, které zpevňují páteř při každém pohybu. Jedná se o nevolní aktivitu. Tyto svaly podporují stabilizaci páteře automaticky při jakémkoli pohybu nohou nebo rukou.

Svaly hlubokého stabilizačního systému se posilují pomocí tzv. core cvičení, překlad anglického slova core znamená jádro, z čehož vyplývá, že se bude jednat také o svalové skupiny hlubokého stabilizačního systému.

Tímto typem cvičení se zabývá řada výzkumů a studií v souvislosti s rovnovážným aparátem. V jedné z nich bylo testováno 30 fotbalových hráčů pubertálního věku. Studie kladla za cíl zjistit efekt zapojení core tréninku do jejich tréninkové strategie. Mladí fotbalisté tento experiment vykonávali po dobu 6 týdnů. Byli rozděleni na polovinu do 2 skupin. První skupina byla nazvána Core tréninková skupina (CTG). Druhá skupina dostala název konvenční (běžná) tréninková skupina (CONTG). CONTG se řídila podle běžného tréninkového plánu, CTG běžný tréninkový plán doplnila aplikací core silovými cviky. Intenzita core tréninku byla dvakrát týdně po dobu 10-15 min. Před zahájením 6týdenního experimentu a po jeho ukončení byly provedeny vybrané biomotorické testy. V případě tréninkové skupiny CTG byl zjištěn statisticky významný rozdíl u testu plameňák, core stabilization balance, hand grip strength, crunch a 30 metrů sprint. U skupiny CONTG byl zjištěn rozdíl pouze u 30second push-up test. Při porovnávání obou skupin byl zjištěn statisticky významný rozdíl u testu core stabilization balance a u vertikálního skoku.

V závěru můžeme říci, že core trénink má vliv na úroveň statické rovnováhy. Zapojení pravidelného core tréninku je účinné (Turna, 2020).

Podobně využívají core tréninku studie jejíž cílová skupina jsou středoškolští atleti. Vytvořili speciální sadu core cvičení pro atlety, kterou aplikovali po dobu 6týdenního experimentu. Program se skládal ze 3 úrovní cviků, tím způsobem, že každé 2 týdny se zvyšovala náročnost. Trénovali 3x týdně po dobu 30 min. Pro hodnocení byla zvolena řada testů, mezi nimiž byl např. Star Excursion Balance Tests (SEBT), který hodnotí 8 směrů. V této práci byly hodnoceny pouze 3 směry - anteromediální, mediální a posteromediální, nebo tzv. test boční prkno (SBT). Jedná se o obdobu planku s rozdílem, že jej provádíme na jedné ruce. Ve všech použitých testech autoři zaznamenali výrazné zlepšení.

Závěry této studie dokazují, že sada core cvičení, kterou autoři vytvořili je vhodná pro zařazení do tréninku (Sandrey, Mitzel, 2013).

Studie na podobném principu prozkoumávala vliv 8týdenního core cvičení u studentek střední školy. Do studie se zapojilo 20 dobrovolnic, které byly rozděleny do dvou skupin.

10 studentek bylo zapojeno do experimentální skupiny a zbylých 10 tvořilo kontrolní skupinu. Při průzkumu byla použita experimentální metoda, která využívá testování před a po experimentu. Core cvičení bylo aplikováno na experimentální skupinu 3 dny v týdnu během 8 týdnů. Druhá kontrolní skupina se neúčastnila žádného cvičení. Podlé výsledků průzkumu byl zjištěn významný rozdíl mezi hodnotami obou skupin před testem.

Závěry studie prováděné na studentkách střední školy ukázaly, že rovnovážné hodnoty účastníků experimentální skupiny jsou významně vyšší než účastníci kontrolní skupiny. Rovnovážné hodnoty účastníků experimentální skupiny byly významně vyšší než účastníci kontrolní skupiny. Na základě toho, lze říci, že základní školení aplikované na studentky střední školy 3 dny v týdnu po dobu 8 týdnů může mít pozitivní vliv na rovnováhu (Mustu, Esen, 2020).

