

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra antropologie a zdravovědy



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Rovnovážné schopnosti a přehled metod jejich hodnocení

Nela Ruská

Speciální pedagogika pro 2. stupeň ZŠ a SŠ se zaměřením na vzdělávání

Výchova ke zdraví se zaměřením na vzdělávání

Olomouc 2019

Vedoucí práce: RNDr. Kristína Tománková, PhD.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci zpracovala samostatně dle literárních zdrojů a pramenů uvedených v použitých zdrojích.

V Olomouci, 17. 4. 2019

podpis

Poděkování:

Děkuji paní RNDr. Kristíně Tománkové, PhD., za odborné vedení mé bakalářské práce, věcné připomínky a rady, které mi poskytovala v průběhu vzniku této práce. Děkuji také ředitelům základních škol, kteří mi umožnili v jejich instituci provést výzkum a díky nimž mohla vzniknout praktická část této práce. Dále bych velmi ráda poděkovala své rodině a přátelům za podporu, trpělivost a pochopení, které mi v průběhu psaní bakalářské práce věnovali.

Nela Ruská

Obsah

Úvod.....	7
Teoretická část	8
1. Vnitřní ucho	10
2. Rovnovážné ústrojí.....	11
2.1 Ústrojí rovnovážné	11
2.2 Ústrojí statické.....	11
2.3 Ústrojí kinetické	12
3. Poruchy rovnováhy	13
3.1 Závratě.....	13
3.2 Periferní příčiny poruch rovnováhy.....	15
3.2.1 Menièreova choroba	15
3.2.2 Kupulolitiáza.....	15
3.2.3 Labyrinthitida	16
3.2.4 Pásový opar v oblasti ucha	16
3.2.5 Kraniotraumata	16
3.2.6 Nystagmus	16
3.2.7 Perilymfatická píštěl	17
3.3 Centrální příčiny poruch rovnováhy.....	17
3.3.1 Oční poruchy	17
3.3.2 Poruchy sluchu	17
3.3.3 Migréna	17
3.3.4 Roztroušená skleróza mozkomíšní	18
4. Metody vyšetření rovnováhy.....	19
4.1 Elektronystagmografie	19

4.2 Audiologické vyšetření.....	19
4.3 Oftalmologické vyšetření	19
4.4 Neurologické vyšetření.....	20
4.5 Stabilometrie	20
4.6 Rombergův test.....	20
4.7 Standing stork test	21
4.8 Jarockého test	21
5. Možnosti léčby poruch rovnováhy	22
5.1 Vestibulární rehabilitace.....	22
5.2 Podpůrná psychoterapie	22
5.3 Doplnující medikace.....	23
6. Prevence poruch rovnováhy	24
Praktická část	26
1. Cíle, hypotézy, výzkumné otázky	26
1.1 Cíl práce	26
1.2 Hypotézy	26
1.3 Výzkumné otázky	26
1.4 Úkoly práce.....	27
2. Metodika.....	27
3. Soubor vyšetřovaných	28
4. Výsledky	32
4.1 Rombergův test	32
4.2 Standing stork test.....	35
4.3 Jarockého test.....	37
5. Diskuze	39

Závěr	41
Summary	42
Seznam použité literatury.....	43

Úvod

Téma Rovnovážné schopnosti a přehled metod jejich hodnocení mě velmi zaujalo proto, že se o rovnováze a jejích poruchách velmi málo ví. Tato oblast si zaslouží větší pozornost jak ze strany vědecké komunity, tak i ze strany laické veřejnosti, potažmo médií.

Ve své bakalářské práci se tedy zaměřím na obecné roviny informací o rovnovážném aparátu v teoretické části a na aplikaci některých metod měření rovnováhy na dětech ve starším školním věku v praktické části.

V teoretické části se budu v šesti hlavních kapitolách zabývat obecně vestibulárním ústrojím – jeho stavbou, uložením v lidském těle, rozdělením, funkcemi a případnými poruchami rovnováhy, jak se tyto poruchy projevují, jakými metodami se zjišťují, zda se dají léčit a případně jestli jim můžeme předejít.

V praktické části budu aplikovat uvedené metody měření rovnovážných schopností na jedincích ve věku 11 – 14 let, jelikož by měl být vývoj jejich tělesné rovnováhy již dokončen. Pokusím se zjistit, zda se mi potvrdí mé hypotézy, že se rovnovážné poruchy u dětí a mládeže vyskytují jen ojediněle. Porovnáám, zda se vyskytují rozdíly mezi chlapci a dívkami ohledně rovnovážných schopností a potvrdím nebo vyvrátím tak obecně známá hypotetická tvrzení.

Pro svůj výzkum jsem zvolila jedince staršího školního věku, a to z toho důvodu, že studuji učitelství pro 2. stupeň základních škol a střední školy. Chtěla bych pomoci pedagogům v objasnění funkce rovnováhy a co mohou očekávat od starších žáků v rozmezí věku 11 – 14 let. Věřím, že má práce bude přínosná především pro pedagogy tělesné výchovy na základních školách, ale mohla by pomoci i zákonným zástupcům, vychovatelům, trenérům apod., kteří s dětmi jakýmkoli způsobem cvičí a pohybují se.

Cílem této práce tedy bude popsat umístění a funkci rovnováhy a jejích poruch a dále zjistit úroveň rovnovážných schopností dětí staršího školního věku, případné poruchy a odchylky v případě zrakových nebo sluchových vad, pokud se budou ve vzorku zkoumaných jedinců vyskytovat.

Teoretická část

Tělesná rovnováha u člověka je jeho schopnost udržet své tělo ve vzpřímené poloze a to jak v klidu, tak v pohybu (při chůzi, běhu atd.). Správná rovnováha je jedním ze základních ukazatelů lidského zdraví a má značný vliv také na psychiku člověka. K tělesné rovnováze, jejímu udržování a koordinaci slouží především smyslové orgány – čidla. Konkrétně čidlem pro rovnováhu je rovnovážné ústrojí – labyrint, které má jak statickou, tak dynamickou funkci a také zrakové ústrojí a čidla pro hluboké cití (Vrabec, 2000).

Smyslové orgány jsou receptory (přijímače) mechanických, tepelných, světelných či chemických podnětů z vnějšku i vnitřku těla. Jejich základními hlavními a funkčními složkami jsou vždy smyslové buňky a nervová vlákna. Důležitý je zde adekvátní podnět, který jsou smyslové buňky lidského těla schopny zachytit.

Smysly a jejich orgány jsou u člověka:

- Zrak – oko
- Čich – nos
- Hmat – řada hmatových tělísek v kůži a svalstvu včetně šlach
- Sluch – ucho, kde je ve vnitřním uchu umístěno také statokinetické čidlo pro rovnováhu
- Chut' – jazyk a jeho chuťové pohárky (Kopecký a spol., 2005).

Hlavním koordinačním centrem rovnováhy je mozek, konkrétně mozkový kmen, který zpracovává informace z očí, šíje, svalů, kloubů a vestibulárního systému vnitřního ucha. Informace přenášené odtud jsou nezbytné pro udržení rovnováhy a určení polohy těla vůči okolnímu prostředí (Vrabec, 2002).

Rovnováha jakéhokoli předmětu, také tedy lidského těla souvisí i s polohou jeho těžiště. Působíště tíhové síly dle gravitačních zákonů se nazývá těžiště. Pokud se nemění rozložení hmotnosti tělesa / těla, nemění se ani poloha jeho těžiště. V tomto rozlišování je pro správnou rovnováhu člověku nápomocno právě rovnovážné ústrojí – statické a kinetické čidlo. Optimální tělesná rovnováha je pro zdravý člověka nezbytná a zajistí zdravý postoj nejen při chůzi a běhu,

ale také u sezení či při jiných polohách těla. Zabezpečí rovněž ochranu těla před pády, celkovou pohyblivost i výdrž apod. (Alexandrov a spol., 2005).

K této rovnováze napomáhá tedy i celková tělesná kondice. S rostoucím věkem se ovšem snižuje a je třeba na ní více pracovat, stejně jako na udržování rovnováhy a předcházení její postupné ztrátě. Svaly, které nás udržují v rovnováze, totiž věkem také stárnou a ochabují, délka našeho kroku se postupně zkracuje, rychlost kroků zpomaluje a zrak, který je ke koordinaci rovněž nutný, začíná slábnout. Tělesná aktivita a „trénování“ rovnováhy (udržet balanc) zajistí lepší pohyblivost a tím i udržování tělesné kondice. Obecně je známé, že pokud něco nepoužíváme, časem o to přijdeme a u rovnováhy to podle fyzioterapeutů platí dvojnásob. Když tedy pomineme vážné zdravotní důvody případné ztráty rovnováhy, mohou zde být i důvody zčásti ovlivnitelné. Záleží pak na samotném jedinci, jak pečuje o svou tělesnou kondici a rovnováhu (Horak, 2006).

1. Vnitřní ucho

Vnitřní ucho je uzavřený prostor uvnitř spánkové kosti. V prostoru se nachází vlastní sluchový orgán s receptory. Sluchovým orgánem je blanitý hlemýžď, který je uložen v pyramidě spánkové kosti. Uvnitř blanitého hlemýžďe se nachází Cortiho orgán se sluchovými receptory. Vnitřní ucho tvoří systém kanálků, které jsou místem dvou analyzátorů – vestibulárního (informace o vnímání polohy a pohybu) a sluchového (tvořeno blanitým hlemýžďem). Pro vnímání zvuku hraje důležitou roli vlastní recepční systém, tzv. Cortiho orgán (řady velmi drobných řasnatých buněk), který je součástí hlemýžďe. Tlakové vlny pohybují pružnou membránou, která deformuje řasnaté buňky v Cortiho orgánu. Zde dochází k přeměně zvukového signálu na signál elektrický, který je odváděn do mozku a tam dále zpracován (Michel, 2001).

VNITŘNÍ UCHO (*auris interna*)

- Vnitřní ucho se nachází v dutinách kosti skalní (jedná se o velmi tvrdou lebeční kost na straně lebky), v tzv. kostěném labyrintu. Uvnitř labyrintu je uložen labyrint blanitý vyplněný čirou tekutinou – endolymfou. Prostor mezi labyrintem kostěným a blanitým obtéká perilymfa, jejíž složení je stejné jako mozkomíšní mok.
- Labyrint kostěný se skládá z předsíně, tří polokruhových kanálků a kostěného hlemýžďe. Labyrint blanitý se nachází uvnitř kostěného labyrintu. Dělí se podle funkce na část sluchovou a rovnovážnou (vestibulární). Část rovnovážná se skládá z vejčitého a kulovitého váčku. Jsou uloženy v předsíni. Část sluchovou tvoří blanitý hlemýžď. Tento hlemýžď je 2,5 krát spirálovitě stočená slepě končící trubička. Jeho spodní vrstvu tvoří membrána složená z příčně napnutých vláken. Vlákna se rozkmitávají podle kmitočtů. Nemají stejnou délku, na začátku se nachází nejkratší vlákna, která přijímají vysoké tóny. Na jeho vrcholu jsou vlákna nejdelší, zde jsou zachycovány hluboké tóny. V blanitém labyrintu, na jeho bazální membráně, se nachází vlastní sluchový receptor – Cortiho orgán. V něm se nachází smyslové buňky rozprostírající se od vrcholu až k bázi hlemýžďe, kde začínají vlákna sluchového nervu (*nervus statoacusticus*), který vede vzruchy z receptoru Cortiho orgánu a pokračuje do prodloužené míchy a mozkového kmene (Vrabec a spol., 2002).

2. Rovnovážné ústrojí

Pro popis metod měření rovnováhy je nejprve důležité znát místo, funkci a možné poruchy rovnovážného ústrojí. To se nachází ve vnitřním uchu a dělí se na dvě základní části dle umístění: centrální a periferní část. Periferní část se skládá z vestibulárního nervu a kostěného labyrintu s membranózním labyrintem, ve kterém se nachází dva váčky a tři polokruhové kanálky. S centrální částí je propojena tzv. statoakustickým nervem. V centrální části se nachází vestibulární jádro, vestibulární mozeček, vestibulární kůra a součástí je i mozkový kmen. Všechny části jsou klíčové při koordinaci rovnováhy lidského těla (Čada a spol., 2017).