Efekt tréninku na slackline na rovnováhu

Slackline byl navržen jako náročný a motivační nástroj pro balanční trénink. Je to v podstatě kurta natažená ve vzduchu mezi pevnými body, jako jsou např. 2 stromy. U této tréninkové metody byla zpochybněna možnost přenášet dovednosti nabyté pomocí této pomůcky na jiné úkoly v oblasti rovnováhy. Hlavním cílem této studie bylo posoudit, zda trénink slackline ovlivňuje výkon dynamické a statické rovnováhy na stabilních a nestabilních površích.

18 zdravých mužů (8 až 14 let) bylo náhodně zařazeno do experimentální a kontrolní skupiny. Po dobu 6 týdnů prováděly obě skupiny několik sportovních aktivit pod dohledem po dobu 2 hodiny, 3x týdně. Experimentální skupina navíc absolvovala rovnovážný výcvik, který obsahoval 3x týdně hodinový trénink na slackline. Testy statické a dynamické rovnováhy byly provedeny před zahájením a po ukončení experimentu pomocí Bassova testu (BASS) a Storkova testu (SST). Bohužel výsledky studie nevyvrátily zpochybnění přenášet nabyté dovednosti na různé jiné úkoly.

Závěrem lze říci, že trénink rovnováhy pomocí slackline nepřinesl žádná nebo zanedbatelná zlepšení výkonu dynamické rovnováhy (Ferri-Marini, et al., 2020).

Vliv plyometrického tréninku na dynamickou rovnováhu

Bezkontaktní poranění předního křížového vazů je jedním z nejčastějších těžkých zranění hráčů badmintonu. Dynamická rovnováha a propriorecepce kolena jsou

při prevenci tohoto zranění kritickými faktory. Studie se zabývá vlivem plyometrického tréninku na dynamickou rovnováhu a propriorepci kolene. Plyometrie je cvičení, které používají především atleti pro zvýšení výbušné a dynamické síly. Cílem bylo zjistit efekt 6týdenního plyometrického tréninkového programu u hráček badmintonu. 22 zdravých začátečnic bylo náhodně rozděleno do 2 skupin. U experimentální skupiny byl zařazen 6týdenní plyometrický trénink. Druhá skupina byla pouze kontrolní. K vyhodnocení byly použity testy Y-balance test a photography tests. Testování probíhalo před a po experimentu. Výsledky ukázaly, že mezi testy před zahájením experimentu nebyl téměř žádný rozdíl. Jinak tomu bylo u testů po experimentu, které se výrazně zlepšily.

Závěrem lze říci, že dynamická rovnováha a propriorepce kolen se u hráček badmintonu po plyometrickém tréninku výrazně zlepšila. Dále autoři uvádějí, že tyto výsledky mohou být důležité v prevenci poranění předního křížového vazy, které vyžaduje další zkoumání (Alikhani, et al., 2019).

Vliv posilování a propriorepčního tréninku na stabilitu, rovnováhu propriorepce

Indičtí výzkumníci se zabývali vlivem propriorepčního tréninku v souvislosti s chronickou nestabilitou kotníku a jeho kombinovaným účinkem. Toto zranění je běžné u fyzicky aktivní populace. Současná studie proto hodnotí účinnost posilovacích a propriorepčních tréninkových programů na propriorepce a rovnováhu u osob s chronickou nestabilitou kotníku. Do výzkumu zařadili 36 osob s chronickou nestabilitou kotníku. Testované osoby byly rozdělené do 3 skupin na základě věku: skupina 1 ($23 \pm 1,84$), skupina 2 ($35,80 \pm 1,68$), skupina 3 ($44,25 \pm 4,86$). Poté následoval 6týdenní experiment, který obsahoval testy síly a rovnováhy. Testování probíhalo před a po experimentu.

Výsledky statistické analýzy ukázaly významné zlepšení u všech výsledných měření, mezi všemi skupinami. Ve skupině 1 došlo k výraznému zlepšení plantární flexe na $3,7^\circ$, zatímco v 2 skupině na $3,1^\circ$ u 3 skupiny na $1,78^\circ$.

Závěry této studie zjistily, že kombinované posilování a propriorepční trénink účinně zlepšuje stabilitu, propriorepce a rovnováhu (Alahmari, et al., 2020).

3 DISKUSE K VYBRANÝM VÝZKUMNÝM STUDIÍM

Hlavní otázkou této rešerše bylo, zda má pravidelná pohybová aktivita vliv na úroveň rovnovážných schopností. Pravidelná opakující se pohybová aktivita má bezpochyby vliv na úroveň rovnovážných schopností. Nicméně takto obecná definice nemá téměř žádný význam a výpovědní hodnotu. Výsledky studií upozorňují na to, že je důležitá správná volba konkrétní pohybové aktivity, která přímo působí na požadovanou oblast. U trénovaných rovnovážných cviků dochází na základě pravidelného opakujícího se tréninku k výraznému zlepšení konkrétních cviků, které byly testovány. Naopak natrénované cviky mají pouze nepatrný, nebo často žádný vliv na jiné rovnovážné cviky. Tento typ cvičení bývá zařazován za účelem zlepšit výkon a předcházet úrazům (Kümmel, et al., 2016).

V sektoru organizovaného sportu se nejčastěji řeší výkon a prevence zranění. Ve studiích byly zahrnuty některé metody, které jsou na základě výsledků výzkumů doporučeny jako vhodné. Ukázalo se, že u některých cvičení, jako je například dynamický odrazový trénink odborně nazývaný jako plyometrický trénink má pozitivní účinky. Studie prokázala, že má přímý vliv na úroveň dynamické rovnováhy. Stejným způsobem byl hodnocen obdobný trénink, který byl hodnocen stejným způsobem, pouze se lišil v intenzitě, čímž ztratil svůj dynamický charakter a jeho výsledný účinek se nijak nepodílí na zvyšování úrovně dynamické rovnováhy. Má charakter silový. (Toshiaki, et al., 2020). Bylo zjištěno, že plyometrický trénink se nejčastěji vyskytuje u atletů. Primárně může mít vliv na výbušnost a dynamickou sílu, ale jeho pravidelná aplikace se odráží i na úrovni dynamické rovnováhy (Alikhani, et al. 2019).

Vliv specifické pohybové aktivity se reflektuje i na úrovni statické rovnováhy. Pouze mají tyto druhy cvičení jiný charakter. Důvodem je podstata statické rovnováhy. Statická rovnováha je podmíněna hlubokým stabilizačním systémem, do kterého Kolář, et al. (2009) řadí bránici a její posturální funkci, hluboký svalový systém páteře, svalstvo flexorů krku, svalstvo pánevního dna a břišní muskulaturu. Tento systém funguje díky souhře svalů, které zpevňují páteř při každém pohybu. Tento typ svalů lze posilovat pomocí tzv. core cvičení.

Core trénink má svůj význam i v oblasti testování. Většina studií tohoto charakteru spočívají ve výzkumu, ve kterém nejčastěji rozdělí skupinu testovaných osob na 2 poloviny. První skupina se mimo svůj běžný režim navíc věnuje pravidelné aktivitě, která je předmětem výzkumu. Druhá skupina pokračuje beze změny. Proběhne testování

před zahájením experimentu a testování po jeho dokončení. Očekává se, že skupina zatížená specifickým úkolem dosáhne lepších výsledků, což u studií zaměřených na core trénink bývá pravdou. Zapojení core tréninku ve formě sady cviků, nebo jednotlivých cviků a jejich pravidelné opakování je účinné a doporučuje se (Turna, 2020; Sandrey, Mitzel, 2013; Mustu, Esen, 2020).

Jedním z nových nástrojů, který má potenciál rozvíjet rovnovážné schopnosti je slackline. Je to nástroj pro balanční trénink. Na základě výzkumu bylo potvrzeno zpochybnění, že dovednosti na něm nabyté nemají vliv na jiná cvičení v oblasti rovnováhy. Bohužel trénink rovnováhy pomocí slackline nepřinesl žádná, nebo zanedbatelná zlepšení výkonu dynamické rovnováhy (Ferri-Marini, et al. 2020).

Další potenciální metodou je propriorecepční trénink. Na základě studie, která testovala vliv kombinace posilování a proprioreceptivní trénink účinně zlepšují stabilitu, propriorecepci a rovnováhu (Alahmari, et al. 2020).

Ve všech studiích bylo zřejmé, že časová náročnost experimentů nepřesahovala 2 měsíce. Čas, za který byly pozorovatelné pozitivní výsledky se pohyboval kolem 6 až 8 týdnů, což je poměrně krátká doba na to, jakých bylo dosaženo výsledků. Na základě, toho se lze domnívat, že rovnovážný aparát disponuje dobrou adaptabilitou.