Vědci se snažili prokázat souvislost pohlaví a kvality rovnováhy, která ale není jednoznačně prokázána. Odchytky pravděpodobně vznikají spíše kvůli rozdílné výšce nebo muskulatuře mezi pohlavími (např. rozdílná tělesná kondice nebo rozdíly v umístění hlavního těžiště těla). Zato se prokázal rozdíl v udržení rovnováhy mezi dětmi, dospívajícími a staršími lidmi. Mladí lidé by neměli mít potíže s udržením rovnováhy i se zavřenýma očima. Starším lidem to naopak činí potíže a potřebují ke stabilitě vizuální oporu, nebo také pravidelný trénink tělesné rovnováhy (Kejonen, 2002).

Dále je prokázáno, že lidé jsou jedinci přizpůsobiví, a to i v oblasti rovnováhy. Lidé jsou schopni se adaptovat i na změny v rovnováze (např. při stavu beztíže), které na jejich tělo působí již delší dobu. V tomto směru však stále probíhají vědecká zkoumání (Boker, 2015).

2.1 Ústrojí rovnovážné

Ve vnitřním uchu je kromě sluchového ústrojí umístěno i ústrojí rovnovážné neboli statokinetické – statické čidlo a kinetické čidlo. Ústrojí rovnovážné se též nazývá ústrojím vestibulárním vzhledem k jeho uložení ve vestibulu (předsíni vnitřního ucha). Slouží k vnímání a udržení rovnováhy těla a k registraci jeho pohybu. Podle funkce se dělí na **statické** (poloha) a **kinetické** (pohyb) čidlo. Obě ústrojí fungují jako celek (Hájek, 2015).

2.2 Ústrojí statické

Je uloženo v kulovitém a vejčitém váčku, který je vyplněn endolymfou. Vejčitý váček má oválný tvar. Ve váčcích se nachází nepatrná políčka s epitelovými buňkami s jemnými řasami na jejich konci. Nad nimi se nachází velké množství vápenatých krystalků (tvořeny uhličitanem vápenatým), které plní velmi důležitou roli při změně polohy. Pokud dojde k tomu, že hlava

změní svou polohu, krystalky se vlivem gravitace posunují – přesypávají a dráždí buňky. Tím dojde ke změně tlaku a tahu. Takto vzniklý vzruch je veden statokinetickým nervem přímo do mozečku, který se nachází zčásti mezi a zčásti pod týlními laloky mozku (Hahn, 2004).

Čidlo statické nám pomáhá v udržení rovnováhy a je zodpovědné za vzpřímený postoj těla. Informace z čidla mají význam i pro koordinaci pohybů hlavy a očí. Hlavními klouby, které mají za úkol udržení stability a rovnováhy, jsou kloub kyčelní, kloub kolenní a kotník – tedy klouby dolních končetin (Alexandrov a spol., 2005).

2.3 Ústrojí kinetické

Je umístěno v ampulích polokruhovitých kanálků. V každé ampuli se nacházejí epiteliální buňky s dlouhými vlásky. Vlázky jsou drážděny rotačním pohybem hlavy. Rotační pohyb uvede do pohybu endolymfu a ta vychýlí smyslové buňky a buňky tím podráždí. Nervová vlákna z rovnovážného ústrojí se spojují v VIII. hlavový nerv, nerv sluchově rovnovážný (Hahn, 2004).

Vestibulární aparát, podle polohy i pohybu hlavy, řídí napětí kosterních svalů. Kromě rovnovážného ústrojí se na vnímání polohy a pohybu uplatňují i další receptory, zejména zrak, kožní a hluboké čítí. Nejdůležitější úlohu však zaujímá právě rovnovážné ústrojí.

Proto má rovnovážné ústrojí své specifické funkce:

- Udržování vzpřímeného postoje, tělesné rovnováhy a chůze
- Vnímání zrychlení, jež na tělo působí
- Udržení fixace bodu při pohybu očí
- Vnímání stabilního pohybu okolního prostředí při pohybu očí, hlavy i těla (Hájek, 2015).

Zajištění rovnováhy hraje velkou roli při subjektivním prožívání orientace v prostoru a u koordinace těla při pohybu a také při subjektivním vnímání vlastního zdraví (Hahn, 2015).

3. Poruchy rovnováhy

Mezi poruchy rovnováhy můžeme zařadit ztrátu prostorové jistoty, a to v důsledku onemocnění rovnovážného ústrojí, úrazů hlavy nebo reakce organismu na jistou situaci. Setkáváme se s pojmy jako například závrať, nerovnováha, motání hlavy, pocity tlaku, nauzea, nejistota apod. Poruchy rovnováhy bývají u lidí nad 75 let věku jednou z nejčastějších příčin návštěvy lékaře. Neexistuje ale medicínský obor, který by se poruchami rovnováhy přímo zabýval. Ty se často vyskytují v jakémkoli medicínském oboru jako přidružené omezení. Mezi hlavní důvody patří i fakt, že poruchy rovnováhy bývají častým příznakem celé škály různých onemocnění (Vrabec, 2000).

Velmi často se poruchy rovnováhy projevují na nestabilní ploše, jako je nerovný povrch, měkká podložka a pohyblivé podloží – např. rychlovýtahy, pohyblivé schody, atrakce v lunaparku, kolotoče. Dále také například při zhoršené viditelnosti – šero až tma, kdy chybí kvalitní vizuální opora, nebo snížení viditelnosti vlivem počasí, jako je např. mlha, husté sněžení apod. (Horak, 2006).

Poruchy rovnováhy jsou druhým nejčastějším symptomem jakýchkoli chorob, hned po bolesti hlavy a stěžuje si na ně běžně 20 % mužů a 40 % žen. Je tedy zřejmé, že závratěmi či pocity závratě trpí velká část naší populace (Vrabec, 2000).

Jelikož jsou poruchy rovnováhy často pokládány za průvodní onemocnění, málokdy se předpokládá, že by mohlo být samo o sobě problémem. Přičítá se jako důsledek k bolestem hlavy, migrénám, nevolnosti apod., ale měla by být brána závažněji i sama, aby tak nedošlo k bagatelizování vážnějších problémů (Nappi a spol., 2011).

3.1 Závratě

Závratě (vertigo) a poruchy rovnováhy jsou v populaci častým problémem. Pocit závratí zažil ve svém životě pravděpodobně každý člověk. Závrať je ale pouze symptom – příznak onemocnění, nikoli samotné onemocnění. Objevuje se tehdy, když mozek nemá z různých příčin informace o orientaci a poloze / pohybu těla v prostoru, např. po opakovaných prudkých pohybech těla nebo hlavy, při rotaci těla apod. (Lejska, 2001).

Závrať bývá definována jako vjem porušené rovnováhy a orientace v prostoru, pocit rotace, nepříjemný pocit nejistoty či iluze pohybu okolí nebo pohybu vlastní osoby v prostoru. Důsledkem závratí a poruch rovnováhy je omezení běžných aktivit, vyhýbání se pozicím, pohybům a činnostem, které způsobují obtíže. Řada lidí je kvůli nim dlouhodobě omezena v běžném životě a pracovním procesu, následkem čehož se poté dostávají úzkosti či dokonce deprese (což je již závažné duševní onemocnění, které vyžaduje dlouhodobou a většinou náročnou léčbu s vysokou pravděpodobností recidivy). Jen 20 % závrativých stavů má zjištěnou organickou příčinu (anatomické poškození vnitřního ucha, mozečku apod. například úrazem hlavy), zbylých 80 % stavů má příčinu funkční (Pivničková, 2015).

U dětí se poruchy rovnováhy vyskytují pouze zřídka. Nejčastějšími příčinami jsou vrozené abnormality vnitřního ucha, úrazy hlavy a krku, infekce uší, nádory centrální nervové soustavy. U mladých lidí bývá příčinou závratí také nízký či kolísavý krevní tlak, stejně tak může působit i příliš vysoký krevní tlak. Kolísavý či vysoký krevní tlak může být způsoben řadou různých faktorů, mezi které se řadí například špatná životospráva, požívání návykových látek nebo nadměrný stres (Vrabec, 2000).

Je také prokázáno, že u jedinců jakéhokoli věku, kteří mají sensorineurální ztrátu sluchu, se ve 30 % – 60 % vyskytuje závrať. Z toho je patrné, jak úzce spolu souvisejí smyslové orgány sluchu a smyslové orgány rovnovážného ústrojí (Chang-Hee, 2018).

U lidí vysokého věku či také u diabetiků bývá často příčinou závratí zhoršené prokrvení mozku, jehož příčina je v kornatění tepen a jejich zhoršené průchodnosti. Snížení přívodu kyslíku do mozku člověka pak ruší přenos a doručení nervových vzruchů do mozku a opačným směrem. Nedostatečné okysličování opět vede k dalším zdravotním komplikacím. Dalšími příčinami bývají úrazy hlavy (různá poranění lebky a krční páteře), cévní mozkové příhody (zneprůchodnění či zhoršení průchodnosti mozkových cév), nebo také psychosomatické potíže, mezi které patří například nadměrný stres, panické ataky, psychický šok apod. (Hahn, 2004).

Obecně lze konstatovat, že zhoršené prokrvení a okysličování mozkové tkáně, a to z jakýchkoli příčin, má za následek kromě jiného právě závrať a poruchy rovnováhy, které mohou být doprovázeny nedoslýchavostí a tinnitem (šelest, hučení nebo pískání v uších). Je třeba rozlišit příčiny této poruchy, tj. zda se jedná o periferní (ve vnitřním uchu) či centrální

závrať (v mozku nebo celé centrální nervové soustavě), nebo zda se jedná pouze o subjektivní pocity či autosugesci (Čada a spol., 2017).

Centrální závrať může být dle nových poznatků způsobena i přílišným přehřátím hlavy a celého organismu ať již klasickým úpalem, tak i úžehem. V některých případech může být centrální závrať způsobena dokonce v důsledku požití určitých léků (Choi a spol., 2018).

3.2 Periferní příčiny poruch rovnováhy

Spočívají v problémech ve vnitřním uchu. Může se jednat jak o různá onemocnění labyrintu (např. Ménièreova choroba, labyrintitida, labyrintová píštěl, kupulitiáza, pásový opar v uchu atd.), tak lokální degenerativní změny či kraniotraumata (úrazy lebky), u nichž se může jednat dokonce o kombinaci centrální a periferní vestibulární poruchy (Hahn, 2004).

3.2.1 Menièreova choroba se vyznačuje poruchami sluchu, krátkodobými poruchami rovnováhy při pohybu i v klidovém stavu, a to v záchvatovitých projevech. První příznaky onemocnění se objevují zpravidla kolem 30. roku věku a dále se stupňují. Mohou se v různých stádiích lišit a projevují se tinnitem, zhoršeným sluchem, závratí, nevolností, zvracením, tlaky a šelesty v uších či pouze jednom uchu (Wright, 2015).

Příčina choroby není známa – jedná se o endolymfatický hydroks blanitého labyrintu vnitřního ucha, tedy hromadění endolymfy její nadprodukcí či naopak sníženým vstřebáváním. K tomuto hydroksu často dochází vlivy infekčními, alergickými či metabolickými. Choroba poškozujje vnitřní ucho, dochází jak k poruchám sluchu, tak k poruchám rovnováhy a léčba spočívá především v mírnění jejích symptomů. V případě akutního záchvatu provázeného prudkými vegetativními příznaky jako zvracení a úplná ztráta rovnováhy se osvědčuje především zklidňující symptomatická léčba, většinou při hospitalizaci, kdy je nutné monitorovat i celkový stav pacienta a jeho iontovou rovnováhu (zhoršovanou úporným zvracením). V krajních případech je nutné přistoupit k chirurgickému řešení a neurotomii VIII. (vestibulárního) nervu, tedy jeho protětí.

Léčba choroby v klidovém stádiu spočívá v podávání léčiv tlumících kochleární dráždivost a nadprodukcii endolymfy či také v dlouhodobém užívání podpůrných léků (Michel, 2001).