V praxi na základech těchto výsledků a plynoucích informací lze stavět. Bylo by dobré, kdyby se poznatky z těchto a podobných studií dostaly až do školského sektoru. V dnešní době, kdy se sport a zdravý životní styl vrací do popředí, a tak by bylo dobré školský sektor obohatit. Jsem přesvědčen že studenti by ocenili informace o možnostech tréninku rovnovážných schopností.

ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsme se zaměřili na hodnocení rovnovážných schopností. Tyto schopnosti a jejich hodnocení mají své místo na specializovaných pracovištích, ale myslíme si, že mají své místo i ve školském a veřejném sektoru. Domníváme se, že tato práce může být přínosná zejména pro pedagogy nebo studenty, kteří se zajímají o tuto problematiku.

Cílem bakalářské práce bylo zmapovat oblast hodnocení rovnovážných schopností a uvést souvislosti vlivu pohybové aktivity na úroveň rovnovážných schopností prostřednictvím studií. Což nás vedlo k zjištění, že konkrétní pohybové aktivity musí být pečlivě vybrány pro jejich konkrétní využití. Rovnovážná cvičení, nebo konkrétní specifické tréninky musí být vhodně aplikovány. Těžko bychom hledali pohybovou aktivitu, která by působila komplexně. Jedná se spíše o konkrétní dovednosti, jejichž pravidelné opakování je zdokonaluje a rozvíjí.

V práci byly popsány motorické a koordinační schopnosti, které se s rovnovážnými schopnostmi vzájemně podmiňují. Rovnovážné schopnosti a jejich definice jsou v současnosti poměrně ucelené a neobjevují se žádné významné odchylky v definicích autorů. Tato práce má částečně praktický charakter. Součástí práce je i výčet testů statické a dynamické rovnováhy, které mohou sloužit společně s teoretickými poznatky jako podpůrný zdroj informací pedagoga.

Oblast hodnocení rovnovážných schopností se za několik posledních desetiletí výrazně změnila. Měkota (2005) ve své práci uvedl, že přístrojové měření se u nás nachází jen velice sporadicky. V současnosti se na území ČR můžeme pyšnit pár špičkově vybavenými pracovišti, která nabízejí řadu možností. Ovšem stále tento sektor není dostatečně dostupný. Limitem je pořizovací cena přístrojové techniky, která je příliš vysoká. Proto je v práci uvedena cenově dostupná alternativa silové plošiny Wii Balance Board, která byla několika studii označena za spolehlivou. Domníváme se, že splňuje všechna kritéria pro využití ve školském sektoru, zájmových útvarech, nebo na poli sportu společně s fyzioterapií.

SOUHRN

Úvodní část práce popisuje oblast motorických, koordinačních a rovnovážných schopností a jejich dělení. Byly popsány metody diagnostiky rovnovážných schopností pomocí přístrojové techniky a jejich alternativa Wii-Balance-Board, která je možným předmětem implementace do školského sektoru.

Praktická část je zaměřena především na hodnocení rovnovážných schopností ve vazbě na pravidelnou pohybovou aktivitu. Hlavním úkolem praktické části bylo zjistit pozitivní vliv pohybové aktivity na úroveň rovnováhy pomocí výzkumů a studií.

Část práce je věnována testům statické a dynamické rovnováhy. Byly uvedeny možnosti přesahu práce do pedagogiky a význam pro předmět Výchova ke zdraví.

Klíčová slova: pohybová aktivita, rovnováha, test, trénink

SUMMARY

In the beginning of the thesis the area of motor, coordination and balance skills and their division are described. Following part then provides an explanation of methods of diagnostics of balance abilities using instrumentation and their alternative power platform Wii-Balance-Board, which is a possible subject of implementation in the school sector.

The practical part is focused mainly on the evaluation of balance abilities in relation to regular physical activity. The main task and goal of the practical part was to determine the positive effect of physical activity on the level of balance through research and studies.

Following and also final part of the thesis is focused on the process of testing the static and dynamic equilibrium. Ending part also provides a description of all the possibilities of overlapping this thesis into pedagogy and the significance for the subject Health Education.

Keywords: physical activity, balance, test, training

REFERENČNÍ SEZNAM

KNIŽNÍ ZDROJE

1. BLAHUŠ, P., J. CHYTRÁČKOVÁ, S. ČELIKOVSKÝ a K. MĚKOTA. 1990. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 3. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. ISBN 8004232485.
2. BEDŘICH, L. 2006. *Fotbal: rituální hra moderní doby*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-3927-2.
3. CUBEREK, R. 2019. *Výzkum orientovaný na pohybovou aktivitu: metodologické ukotvení*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 126 s. ISBN 978-80-244-5597-6.
4. ČELIKOVSKÝ, S. 1990. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu: celostátní vysokoškolská učebnice pro posluchače fakult tělesné výchovy a sportu*. 3. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 80-042-3248-5.
5. DOVALIL, J. 1986. *Pohybové schopnosti a jejich rozvoj ve sportovním tréninku*. 1. vyd. Praha: Olympia.
6. DOVALIL, J., CHOUTKA, M. 2012. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha: Olympia. ISBN 978-80-7376-326-8.
7. DVOŘÁKOVÁ, H. 2007. *Didaktika tělesné výchovy nejmenších dětí*. Praha: Univerzita Karlova v Praze. ISBN 9788072902989.
8. DVOŘÁKOVÁ, H. 2007. *Didaktika tělesné výchovy nejmenších dětí*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta. ISBN 978-807290-298-9.
9. FETZ, F. 1987. *Sensomotorisches Gleichgewicht im Sport*. Wien: Österreichischer Bundesverlag. 275 s.
10. FIALOVÁ, L., RYCHTECKÝ, A. 2002. *Didaktika školní tělesné výchovy*. 2. vyd. Praha: Karolinum, ISBN 8071846597.
11. Fleishman, E. A. 1964. *The structure and measurement of physical fitness*. Engelwood Clifs: Prentice Hall.
12. HÁJEK, J. 2012. *Antropomotorika..* 2. přeprac. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
13. HAVEL, M., HNÍZDIL, J. 2010. *Rozvoj a diagnostika koordinačních a pohybových schopností*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta UMB v Banskej Bystrici. ISBN 978-80-8083-950-5.

14. HENDERSON, S. E., D. SUGDEN, A. L. BARNETT a R. PSOTTA. 2014. *MABC - 2: test motoriky pro děti*. Praha: Hogrefe, 104 s.
15. HIRTZ, P. et al. 1985. *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport*. Berlin: Volk und Wissen, 421 s.
16. JANURA, M. et al. 2012. *Metody biomechanické analýzy pohybu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 978-80-244-3261-8.
17. KOHOUTEK, M. a kol. 2005. *Koordinační schopnosti dětí*. 1. vyd. Praha: UK v Praze.
18. KOHOUTEK, M., J. HENDL, F. VÉLE a P. HIRTZ. 2005. *Koordinační schopnosti dětí. Výsledky čtyřletého longitudinálního sledování dětí ve věku 8-11 let*. Praha: UK FTVS. ISBN 80-86317-34-X.
19. KOLÁŘ, P. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
20. KOMEŠTÍK, B., MARTINÍK, K. 1996. *Posturální motorika a rovnovážové schopnosti člověka*. Hradec Králové: VŠP a VLA JEP.
21. KOUBKOVÁ, N. et al. 2016. *Hodnocení Posturální Stability u Akvabel*. Olomouc: Univerzita Palackého
22. KRIŠTOFOVIČ, J. 1997. *Využití prvků balančního charakteru k rozvoji motorických schopností. Česká kinantropologie 1*.
23. LEHNERT, M. *Kondiční trénink* [online]. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4369-0. Dostupné z: <https://publi.cz/books/149/Cover.html>.
24. MACHOVÁ, J., KUBÁTOVÁ, D. 2016. *Výchova ke zdraví 2., aktualizované vydání*. 2. vyd. Praha: Grada publishing. ISBN 978-80-247-5351-5.
25. MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. 2005. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 802440981X.
26. MORAVEC, R., T. KAMPMILLER a J. SEDLÁČEK et al. 2002. *Eurofit – Telesný rozvoj a pohybová výkonnost' školskej populáre na Slovensku*. 2. vyd. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport. 180 s. ISBN 80-89075-11-8.
27. MUCHOVÁ, M., TOMÁNKOVÁ, K. 2009. *Cvičení na balanční plošině*. Praha: Grada publishing. ISBN 978-80-247-2948-0.
28. NEUMAN, J. 2003. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. 1.vyd. Praha: Portál, s.r.o. 157 s.