3.2.2 Kupulotiáza je nemoc způsobená poškozením zadního polokruhového kanálku uvolněním krystalků (kalcium oxalátu) při určitých polohách hlavy a těla. Projevuje se

závratěmi při změnách polohy a vývojem intenzivního nystagmu (kmitavý, rychlý a trhavý pohyb očí). Onemocnění mohou vyvolat traumata, degenerativní změny či zásahy středoušní chirurgie. Jeho léčba spočívá v cílených manévrech napravující příčinu – krystalky do jejich původního stavu (Hahn, 2015).

3.2.3 Labyrinthitida je zánětlivé onemocnění labyrintu, při němž vznikají prudké příznaky postižení jak jeho horní rovnovážné části, tak i dolní sluchové části. Závratě pak provází řada vegetativních symptomů, jako jsou nevolnosti, zvracení, pocení či tachykardie. V dnešní době se častěji vyskytuje tento zánět v aseptické, tedy sterilní formě. Někdy bývá následkem častých zánětů středouší a vzniku píštělí. Následky bývají různé, od nedoslýchavosti a hluchoty po rovnovážné poruchy. Léčba spočívá v sanaci středoušní infekce v případě chronicity a v podávání kortikoidů, vazoaktivních medikamentů (proti otokům) a antivertiginóze (k tlumení závratí, proti zvracení) (Vrabec, 2007).

3.2.4 Pásový opar v oblasti ucha je virové onemocnění ve svém důsledku pro rovnovážný a sluchový orgán velmi závažné. Projevuje se výsevem typických puchýřků v oblasti boltce a zvukovodu a doprovází ho rovněž závratě, nedoslýchavost i tinnitus (zvonění či šelesty v uších). Kromě antivirové terapie je nutné podávat pacientovi kortikoidy, podpůrnou vitamínovou léčbu a prostředky na potlačení závratí (Hahn, 2015).

3.2.5 Kraniotraumata tedy úrazové stavy jsou často kombinací periferní a centrální vestibulární poruchy (např. fraktura pyramidy a poškození kostěné a následně blanité schránky labyrintu). Při nich dochází k vývoji akutního výpadu labyrintových funkcí s typickými projevy – nystagmus (kmitavý, rychlý a trhavý pohyb očí), později zánik reaktivity rovnovážného ústrojí a sluchové funkce až hluchota. Zde je důležitá s ohledem na vysoké riziko těchto trvalých následků včasná diagnostika a léčba (Hahn, 2004).

3.2.6 Nystagmus neboli kmitavý pohyb očí může úzce souviset s poruchami rovnováhy. Nystagmus je jedna z příčin poruch rovnováhy způsobená zrakovými obtížemi. Vestibulookulární nystagmus způsobuje snahu těla o stabilizaci obrazu během pohybu hlavy i těla. Výsledkem jsou neobvyklé pohyby těla a hlavy, které mohou dále způsobovat rovnovážné obtíže (Vrabec a spol., 2002).

3.2.7 Perilymfatická píštěl se vyznačuje polohovou závratí, která je doprovázena náhlou nitroušní nedoslýchavostí nebo šelestem. Nejčasteji si na ni pacienti stěžují při prudších změnách polohy hlavy (kýchnutí, kašel, smrkání, prudký předklon nebo vztyk) a bývá také doprovázena závrativými stavy. Dochází při ní ke zvýšení tlaku uvnitř ucha, ale může ji způsobit také tlak vnější (Hahn, 2004).

3.3 Centrální příčiny poruch rovnováhy

Lze je rozdělit na podkorové, mozečkové a korové. Jejich symptomatologie je z hlediska neurootologického velmi podobná. Mohou být způsobeny jak traumaty, tak např. postiženími CNS, jako jsou ictus (mrtvice), embolie, tumory (nádorová onemocnění), cévní malformace mozku (výdutě) či kavernomy, a to zvláště ty, které se vyskytují v oblastech prodloužené míchy nebo mozkového kmene (Čada a spol., 2017).

3.3.1 Oční poruchy mohou způsobovat vážné potíže udržení rovnováhy. Často se jedná o případy, kdy oční bulvy nemohou dosáhnout střední polohy (např. poruchy binokulárního vidění – narušení spolupráce obou očí), tudíž mozek nedokáže správně zpracovat obraz vzhledem k držení těla (Hahn, 2015).

3.3.2 Poruchy sluchu mají velký vliv na poruchy rovnováhy v životě člověka se sluchovým postižením. Je dokázáno, že se u těchto lidí vyskytuje více poruch rovnováhy, než u intaktní populace téhož pohlaví i věku (de Souza Melo, 2017).

3.3.3 Migréna je definována jako jednostranná, pulzující, intenzivní bolest hlavy, která se zhoršuje fyzickou aktivitou, trvá asi 4 – 72 hodin a často bývá doprovázena nauzeou a zvracením. Migrén ale existuje velká řada druhů. Na rovnováhu má velký vliv především z důvodu oboustranné inervace mozkových cév a lokálního zánětu mozku (Vrabec a spol., 2007).

U citlivých jedinců je spouštěčem migrény často nadměrný stres a napětí. Migrénu lze spustit i přílišným cvičením a fyzickou námahou, ale naopak správnými cviky a mírnou aktivitou lze zajistit prevenci, a to díky zvýšení určitých látek (např. betaendorfinu) v mozku (Amin a spol., 2018).

3.3.4 Roztroušená skleróza mozkomíšní patří k centrálním příčinám poruch rovnováhy z důvodu obtíží v šedé kůře mozkové a vlivu na poruchy mozečku, motoriky a optického nervu. Nejvíce se vyznačuje poruchami oftalmologickými – zejména spontánním nebo pohledovým nystagmem, poruchami optokinetiky a fixace očí (Hahn, 2004).

3.3.4 Kinetóza je porucha přijímání informace o pohybu a poloze těla, a to především tehdy, kdy se tělo pohybuje dvěma a více směry najednou (jízda autem, plavba po moři, let letadlem či jiným dopravním prostředkem). Zajímavým faktem je skutečnost, že se kinetózy neprojevují u malých dětí do 3 – 5 let z důvodu vyššího prahu citlivosti vestibulárního podráždění. Nejčastěji se kinetózy vyskytují okolo 10. roku věku a projevují se vertigem, nauzeou až zvracením a nejistotou. V případě výskytu kinetóz v uvedených situacích se doporučuje vizuální fixace nebo různé medikamenty (Hahn, 2004).

3.4 Poruchy rovnováhy v dětském věku

Poruchy rovnováhy v dětském věku nejsou příliš časté. Souvisí s nezralostí vestibulárního aparátu a celkovou nezralostí centrálního nervového systému. Zlepšování rovnovážných schopností probíhá formou učení – dítě se učí držet hlavu, „pást koníčky“, chodit atd. V případě poruch rovnováhy u dětí je velmi důležité sledovat průběh poruch a stav celkového vědomí, jelikož vyšetření a hledání správné diagnózy není jednoduché. Častými příčinami poruch rovnováhy u dětí bývá infekce uší, vrozená vada, migréna nebo nádor. Poruchy rovnováhy nebo závrativé stavy bývají zpravidla funkčního charakteru, a tudíž i přechodné, nejedná – li se ovšem o následek vrozených vývojových vad (Vrabec, 2000).

4. Metody vyšetření rovnováhy

Klíčovým bodem při vyšetřování poruch rovnováhy je poskytnout praktickému lékaři co nejvíce informací a upřesnit pacientův stav tak, aby mohl lékař posoudit celkový stav. Na základě výsledků může praktický lékař vyslat pacienta na vyšetření k dalším odborníkům, jako jsou otorinolaringolog, oftalmolog, neurolog, internista apod. (Vrabec, 2000).

Nejprve budou uvedeny testy rovnováhy za pomoci přístrojů:

4.1 Elektronystagmografie

Jedná se o velmi podrobné vyšetření očních pohybů, které mohou způsobovat závratě. Vyšetření probíhá pomocí malých elektrod a navozování různých stimulací vestibulárního aparátu, jako je například rotace nebo aplikace vody různé teploty do ucha. Elektrody změří pohyby očí a podle nich se určí, zda mají vliv na rovnováhu jedince (Vrabec, 2000).

4.2 Audiologické vyšetření

Dalším důležitým vyšetření při problémech s rovnováhou je audiologické vyšetření. Provádí se vyšetření jak poslechu tónů, tak i mluveného slova a ultra a infrazvuků. Může prokázat nedostatečnou spolupráci mezi vnějším, středním a vnitřním uchem a poukázat tak na některé orgánové vady (Hahn, 2004).

4.3 Oftalmologické vyšetření

Do metod zjišťování rovnovážných poruch se někdy řadí i oftalmologické vyšetření. Jedná se zejména o vyšetření okohybného systému (který souvisí s binokulárním viděním – spoluprací obou očí), zrakových funkcí (zejména centrální zraková ostrost) a zornicových reakcí (významný zdroj informací o vegetativním systému člověka). Toto vyšetření probíhá často u pacientů se strabismem, kteří mohou mít poruchu rovnováhy nespecifického charakteru (horší orientace v prostoru, pocity nejistoty) anebo u pacientů s nekorigovanou refrakční vadou – způsobuje zhoršené vidění do dálky nebo na blízko (především pocity nejistoty, bolesti hlavy a únava). Oftalmologické vyšetření je jedno z nejdůležitějších mezioborových vyšetření v rámci poruch rovnováhy (Čada a spol., 2017).

4.4 Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření je důležité pro zjištění případných poruch centrální části rovnovážného ústrojí. Je nutné vyloučit nebo potvrdit potíže s hlubokým čítím, funkcí malého mozku nebo obtíže s funkcí hlavových nervů a to obzvlášť v případě, že jsou poruchy rovnováhy spojeny s bolestmi hlavy, svalovou slabostí, poruchami vědomí nebo křečemi (Vrabec, 2000).

4.5 Stabilometrie

Jedná se o druh vyšetření, který pomocí tenzometrické podložky zkoumá stabilitu těla při stožení a chůzi. Sleduje jakékoli odchylky a nepřesnosti v tlaku chodidla na podložku. Vyšetření probíhá ve čtyřech odlišných situacích a těmi jsou postoj na pevné podložce s otevřenými a zavřenými očima a dále potom postoj na gumové podložce opět s otevřenými a zavřenými očima. Přínos spočívá ve sledování udržení rovnováhy v čase a určení kvantifikace poruch rovnováhy (Čada a spol., 2017).

Dále bude uvedeno několik nepřístrojových testů, které budou užity pro praktický výzkum k této práci:

4.6 Rombergův test

Jedná se o test rovnovážných schopností v různých polohách. Postupně během tří různých poloh se testovanému zmenšuje opěrná plocha. Testy se provádí naboso.

Romberg I: testuje přirozený postoj vyšetřovaného s otevřenými očima. Vyšetřovaný jedinec si stoupne, jak mu to nejvíce vyhovuje, a sledujeme mezeru mezi chodidly, vzpřímenost postojů, výkyvy a případně tendence k pádu.

Romberg II: požádáme sledovaného jedince, aby si stoupl vzpřímeně do stoje spatného, tzn. s patami i špičkami chodidel co nejbližší k sobě. Sledujeme, zda tento postoj nečiní potíže.

Romberg III: stoj spatný z testu II doplníme ještě o zavření očí. Pokud tento stoj dělá vyšetřovanému potíže, jedná se o pozitivní Rombergův test (negativní je tehdy, zda nesledujeme výrazné rozdíly ve stojích II a III).

Testovaný jedinec by měl vydržet v jednotlivých polohách bez obtíží alespoň 15 sekund. Výkon se hodnotí ve třech kategoriích:

- a) Kvalitní – bez chvění či výkyvů končetin
- b) Uspokojivý – s chvěním těla
- c) Neuspokojivý – rovnováha je narušena, jedinec se neudrží (MUDr. Jaromír Kukucz. [Http://www.kukucz.com/index.html](http://www.kukucz.com/index.html) [online]. [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <http://www.kukucz.com/lekari.php?article=19>).