29. NEVĚČNÁ, L. Metody hodnocení posturální stability. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2016. 48 s. Vedoucí semestrální práce Ing. Markéta Koťová
30. PEŘIČ, T. 2004. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada publishing. 176 s.
31. PERIČ, T. 2012. *Sportovní příprava dětí. Nové, aktualiz. vyd. 2.* vyd. Praha: Grada publishing. ISBN 978-80-247-4218-2.
32. PERIČ, T., DOVALIL, J. 2010. *Sportovní trénink*. Praha: Grada publishing. ISBN 978-80-247-2118-7.
33. ROBERTSON, D. G. E. et al. 2004. *Research Methods in Biomechanics. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data*. USA: Printer Brothers, s. 440. ISBN 0-7360-3966-X.
34. SIGMUND, E., SIGMUNDOVÁ, D. 2011. *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. s. 171 ISBN 978-80-244-2811-6.
35. SZOPA, J. 1995. *Antropomotoryka*. Krakow: AWF. 155 s.
36. TAFALA, V. Pohybová aktivita v primární prevenci kardiovaskulárních onemocnění. Olomouc, 2015. Disertační práce Univerzita Palackého v Olomouci, Ústav patologie. Vedoucí disertační práce Helena Kollárová.
37. ZVONAR, M., DUVAČ, I. 2011. *Antropomotorika pro magisterský program tělesná výchova a sport*. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita – Fakulta sportovních studií. 231 s.

OSTATNÍ ZDROJE

38. ALAHMARI, K. A. et al. Combined Effects of Strengthening and Proprioceptive Training on Stability, Balance, and Proprioception Among Subjects with Chronic Ankle Instability in Different Age Groups: Evaluation of Clinical Outcome Measures. *Indian Journal of Orthopaedics* [online]. 2020, č. 1 [cit. 2020-07-20]. ISSN 0019-5413/1998-3727. Dostupné z: <https://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=7&sid=4e65c2dd-cffd-4f3c-8523-8843a5b2b89d%40pdc-v-sessmgr03&bdata=JkF1dGhUeXB1PWlwLHVybCxlYWQmbGFuZz1jcyZzaXRlP>

WVkey1saXZl&fbclid=IwAR2HO0wwkn6QY8B8fkx1zmqWP8KZPUgoenBIU
kmafj6B-uzUFIWrmTUdqc#AN=edssjs.47859754&db=edssjs

39. ALIKHANI, R. et. al. The effect of a six-week plyometric training on dynamic balance and knee proprioception in female badminton players. *Journal of the Canadian Chiropractic Association* [online]. 2019, č.3 [cit. 2020-07-20]. ISSN 00083194.
Dostupné z:
[https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3h
&AN=141184483&lang=cs&site=eds-live](https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3h&AN=141184483&lang=cs&site=eds-live)
40. BASHIR, S. F. et al. Effect of core training on dynamic balance and agility among Indian junior tennis players. *Journal of Back & Musculoskeletal Rehabilitation* [online]. 2019, č. 32 [cit. 2020-07-20]. ISSN 10538127. Dostupné z:
[https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3
h&AN=135355858&lang=cs&site=eds-live](https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3h&AN=135355858&lang=cs&site=eds-live)
41. CHAUDHRY, H. et al. Measurement of balance in computer posturography: Comparison of methods—A brief review. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* [online]. 2011, č. 15(1) [cit. 2020-07-20]. ISSN 1360-8592. Dostupné z:
[https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360859208000338?fbclid
=IwAR2tLY10zWb8tvAosjxGOhdmmFy9uXAQKh2-
ky5QtIWu_QXYliMmYnv9QBg](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360859208000338?fbclid=IwAR2tLY10zWb8tvAosjxGOhdmmFy9uXAQKh2-ky5QtIWu_QXYliMmYnv9QBg)
42. FERRI-MARINI, C. et al. The effect of slackline training on balance performance in healthy male children. *Journal of Human Sport & Exercise*[online]. 2020, č.15(2) [cit. 2020-07-20]. ISSN 1988-5202. Dostupné z:
[https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3h
&AN=143606442&lang=cs&site=eds-live](https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3h&AN=143606442&lang=cs&site=eds-live) (Accessed: 28 July 2020).
43. JACQUOT, J. How the Wii Balance Board Works. *HowStuffWorks.com*. [online]. 22.2.2010 [cit. 2020-07-26]. Dostupné z:
<http://electronics.howstuffworks.com/wii-balance-board.htm>.
44. KOPŘIVOVÁ, J. The role of the educator in the prevention of lifestyle diseases, *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*. [online]. 2014, č. 23(3) [cit. 2020-07-20]. ISSN 12105448. Dostupné z:
[https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3
h&AN=108704965&lang=cs&site=eds-live](https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3h&AN=108704965&lang=cs&site=eds-live)

45. KÜMMEL, J. et al. Specificity of Balance Training in Healthy Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. [online]. 2016, č. 46(9) [cit. 2020-07-20]. ISSN 0112-16421179-2035. Dostupné z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=edb&AN=117649264&lang=cs&site=eds-live>
46. LEACH, J. et al. Validating and Calibrating the Nintendo Wii Balance Board to Derive Reliable Center of Pressure Measures. *Sensors* [online]. 2014, č.14(10) [cit. 2020-07-10]. ISSN 1424-8220. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1424-8220/14/10/18244/>
47. MARANHÃO-FILHO P, A. et al. Rethinking the neurological examination I. *Arq Neuropsiquiatr*, [online] 2011, č. 69(6) :954-958 [cit. 2020-06-25]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1590/s0004-282x2011000700021>>
48. MŠMT. *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020* [online]. 2014, [cit. 2020-07-10]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>
49. MUSTU, T. and ESEN, H. T. The Effect of Eight-Week Core Training Applied to High School Girls on Balance. *Journal of Education and Learning* [online]. 2020, č. 9(1) [cit. 2020-07-23]. ISSN 1927-5250. Dostupné z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=eric&AN=EJ1244979&lang=cs&site=eds-live>
50. SANDREY, M. A. and MITZEL, J. G. Improvement in Dynamic Balance and Core Endurance After a 6-Week Core-Stability-Training Program in High School Track and Field Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2013, č. 22(4) [cit. 2020-07-25]. ISSN 10566716. Dostupné z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3h&AN=91616130&lang=cs&site=eds-live>
51. SGRò, F. et al. Validity Analysis of Wii Balance Board Versus Baropodometer Platform Using an Open Custom Integrated Application. *AASRI Procedia* [online]. 2014, [cit. 2020-07-25]. ISSN 2212-6716. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212671614000729?fbclid=IwAR0kR-xLoatEdw2bas2h_IV1SksbmcgzWepAObNu9jDOTElpcBViAaCuyE
52. SGRò, F. et al. Comparison of a Nintendo Wii Balance Board with a Laboratory-Grade Force Plate on Measurement of Transitional Movements. *Kinesiology* [online]. 2019, č.1 [cit. 2020-07-25]. ISSN 13311441. Dostupné z:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3h&AN=137269340&lang=cs&site=eds-live>