4.7 Standing stork test

Měření statické rovnováhy. Jedná se o stoj se zavřenýma očima

Sledovaný si zuje boty a postaví se s rukama v bok. Položí si chodidlo jedné nohy o vnitřní stranu kolenního kloubu stejné nohy.

Na povel po získání rovnováhy s otevřenýma očima vyšetřovaný zavře oči a začneme měřit čas. Stopky se zastaví - pokud otevře oči, ztratí rovnováhu, pokud v jakýkoliv moment neudrží ruce v bok, stojná noha se dotkne patou země, začne vytáčet chodidlo, poskakovat nebo zvednutá noha změní polohu z opory kolena.

Vyhodnocením je zaznamenání nejlepšího času ze tří pokusů. Čas se měří v sekundách (BrianMac Sports Coach. [Https://www.brianmac.co.uk/](https://www.brianmac.co.uk/) [online]. [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <https://www.brianmac.co.uk/storktst.htm>).

4.8 Jarockého test

Tento test hodnotí citlivost vestibulárního aparátu.

Požádáme vyšetřovaného jedince, aby se postavil do stoje spojného. Dále zavře oči a na povel začne vykonávat rychlé otáčivé pohyby hlavou.

Zaznamenáme čas, po který vyšetřovaný dokáže udržet rovnováhu. Zdravý jedinec by měl udržet rovnováhu alespoň 28 sekund (TAUSSIG, Mgr. Jan. *Sportvital* [online]. 2012 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <https://www.sportvital.cz/sport/jarockeho-test>).

5. Možnosti léčby poruch rovnováhy

Pokud hovoříme o možnostech léčby poruch rovnováhy, je nutno vzít v úvahu příčinu vzniku poruchy rovnováhy a zda jsme schopni tuto příčinu napravit – jedná se o tzv. kauzální terapie (Vrabec, 2000).

Hledání příčin bývá ale často velmi obtížné, proto lékaři přistupují k následujícím krokům rehabilitace:

1. Léčebná vestibulární rehabilitace
2. Podpůrná psychoterapie
3. Doplňující medikace (Lejska, 2001).

5.1 Vestibulární rehabilitace

Spočívá v celkovém posílení rovnovážných schopností pomocí zátěže smyslů a regulování citlivosti rovnovážných receptorů. Můžeme sem zařadit i kompenzaci periferního aparátu centrálním. Radikálnější léčbou může být i léčba chirurgická, která umožňuje zoperovat nefunkční vestibulární aparát, pokud je to bezpečné a nehrozí další poškození sluchu či jiných orgánů. Lze operovat jak labyrint, tak VIII. (kochleovestibulární) hlavový nerv (Hahn, 2004).

Vše v lidském těle má tendenci se zhojit nebo nahradit, a to buď posílením zbytků funkcí poškozené oblasti, nebo přejímáním dané funkce oblastmi jinými. Jinak tomu není ani u rovnovážného systému, kdy se tělo snaží najít jiný způsob ovládní vlastní rovnováhy. Lze to provádět třemi různými způsoby dle stupně postižení dané funkce:

- Adaptací – zbylá funkce se přizpůsobí a tělu postačí
- Substitucí – tělo nahradí poškozenou funkci jiným systémem
- Habituačí – při selhání obou předchozích možností se lze naučit zvládat chorobný stav vědomě a motoricky (Lejska, 2001).

5.2 Podpůrná psychoterapie

Nejčastěji je využívána u poruch rovnováhy způsobených psychickým stavem člověka. Nejznámější je chronická subjektivní závrať (dříve fobické posturální vertigo), která je způsobena vlivem kognitivního a emočního prožívání. To často provází úzkostné stavy, tudíž mají výrazný vliv na vnímání okolního prostředí a orientaci v prostoru. Jedná se o nevědomé

počinání, takže hlavním úkolem psychoterapie je vysvětlit pacientovi jeho momentální stav a podstatu potíží. Psychoterapií se dá napravit až 70 % pacientů se subjektivními závratěmi. Léčbu lze využít i pro pacienty s onemocněním doprovázeným poruchami rovnováhy, kteří jsou tak nadále vystaveni riziku vzniku vážnějších psychických onemocnění až depresí. Tyto terapie provádí psycholog, popřípadě psychiatr (Čada a spol., 2017).

5.3 Doplnující medikace

Léky, které jsou využívány při léčbě poruch rovnováhy, se dají rozdělit do několika skupin. Existují léky na potlačení projevů poruch rovnováhy (antivertiginosa) – tlumí nauzeu, pocity závratí a podobně. Mohou mít vedlejší účinky ovlivňující pozornost a výkonnost. Dalšími léky jsou vasodilatancia, která mají vliv na průchodnost cév a cévní zásobení. Negativním účinkem může být vliv na léčbu kardiovaskulárních chorob. Důležitou skupinou léků, které mají vliv na vestibulární aparát, jsou nootropika. Ta ovlivňují metabolismus mozkové tkáně úpravou množství využití kyslíku a živin mozkovou tkání. Dalšími léky mohou být například antibiotika, která léčí bakteriální infekce uší, diuretika pro odvodnění organismu (korekce nitroušní tekutiny), nebo kortikosteroidy upravující přehnané autoimunitní reakce těla (Vrabec, 2000).

Doplnující léčbou u poruch rovnováhy nebo částečně také jejich prevencí může být změna životního stylu, a to zejména snížení psychické zátěže, úprava stravy z důvodu omezení hypertenze (zvýšeného krevního tlaku), zamezení přísunu nikotinu, alkoholu, kofeinu atp. a celkové zlepšení fyzické kondice těla (Michel, 2001).

6. Prevence poruch rovnováhy

Nejpřirozenější a také nejvhodnější prevencí poruch rovnováhy je zdravý pohyb, a to zejména od útlého věku. Trénování rovnovážných schopností začíná již prvními pohyby hlavy novorozenců a kojenců. V dospělém a pozdějším věku je ideální si vyčlenit alespoň 20 – 30 minut denně na cvičení v příjemném a klidném prostředí, nespěchat, cvičit například s partnerem a podobně (Lejska, 2001).

Existují balanční cvičení vzhledem k věku a schopnostem jedince, která napomáhají rovnováhu rozvíjet a dále trénovat. Nejprve probíhají pod dohledem rehabilitačního pracovníka a později může pacient trénovat sám doma. Budu se některými cvičeními zabývat v této kapitole jako možnými preventivními opatřeními proti vzniku nebo dalšímu rozvoji rovnovážných poruch (Vrabec, 2000).

Ideální věk na začátek trénování rovnováhy je období od dvou let dítěte, kdy využíváme hravou formu cvičení rovnováhy. Jedním z možných cvičení je například tzv. želvička. Dvouletému dítěti, zatímco je v poloze na čtyřech, položíme na záda nějaký předmět, který má za úkol nést na zádech během lezení po kolenou tak, aby předmět nespádl. Ze začátku dítě dělá pomalé pohyby, postupně můžeme přidávat lehké překážky. Dítě si tak cvičí koordinaci těla a rovnováhu. Častým cvičením, které se provádí i v mateřských školách, bývá tzv. čapí chůze. Ta spočívá ve zvedání nohou při chůzi co nejvýš a navíc napodobení klapání zobáku čapa nataženými rukama před sebou. Tento cvik přesouvá těžiště těla a rozvíjí tak rovnováhu a koordinaci těla (Hájek, 2015).

Dalším tréninkem rovnováhy může být vizuální fixace. Jedinec sedí na židli a na papírové kartičce má napsanu krátkou větu. Tuto kartičku drží ve výšce očí asi 45 cm od obličeje. Pohybuje kartičkou nejprve pomalu a pak rychleji v různých směrech (horizontálně, vertikálně, úhlopříčně) tak, aby byl schopen text stále přečíst. Cvičení spočívá v pohybu pouze očí, ne hlavy nebo těla (Lejska, 2001).

S rovnováhou souvisí i koordinace těla a svalová rovnováha či kondice. Vše musíme brát v potaz při měření rovnovážných schopností, ale můžeme to i efektivně trénovat. Oblíbenými pomůckami ke cvičení jsou balanční kulové úseče, balanční polokoule (bosy), velké nafukovací míče, malé nafukovací míče (overbally), válce a mnoho dalších. Na těchto pomůckách se dá

cvičit rovnováha různě, a to ve stoje, v sedě, v kleče, v leže. Podporují koordinaci a rovnovážné schopnosti, které můžeme rozvíjet již od dětského věku. Těmito cvičeními lze efektivně podporovat i celkovou pohyblivost těla a fyzickou kondici (Jebavý a Zumr, 2014).

Souhrnně lze nazvat cvičení rovnováhy balančním cvičením. Spočívá tedy ve cvičení na nestabilní ploše. Rovnováha je závislá na dalších orgánech těla a jejich správnému fungování. Převažují tři systémy – pasivní systém (kosti, klouby), aktivní systém (svaly) a nervový systém (funkce receptorů a CNS). Těmito cviky je možné organismus pouze zahřát před dalším cvičením, ale také trénovat, posílit, protáhnout, stabilizovat anebo mobilizovat (Bajzíkova, 2014).

Vhodné je veškeré rovnovážné cviky provádět pravidelně a po co nejdelší možnou dobu – alespoň deset týdnů, aby bylo možné pozorovat zlepšení (Hall, 2016).

Praktická část

1. Cíle, hypotézy, výzkumné otázky

Ve své práci se zabývám rovnovážnými schopnostmi lidí, poruchami rovnováhy, možnostmi zjištění poruch a léčby. Výzkum této práce bude pozorovat měření rovnovážných schopností dětí ve starším školním věku (11 – 14 let). Na základní škole v rámci tělesné výchovy budu s žáky cvičit tři rovnovážná cvičení, která se měří stopkami. Bude nutné vzít v úvahu kondici žáků, jejich svalovou rovnováhu (zvláště u sportovců), ale i stud, psychické rozpoložení a soustředěnost.

1.1 Cíl práce

Hlavním cílem mé práce je na základě vyhodnocení rovnovážných cvičení prokázat, zda se u jedinců v mladším školním věku vyskytují poruchy rovnováhy. Dalším cílem je porovnat dívky a chlapce, zda jsou mezi nimi rozdíly v rovnováze.

1.2 Hypotézy

Předpokládám, že se u jedinců v tak mladém věku budou vyskytovat rovnovážné poruchy jen velmi zřídka. Domnívám se, že jedinci ve věku 11 – 14 let nemají potíže s rovnováhou a cviky jim nebudou činit žádné problémy. Dále si myslím, že chlapci, díky vyšší svalové síle, udrží rovnováhu déle než dívky.

1.3 Výzkumné otázky

Na základě mých hypotéz jsem si stanovila následující výzkumné otázky:

VO1: Jaké jsou dostupné metody měření rovnováhy?

VO2: Jak často se u mladých jedinců objevují odchylky v rovnováze?

VO3: Jaký je rozdíl v udržení rovnováhy mezi dívkami a chlapci?

Těmito otázkami a odpověďmi na ně bych ráda potvrdila nebo vyvrátila mé hypotézy.

K výzkumu použiji výše uvedené testy (kapitola 4. Metody vyšetření rovnováhy) – Rombergův test, Standing stork test a Jarockého test rovnováhy.

1.4 Úkoly práce

Stanovila jsem si úkoly práce, které budu během výzkumu realizovat a postupně plnit:

1. Zvolit vhodnou výzkumnou metodu k vyšetření rovnovážných schopností u mladých jedinců v rozmezí 11 – 14 let.
2. Vybrat rozmanitý vzorek jedinců daného věku.
3. Provést výzkum na vybraném vzorku jedinců a zaznamenat výsledky.
4. Na základě výsledků odpovědět na předem určené výzkumné otázky.
5. Potvrdit nebo vyvrátit mé hypotézy o dané problematice.

2. Metodika

Realizace tohoto výzkumu následovala po vypracování teoretické části a vyhledání nejvhodnějších metod šetření. Výzkum proběhl na dvou nejmenovaných základních školách. Použila jsem vzorek 80 žáků druhého stupně ve věku 11 – 14 let, konkrétně od šestého do osmého ročníku.

V teoretické části jsem se snažila popsat fakta, která mohou rovnováhu ovlivnit a na kterých je závislá. Následně jsem prostudovala několik metod vyšetření rovnováhy a vybrala tři nejjednodušší a nejjasněji pozorovatelné. Vzorek zkoumaných jsem se snažila vybrat tak, aby se v něm nacházelo co nejméně faktorů negativně ovlivňujících vyšetření. Pokud se ve vzorku nachází žák s odchylkami, například sportovec, žák se sluchovou či zrakovou vadou nebo se svalovou nerovnováhou, budu se snažit popsat co nejpodrobněji jeho vadu a zjistit, zda má dopad na rovnovážné schopnosti.

Do výzkumných metod jsem zařadila testy zaměřené na statickou i kinetickou rovnováhu, a to konkrétně Rombergův test, Standing stork test a Jarockého test.

Dle Nařízení o ochraně osobních údajů (GDPR) č. 679/2016 jsem také vytvořila potvrzení pro zákonné zástupce, že se jejich dítě smí zúčastnit mého výzkumu, neboť ještě nedovršilo 18 let.

3. Soubor vyšetřovaných

Pro svůj výzkum jsem zvolila jedince staršího školního věku a to z toho důvodu, protože studuji učitelství zaměřené na žáky staršího školního věku. Chtěla bych pomoci pedagogům v objasnění funkce rovnováhy a sama zjistit, jak cviky takto starým žákům půjdou. Věřím, že má práce bude přínosná pro zájemce o rovnováhu lidského těla, sportovce nebo další studenty.

Tento vzorek zkoumaných jedinců nemá podmíněné poruchy rovnováhy, jelikož by se u těchto jedinců měly vyskytovat pouze ojediněle nebo v případě zrakové, sluchové či svalové poruchy. Zvolila jsem jednoduché metody vyšetření rovnováhy s pozorovatelnými výsledky a předpokládám, že žáci nebudou mít problémy tyto jednoduché cviky vykonat.

Vzorek jedinců obsahuje 41 chlapců a 39 dívek ve věku 11 – 14 let, kteří jsou uvedeni v následujících tabulkách – nejprve dívky (Tab. 1), poté chlapci (Tab. 2).

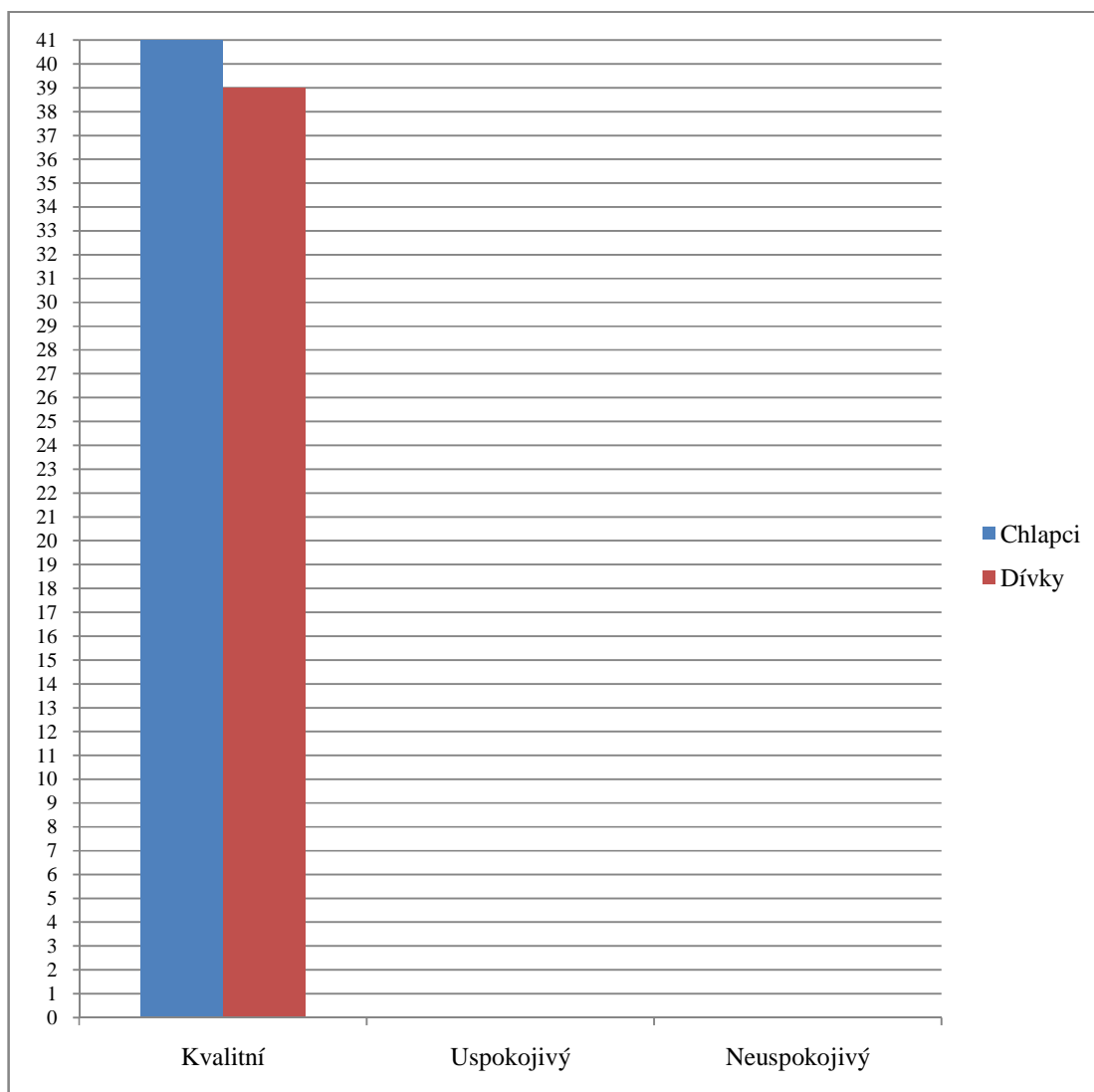
Tab. 1	Věk	Sportovní aktivita *	Rombergův test I	Rombergův test II	Rombergův test III	Standing stork test (s)	Jarockého test (s)
Dívka	11	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	6	18
Dívka	11	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	14	21
Dívka	11	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	8	24
Dívka	11	neaktivní	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	9	23
Dívka	11	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	3	14
Dívka	11	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	5	20
Dívka	11	příležitostně	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	6	29
Dívka	11	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	5	15
Dívka	11	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	30
Dívka	11	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	29
Dívka	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	6	35
Dívka	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	3	30
Dívka	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	5	30
Dívka	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	5	30
Dívka	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	11	30
Dívka	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	5	25
Dívka	12	neaktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	8	22
Dívka	12	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	7	15
Dívka	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	12	28
Dívka	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	11	28
Dívka	12	příležitostně	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	11	29
Dívka	12	neaktivní	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	8	27
Dívka	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	12	30
Dívka	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	30
Dívka	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	29
Dívka	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	11	29
Dívka	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	7	30
Dívka	14	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	12	30
Dívka	14	neaktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	8	26
Dívka	14	příležitostně	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	8	30
Dívka	14	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	3	33
Dívka	14	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	4	28
Dívka	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	8	30
Dívka	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	8	20
Dívka	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	33	33
Dívka	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	20	40
Dívka	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	17	30
Dívka	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	8	30
Dívka	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	31

Tab. 2	Věk	Sportovní aktivita *	Rombergův test I	Rombergův test II	Rombergův test III	Standing stork test (s)	Jarockého test (s)
Chlapec	11	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	28
Chlapec	11	příležitostně	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	10	27
Chlapec	11	příležitostně	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	12	27
Chlapec	11	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	15	29
Chlapec	11	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	28
Chlapec	11	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	12	28
Chlapec	11	příležitostně	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	11	27
Chlapec	11	neaktivní	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	11	26
Chlapec	11	příležitostně	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	5	29
Chlapec	11	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	12	29
Chlapec	11	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	12	29
Chlapec	11	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	10	27
Chlapec	12	neaktivní	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	11	27
Chlapec	12	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	12	28
Chlapec	12	neaktivní	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	11	26
Chlapec	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	30
Chlapec	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	7	31
Chlapec	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	8	25
Chlapec	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	7	27
Chlapec	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	6	27
Chlapec	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	10	17
Chlapec	12	neaktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	6	12
Chlapec	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	10	27
Chlapec	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	12	36
Chlapec	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	4	28
Chlapec	12	neaktivní	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	7	28
Chlapec	12	neaktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	11	29
Chlapec	12	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	39
Chlapec	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	10	29
Chlapec	12	neaktivní	kvalitní	uspokojivý	uspokojivý	4	28
Chlapec	12	příležitostně	kvalitní	kvalitní	kvalitní	11	28
Chlapec	12	neaktivní	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	7	28
Chlapec	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	8	30
Chlapec	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	15	27
Chlapec	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	15	30
Chlapec	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	26	28
Chlapec	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	3	30
Chlapec	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	3	30
Chlapec	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	13	30
Chlapec	14	aktivní	kvalitní	kvalitní	kvalitní	14	31
Chlapec	14	příležitostně	kvalitní	kvalitní	uspokojivý	7	28

*Vysvětlivky: * Sportovní aktivita: neaktivní – sportu se nevěnuje, příležitostně – sportu se věnuje rekreačně nebo pouze příležitostně, aktivní – sport provozuje pravidelně.*