53. SIBLEY, K.M. et al. Components of Standing Postural Control Evaluated in Pediatric Balance Measures: A Scoping Review. *Arch Phys Med Rehabil*, [online]. 2017, 98(10) [cit. 2020-06-22]. ISSN 0003-9993
54. Školní vzdělávací program: ŠVP IMPULS ZŠ J. Železného [online]. 2018, [cit. 2020-07-25]. Dostupné také z: <https://www.zsjz.cz/images/zsjz/dokumenty/svp-2018-2019-zsjz-209.pdf>
55. Toshiaki, N. et al. Effects Of Jump Training On Postural Balance And Leg Muscle Function In Healthy Older Adult. *Board Medicine & Science in Sports & Exercise*[online]. 2020, [cit. 2020-07-19]. ISSN 0195-9131. Dostupné z: <https://oce.ovid.com/article/00005768-202007001-01660/HTML>
56. TURNA, B. The Effects of 6-Week Core Training on Selected Biomotor Abilities in Soccer Players, *Journal of Education and Learning* [online]. 2020, [cit. 2020-07-15]. ISSN 1927-5250. Dostupné z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=eric&AN=EJ1240953&lang=cs&site=eds-live>
57. TAUSIG, J. Sportival, Čapí stoj-test rovnováha [online]. 2012 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.sportvital.cz/sport/capi-stoj-test-rovnohahy>
58. KUKRC, J. MUDR.JAROMÍR KUKRC [online]. [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <http://www.kukucz.com/lekari.php?article=19>.
59. TAUSSIG, J. Sportvital, Jarockého test [online]. 2012 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.sportvital.cz/sport/jarockeho-test>).
60. TAUSSIG, J. Sportvital. Stoj na jedné noze po otáčení [online]. 2007 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.sportvital.cz/sport/stoj-na-jedne-noze-po-otaceni>).
61. TAUSIG, J. Sportival, Dynamická rovnováha [online]. 2012 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z:<https://www.sportvital.cz/sport/dynamicka-rovnohaha>
62. VOJTĚCH, M. RONIECZ. Functional movement systems [online]. 2014 [cit. 2020-07-21]. Dostupné z:<https://medicina.ronnie.cz/c-19357-fms-otestujte-svuj-pohyb-a-odhalte-sve-slabiny.html>
63. WEINGROFF, Ch. [online]. 2013, [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <http://charlieweingroff.com/2013/04/ybalance-vs-star-excursion>

64. ZAKERI, L., JAMEBOZORGI, A. A. a KAHLAEE, A. H. Correlation Between Center of Pressure Measures Driven from Wii Balance Board and Force Platform. *Asian Journal of Sports Medicine* [online]. 2017, č. 8(3) [cit. 2020-07-22]. ISSN 2008000X. Dostupné z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=s3h&AN=125725630&lang=cs&site=eds-live>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

CNS	Centrální nervová soustava
CONTG	Conventional training group
COP	Center of pressure
CTG	Core training group
EU	Evropská unie
FMS	Function movement systems
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
OECD	Organization for Economic Co-operation and development
r	reliabilita
SEBT	Star Exklusion Balance Tests
VKEZ	Výchova ke zdraví
WBB	Wii Balance Board
YBT	Y-Balance test

Pozn. V seznamu použitých zkratk a symbolů nejsou uvedeny symboly a zkratky, které jsou všeobecně známé.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Hierarchické uspořádání motorických schopností
Obrázek 2	Klasifikace pohybových schopností
Obrázek 3	Základní koordinační schopnosti
Obrázek 4	Porovnávání ploch opěrné báze
Obrázek 5	Wii Balance Board
Obrázek 6	Test rovnováhy
Obrázek 7	Konceptuální model terminologického vymezení pojmů vztahujících se k vymezení 24hodinové periody pohybového chování a chování bez pohybu

ANOTACE

Jméno a Příjmení:	Patrik Albrecht
Katedra:	Katedra antropologie a zdravotní vědy
Vedoucí práce:	RNDr. Kristina Tománková, PhD.
Rok obhajoby:	2020
Název práce:	Hodnocení rovnovážných schopností ve vazbě na působení pravidelné pohybové aktivity.
Název v angličtině:	Evaluation of balance abilities in relation to the action of regular physical activity.
Anotace práce:	Bakalářská práce „Hodnocení rovnovážných schopností ve vazbě na působení pravidelnou pohybové aktivity” je zaměřena na obecné roviny informací o rovnovážném aparátu a pojednává o vlivech pravidelné pohybové aktivity na úroveň rovnováhy. Také se věnuje možnostem zařazení přístrojové techniky např. do školského sektoru v oblasti testování rovnovážných schopností. Součástí práce jsou i zásobníky testů hodnotících statickou a dynamickou rovnováhu.
Klíčová slova:	Pohybová aktivity, rovnováha, test, trénink
Anotace v angličtině:	Following thesis entitled "Evaluation of balance abilities in relation to the action or regular physical activity" is focused on general levels of information about the balance apparatus and discusses the effects of regular physical activity on the level of balance. It also deals with the possibilities of including instrumentation, for example, in the school sector in the field of balance skills testing. The thesis also provides a wide range of tests that evaluate static and dynamic balance.
Klíčová slova v angličtině:	Physical activity, balance, test, training
Přílohy vázané k práci:	
Rozsah práce:	67 s. (počet znaků 94 419)
Jazyk práce:	Český