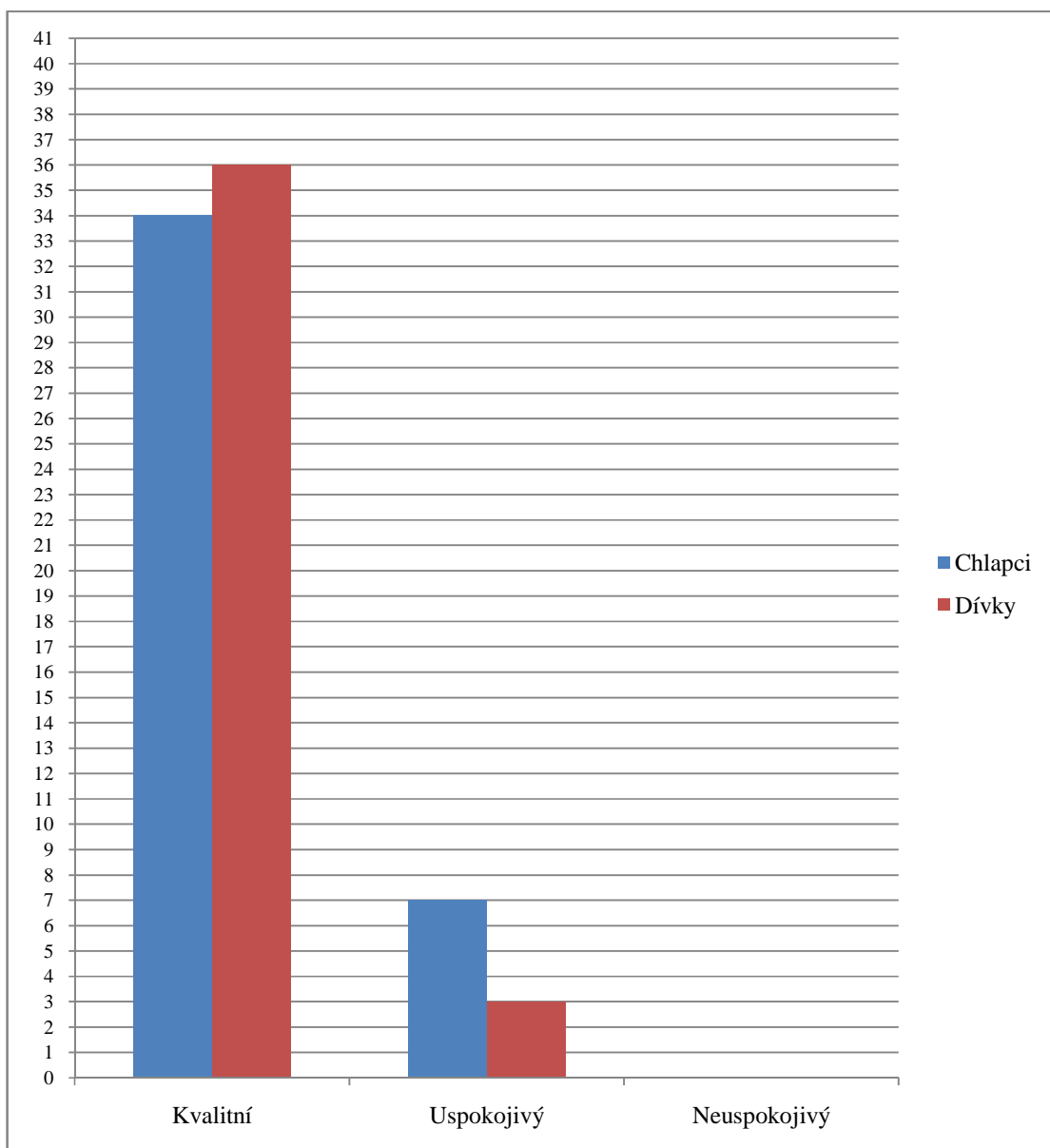
4. Výsledky

4.1 Rombergův test



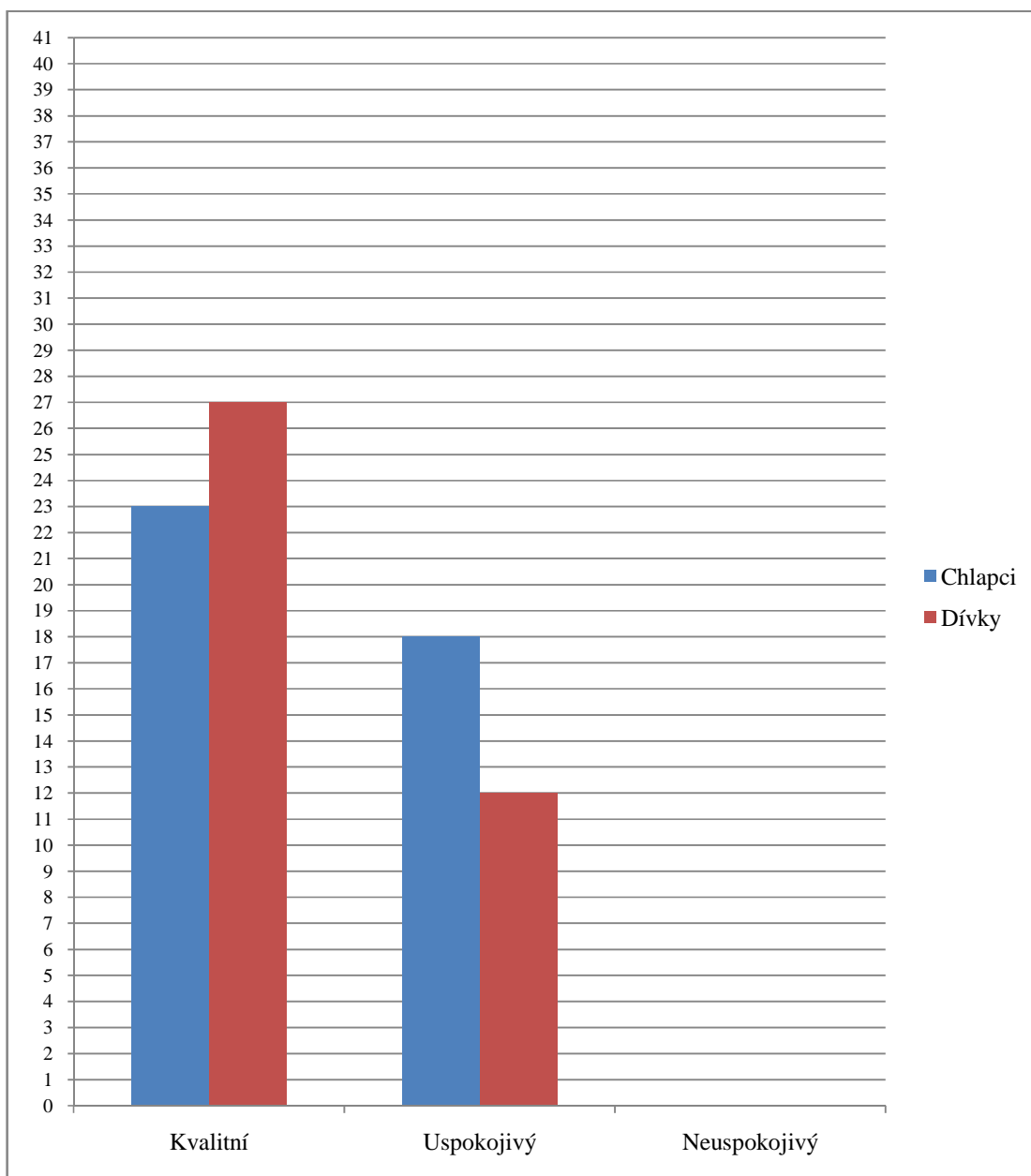
Graf č. 1 Rombergův test I

Z tohoto grafu je patrné, že žádný jedinec ze vzorku zkoumaných neměl potíže při splnění Rombergova testu I, který spočívá v přirozeném a co nejpohodlnějším postoji. Každý se postavil tak, jak je mu to příjemné, a nebyly zpozorovány žádné výkyvy v postoji.



Graf č. 2 Rombergův test II

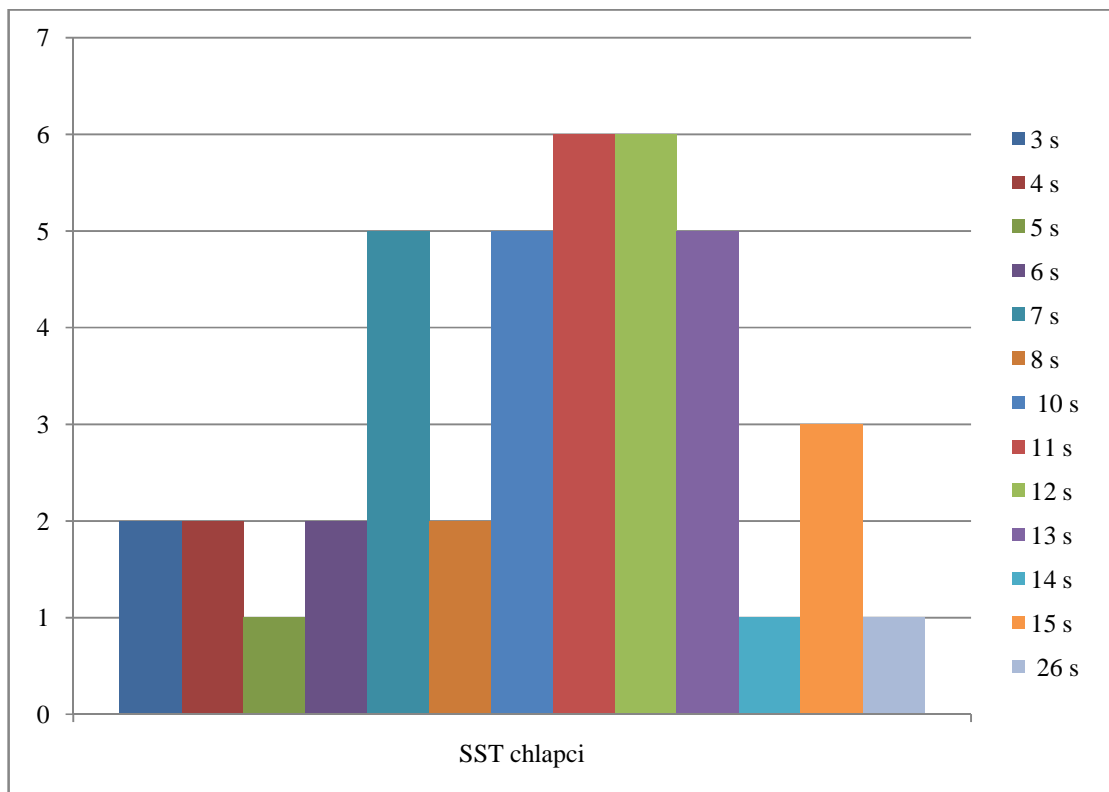
Na tomto grafu je patrné, že Rombergův test II již zkoumaným jedincům činil více obtíží. Spočívá ve stoji spatném a vzpřímeném, stále ale ještě se zrakovou kontrolou. S tímto typem postoje měli potíže více chlapci než dívky. Celkem u sedmi zkoumaných chlapců jsem zpozorovala výkyvy nebo třes, zatímco u dívek pouze u třech zkoumaných.



Graf č. 3 Rombergův test III

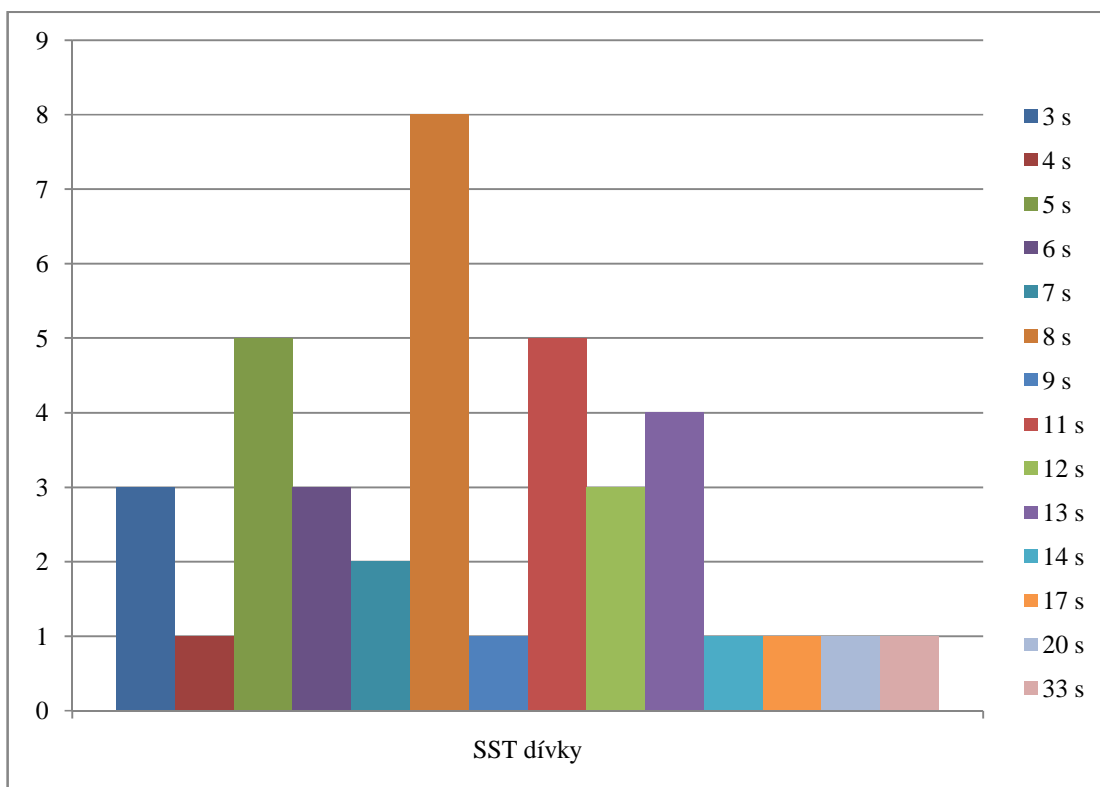
K tomuto testu se na závěr, při stožení spatném, přidalo ještě zavření očí – tzn. stoj spatný bez zrakové kontroly. Zkoumaným jedincům činil někdy větší potíže. Po zavření očí jsem často pozorovala houpání těla, někdy třes a potřebu otevírání očí. Pokud byly zpozorovány velké rozdíly mezi Rombergovým testem II a III, jednalo se o pozitivní Rombergův test, což znamená lehké narušení rovnováhy. V tomto testu je vyhodnocených již osmnáct chlapců a dvanáct dívek stupněm uspokojivý. Stupně neuspokojivý nedosáhl v žádném testu nikdo ze zkoumaných.

4.2 Standing stork test



Graf č. 4 Standing stork test – chlapci

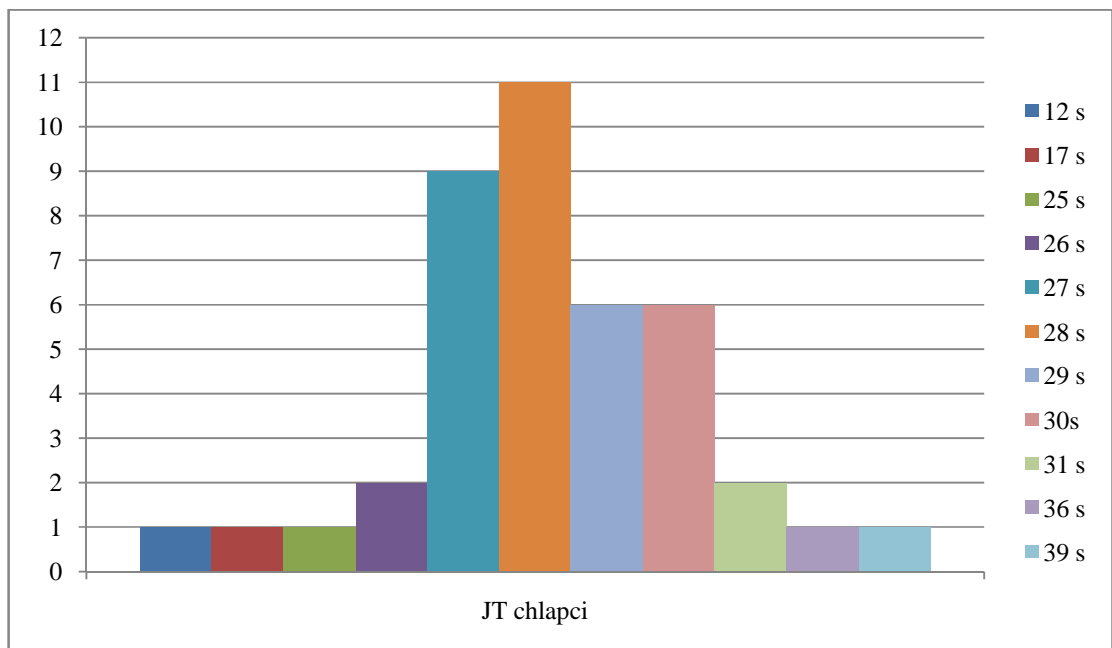
Standing stork test spočívá v postoji s chodidlem jedné nohy opřeným o kolenní kloub stejné nohy, rukama v bok a s chybějící zrakovou kontrolou. Tento test byl pro zkoumané jedince obtížný. Měřila jsem v sekundách čas klidného postoje se zavřenýma očima do té doby, než se zkoumaný jedinec začal kývat, poskakovat, sundal opřenou nohu nebo se pokoušel vyvažovat pomocí rukou. V grafu můžeme sledovat nejfrekventovanější časy, kterých jedinci dosáhli. Barvy nám označují počet sekund, kolik v tomto stoji vydrželi, a čísla vlevo počet chlapců, kteří jednotlivé časy vydrželi. Nejvíce chlapců vydrželo v rozmezí 11 – 12 sekund, což poukazuje na kvalitní statickou rovnováhu. Nejdelší klidný stoj trval 26 sekund.



Graf č. 5 *Standing stork test – dívky*

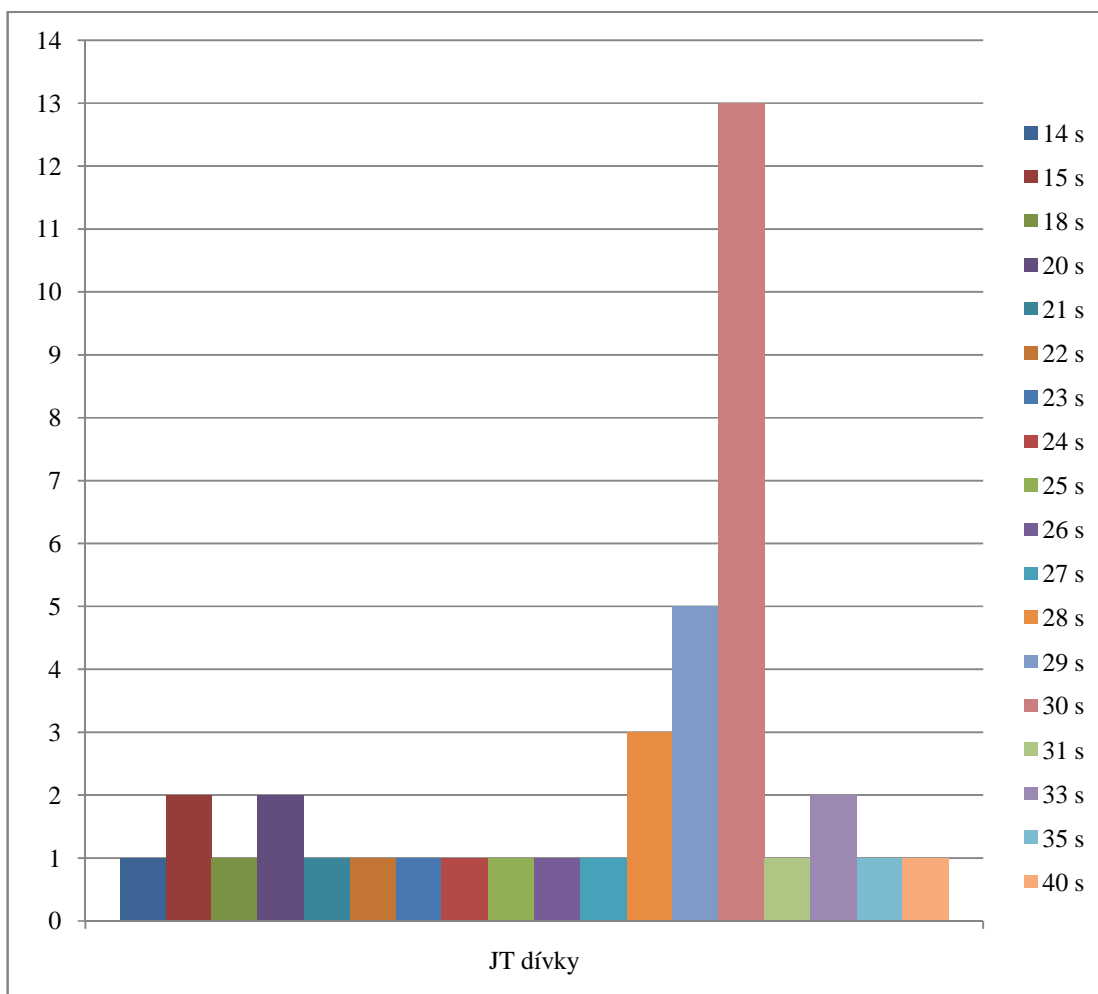
Tento graf nám ukazuje výsledky Standing stork testu u dívek. Opět máme vlevo počty dívek, které vydržely ve stoji určitý čas a barvy nám ukazují počet sekund, ve kterých dívky vydržely v tomto postoji. Zde můžeme pozorovat nejfrekventovanější čas postoje – 8 sekund. Zato ale nejlepší čas výdrže v klidném postoji u dívek byl celých 33 sekund, kdežto u chlapců pouze 26 sekund. V průměru ale chlapci vydrželi v tomto stoji déle než dívky.

4.3 Jarockého test



Graf č. 6 Jarockého test – chlapci

Jarockého test zkoumá kinetickou (pohybovou) rovnováhu. Test spočívá ve stoji spatném se zavřenýma očima a v rychlých otáčivých pohybech hlavy ze strany na stranu, jako bychom chtěli říci ne. Chlapci v průměru vydrželi 28 sekund, což je optimální výsledek zdravého jedince. Každý jedinec bez poruchy rovnováhy by měl vydržet minimálně 28 sekund. Pokud to jedinci činí problémy, poukazuje to na jistou odchylku od normy – poruchu rovnovážného systému. Ze zkoumaných 41 jedinců mělo výsledek pod 28 sekund šestnáct zkoumaných. Bylo překvapivé, že optimálního výsledku nebylo dosaženo u 39 % zkoumaných. Bylo u nich totiž možné pozorovat nervozitu, stud nebo i špatnou fyzickou kondici. Není tedy možné jednoznačně určit, zda mají tito jedinci poruchu kinetické rovnováhy. Ukázalo se, že u chlapců, kteří provozují nějaký druh sportu, např. cyklistiku, fotbal, plavání, bylo rozvinutější svalstvo, a tudíž byl výsledek jejich výdrže nadprůměrný.



Graf č. 7 Jarockého test – dívky

Jarockého test u dívek dopadl výrazně lépe, než u chlapců. O dost více dívek vydrželo ještě déle než 28 vteřin. Ze vzorku 39 zkoumaných dívek pod 28 vteřin vydrželo třináct dívek, což je přesně jedna třetina. Výsledky jsou překvapivé, ale pravděpodobně některým jedincům nebylo příliš příjemné provádět cvik se zavřenýma očima nebo mají opravdu poruchu kinetické rovnováhy a ve cviku 28 sekund nevydrželi. Opět se ukázalo, že u dívek, které provozují nějaký druh sportu, např. gymnastiku, tanec, plavání, bylo rozvinutější svalstvo a celková koordinace těla, a tudíž byl výsledek jejich výdrže nadprůměrný.

Největší potíže zkoumaným jedincům činil Standing stork test nebo také Jarockého test. Nejjednodušší se naopak jevil Rombergův test.

5. Diskuze

Cílem tohoto výzkumu bylo odpovědět na výzkumné otázky a potvrdit nebo naopak vyvrátit mé hypotézy, jež zněly takto:

Předpokládám, že se u jedinců v tak mladém věku budou vyskytovat rovnovážné poruchy jen velmi zřídka. Domnívám se, že jedinci ve věku 11 – 14 let nemají potíže s rovnováhou a cviky jim nebudou činit žádné problémy. Dále si myslím, že chlapci, díky vyšší svalové síle, udrží rovnováhu déle než dívky.

Dle výsledků mohu potvrdit, že se rovnovážné poruchy u takto mladých lidí vyskytují jen velmi ojediněle. Je třeba samozřejmě brát v potaz, zda se jedinci styděli, jejich fyzický stav a tělesnou kondici a zda provozují nějaký sport – tyto faktory mají na rovnováhu významný vliv. Nelze ale potvrdit, že neměli s prováděnými cviky vůbec žádné potíže. Především Standing stork test byl velmi obtížný, opěrná plocha je zmenšena, těžiště přesunuto a bez zrakové kontroly v dané poloze měl problém vydržet téměř každý jedinec. Výrazně lépe na tom byli jedinci, kteří provozují sport a byli viditelně ve velmi dobré kondici. Těm cviky potíže příliš nečinily. Naopak jedincům, kteří neprovozují žádný sport a pohybu se celkově příliš nevěnují, dělaly cviky větší potíže. Chlapci byli v některých výsledcích lepší než dívky, ale nelze jednoznačně říci, že by udrželi rovnováhu výrazně déle než dívky. V některých případech byly totiž naopak lepší dívky, tudíž má poslední hypotéza zůstala nepotvrzena.

Mé výzkumné otázky zněly takto:

VO1: Jaké jsou dostupné metody měření rovnováhy?

VO2: Jak často se u mladých jedinců objevují odchylky v rovnováze?

VO3: Jaký je rozdíl v udržení rovnováhy mezi dívkami a chlapci?

VO1: Metod k měření rovnováhy je dostupná celá řada. Velmi často jsou to přístrojové metody, které jsou měřitelné pouze u lékaře. Díky některým si ale můžeme svou rovnováhu ověřit i sami doma. V této bakalářské práci jsou použity k měření testy, které jsou velmi snadno dostupné svou jednoduchostí. Je k nim potřeba pouze znát princip a použít například stopky. Některé přístrojové i jiné metody jsou blíže popsány v kapitole 4. Metody měření rovnováhy.

VO2: U takto mladých jedinců se objevují odchylky v rovnováze jen zřídka. V použitém výzkumném vzorku se odchylky vyskytovaly častěji, ale jedinci se jeví spíše stydliví, nervózní se zavřenými očima či nejistí. Není vyloučena možnost poruchy rovnováhy, ale velmi záleží na tělesné stavbě a kondici. Lze potvrdit, že jedinci věnující se sportu bývají v dobré kondici a mají méně potíží s rovnováhou – a to jak statickou, tak i kinetickou. Na rovnováhu může mít vliv i rýma a zalehnutí uší, dokonce i momentální psychický stav.

VO3: Rozdíl v udržení rovnováhy mezi chlapci a dívkami nebyl příliš zřejmý. Bylo možné vypořádat, že chlapci mají lepší svalovou kontrolu nad svým tělem a v některých případech dokáží udržet rovnováhu déle. Někdy zase naopak udržely rovnováhu déle dívky, tudíž nelze jednoznačně potvrdit, že by chlapci udrželi rovnováhu déle než dívky.

Závěr

Cílem teoretické části mé bakalářské práce bylo vysvětlit a popsat funkci rovnovážného systému – jeho stavbu, uložení, rozdělení, funkce, případné poruchy rovnováhy, jejich projevy a řešení nebo prevenci.

Cílem praktické části bylo aplikovat vybrané metody měření rovnováhy na výzkumném vzorku jedinců ve věku 11 – 14 let. Zjišťovala jsem pomocí Rombergova testu, Standing stork testu a Jarockého testu, zda se u tak mladých jedinců vyskytují poruchy rovnováhy. K vyhodnocení výsledků jsem pro přehlednost použila grafy. Test probíhal formou pozorování. Někteří jedinci vykazovali projevy poruch rovnováhy pozitivními testy. Mohu ale potvrdit, že je to především v důsledku nedostatku pohybu a tělesné kondice.

Dle získaných dat tedy lze konstatovat, že se v dnešní době vyskytují i u mladých lidí potíže s rovnováhou, a to v důsledku nedostatečného pohybu a cvičení. Je třeba si uvědomit, že vzorek zkoumaných jedinců není dostatečně rozsáhlý, aby mohla být tato domněnka jednoznačně potvrzena, ale z mého pozorování usuzuji, že jedinci v lepší kondici lépe udrží rovnováhu jak statickou, tak kinetickou. Naopak jedinci, kteří jsou ve viditelně horší kondici nebo mají dokonce nadváhu, udrží rovnováhu s většími potížemi nebo kratší dobu.

Rovnováha se tedy dá trénovat a podpořit zlepšením fyzické kondice, snížením psychického napětí a celkovým omezením styku jedince se škodlivými vlivy na jeho zdraví – kouření, nadměrné požívání alkoholu, stres.

Summary

The main goal of the theoretical part of this thesis was to explain and describe functions of the equilibrium organ – its composition, location, functions, division, eventual balance disorders, their symptoms, solutions or prevention.

The main goal of the practical part was to apply the given methods of the balance measurements on the research group of individuals aged 11 to 14 years. I was establishing whether such young individuals would have any balance disorders with three kinds of tests – Romberg's, Standing stork test and Jarocky's test. Charts were used to evaluate the results. Research was being held in the form of observation. Some individuals showed symptoms of balance disorders. With the acquired data, we can confirm that this was caused mainly because of the lack of healthy exercise and good physical condition.

The research group was not vast enough, though, to unambiguously affirm these hypotheses. But from my point of view it can be deduced that the individuals in a better physical condition were able to keep the balance longer - static or kinetic. On the other hand the individuals in a worse physical condition or who were even overweight, kept the balance for a shorter period of time and with issues.

The equilibrium can be trained, though. It can be supported by improving physical condition, lowering psychological tension and preventing the individual in getting in touch with damaging influence on their health such as smoking, alcohol or stress.

Seznam použité literatury

1. ALEXANDROV, A. V., A. A. FROLOV, F. B. HORAK, P. CARLSON - KUHTA a S. PARK. Feedback equilibrium control during human standing. *Biological Cybernetics* [online]. 2005, (12) [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00422-005-0004-1>.
2. AMIN, Faisal Mohammad. The association between migraine and physical exercise. *The Journal of Headache and Pain* [online]. 2018, (83), 15 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6134860/>.
3. BAJZÍKOVÁ, Jana. *Balanční pomůcky nejen ke zlepšení stability, ale i kondice: inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu*. Liberec: TUL, 2014. ISBN 978-80-7494-111-5.
4. BOKER, Steven M. Adaptive Equilibrium Regulation: A Balancing Act in Two Timescales. *Author manuscript* [online]. 2015, (1-2), 99-109 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4824612/>.
5. ČADA, Zdeněk, Rudolf ČERNÝ a Ondřej ČAKRT, CHROBOK, Viktor, ed. *Závratě*. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2017. Medicína hlavy a krku. ISBN 978-80-7311-165-6.
6. DE SOUZA MELO, Renato. Static and dynamic balance of children and adolescents with sensorineural hearing loss. *Avenida Albert Einstein*. 2017. ISSN 1679-4508.
7. HAHN, Aleš. *Otoneurologie: diagnostika a léčba závratí*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0510-9.
8. HAHN, Aleš. *Otoneurologie a tinitologie*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4345-5.
9. HÁJEK, Pavel. *Balanční cvičení a rovnovážné polohy nejen pro děti*. Plzeň: Krajské centrum vzdělávání, 2015. Edice 2015. ISBN 978-80-7020-189-3.
10. HALL, Courtney D. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline. *Journal of Neurologic Physical Therapy* [online]. 2016, (40), 153 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4795094/>.

11. HORAK, Fay B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. *Age and Ageing*. 2006, (35), 5. DOI: 10.1093/ageing/afl077.
12. CHANG-HEE, Kim. Patterns of nystagmus conversion in sudden sensorineural hearing loss with vertigo. *Medicine* [online]. 2018, (97), 10 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6221715/>.
13. CHOI JY, SH LEE a JS KIM. Central vertigo. *Medline* [online]. 2018, (31), 81-89 [cit. 2019-04-12]. DOI: 10.1097/WCO.0000000000000511. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29084063>.
14. JEBAVÝ, Radim a Tomáš ZUMR. *Posilování s balančními pomůckami*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-5130-6.
15. KEJONEN, Pirjo. *Body movements during postural stabilization : measurements with a motion analysis system* [online]. Oulu, 2002 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9514267931.pdf>. Doctoral Dissertation. University of Oulu.
16. KOPECKÝ, Miroslav a Martina CICHÁ. *Somatologie pro učitele*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. ISBN isbn80-244-1072-9.
17. LEJSKA, Mojmír. *Léčba závrativých stavů vestibulární rehabilitací*. Brno: Paido, 2001. ISBN 80-85931-97-4.
18. MICHEL, Olaf. *Menierova choroba a poruchy rovnováhy*. Vyd. 1. české. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-732-x.
19. NAPPI, G. a Michael A. MOSKOWITZ. *Headache*. New York: Elsevier, 2011. Handbook of clinical neurology, v. 97, 3rd ser. ISBN 0444521399.
20. PIVNIČKOVÁ, Lucie. *Expertní systém pro diagnostiku poruch rovnovážného ústrojí člověka: Expert system for diagnosis of human balance system disorders : teze disertační práce*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015. ISBN 978-80-7454-578-8.
21. VRABEC, Pavel. *Poruchy rovnováhy*. Praha: Triton, 2000. Vím víc. ISBN 80-7254-129-3.
22. VRABEC, Pavel. *Rovnovážný systém I: obecná část : klinická anatomie a fyziologie, vyšetřovací metody*. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-7254-307-5.

23. VRABEC, Pavel. *Rovnovážný systém II - speciální část*. Praha: Triton, 2007. ISBN 978-80-7387-050-8.
24. WRIGHT, Tony. Menière's disease. *BMJ Publishing Group* [online]. 2015, (0505) [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4636025/>.
25. BrianMac Sports Coach. <https://www.brianmac.co.uk/> [online]. [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <https://www.brianmac.co.uk/storktst.htm>.
26. MUDr. Jaromír Kukucz. [Http://www.kukucz.com/index.html](http://www.kukucz.com/index.html) [online]. [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <http://www.kukucz.com/lekari.php?article=19>.
27. TAUSSIG, Mgr. Jan. *Sportvital* [online]. 2012 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <https://www.sportvital.cz/sport/jarockeho-test>.

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Nela Ruská
Katedra:	KAZ – Katedra antropologie a zdravotní vědy
Vedoucí práce:	RNDr. Kristína Tománková, PhD.
Rok obhajoby:	2019

Název práce:	Rovnovážné schopnosti a přehled metod jejich hodnocení
Anotace práce: (cca 150–200 slov; obsahuje cíl, metodologii, stručnou charakteristiku obsahu/řešené problematiky)	<p>Cílem této práce bude zjistit, jaká onemocnění a další faktory ovlivňují rovnovážné ústrojí v naší mladé populaci. Nejprve dle odborné literatury popíšu, jak rovnováha funguje, kde se nachází a jaká onemocnění rovnovážného systému existují. Zaměřím se na veškeré vady z hlediska orgánového i funkčního postižení. Dle odborných metod hodnocení rovnováhy se pokusím zpracovat kvalitní výzkumné šetření. Jako formu výzkumného šetření jsem zvolila pozorování. Vyberu vzorek dětí přibližně stejného věku a to v rozmezí 11 – 14 let. K vyšetření použiji následující metody: Rombergův test, Jarockého test a Standing stork test.</p> <p>Hypotézy: Předpokládám, že se u jedinců v tak mladém věku budou vyskytovat rovnovážné poruchy jen velmi zřídka. Domnívám se, že jedinci ve věku 11 – 14 let nemají potíže s rovnováhou a cviky jim nebudou činit žádné problémy. Dále si myslím, že chlapci, díky vyšší svalové síle, udrží rovnováhu déle, než dívky.</p> <p>Výzkumné otázky: VO1: Jaké jsou dostupné metody měření rovnováhy? VO2: Jak často se u mladých jedinců objevují odchylky v rovnováze? VO3: Jaký je rozdíl v udržení rovnováhy mezi dívkami a chlapci?</p>
Klíčová slova: (5–7 slov)	Rovnováha, metody, cvičení, schopnosti, rovnovážné ústrojí, dysfunkce
Rozsah práce:	43 stran
Jazyk práce:	Český jazyk

ANNOTATION

Name and surname:	Nela Ruská
Institute:	KAZ – Department of Anthropology and Health Education
Lead consultant:	RNDr. Kristína Tománková, PhD.
Year:	2019

Title:	Equilibrium capabilities and their evaluation method overview
Annotation: (cca 150–200 words; contains the main goal, methodology, brief characteristics of the content)	<p>The main goal of this thesis is to determine what conditions or other factors influence vestibular (vestibulocochlear) organ in the young population. Firstly, I will describe how the balance works as is described in the academic literature; where it is located and what medical conditions of the vestibular organ exist. I will focus on all abnormalities concerning the organ or function afflictions. I am going to attempt to utilize a quality enquiry based on special methods of the balance evaluation. I chose a method of observation as a form of research. I pick a number of children roughly the same age category (11-14 year-olds). I will use the following methods for observation: Rombergs‘ test, Jarocký’s test, and Standing stork test.</p> <p>Hypotheses: I assume that such young individuals will be afflicted with balance disorders very rarely. I presume that individuals aged 11-14 year do not have balance problems and the tests above will not cause them any major difficulties. Also I predict boys will keep the balance longer than girls due to more developed system of muscles.</p> <p>Research questions: Q1: What methods of balance measurements are available? Q2: How often do young individuals appear to have balance dysfunction? Q3: What is the difference between boys and girls at keeping balance?</p>
Keywords: (5–7 words)	Balance, methods, tests, abilities, vestibular, organ, dysfunction
Thesis range:	43 pages
Language:	Czech language