

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

DIPLOMOVÁ PRÁCE
(magisterská)

2012

Bc. Ivana DVOŘÁČKOVÁ

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

VLIV LATERALITY NA SMĚR ROTACE U VYBRANÝCH
CVIČEBNÍCH TVARŮ VE SPORTOVNÍ GYMNASITICE

Diplomová práce
(magisterská)

Autor: Bc. Ivana Dvořáčková, Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Buben, Ph.D.

Olomouc 2012

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora:	Bc. Ivana Dvořáčková
Název závěrečné písemné práce:	Vliv laterality na směr rotace u vybraných cvičebních tvarů ve sportovní gymnastice
Pracoviště:	Katedra sportu
Vedoucí:	Mgr. Jiří Buben, Ph.D.
Rok obhajoby diplomové práce:	2012

Abstrakt:

Sportovní gymnastika je zaměřena na všeobecnou přípravu pohybového aparátu (koordinace, rychlost, síla, vytrvalost, pohyblivost), což je základem pro většinu sportovních odvětví. Hlavním cílem diplomové práce bylo posoudit vzájemné vztahy mezi zjištěnou lateralitou (dominancí horní a dolní končetiny) a směrem rotace u vybraných cvičebních tvarů a mezi cvičebními tvary navzájem u gymnastů a gymnastek. Výzkumného šetření se zúčastnilo 20 gymnastů z oddílu SK UP Olomouc s průměrným věkem 7,25 let, $SD = \pm 0,75$. Na základě dotazu a pohybového úkolu byla zjištěna preference horní a dolní končetiny. Každý gymnasta měl na provedení testu laterality (skok s obratem o 360° , přemet stranou s půlobratem) pouze jeden pokus. Z výsledků práce vyplývá, že nebyl shledán vztah mezi dominantní končetinou a směrem rotace a probandi prováděli rotaci v kterémkoliv směru. Probandi, kteří se točili vpravo při skoku s obratem 360° , se z 60 % točili v přemetu stranou s půlobratem vlevo. Probandi, kteří se točili při skoku s obratem 360° vlevo se ze 70 % točili v přemetu stranou s půlobratem vpravo. U jedinců výzkumného souboru neexistuje významný rozdíl ($\chi^2=1.82$, $p=0.18$) ve volbě směru rotace v rondátu mezi jedinci, kteří se ve skoku s obratem 360° točí vpravo a těmi co se točí vlevo, a proto nelze formulovat pravidlo pro výběr směru rotace v obou cvičebních tvarech. Ze zjištěných výsledků a teoretických poznatků bylo následně formulováno doporučení pro tréninkovou praxi.

Klíčová slova: laterální preference, sportovní gymnastika, přemet stranou s půlobratem, skok s obratem 360°

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Autor's first name and surname:	Bc. Ivana Dvořáčková
Title of the master thesis:	The influence of laterality on the direction of rotation of selected forms of exercise in gymnastics
Department:	Department of sports
Supervisor:	Mgr. Jiří Buben, Ph.D.
Year of presentation:	2012

Abstrakt:

Gymnastic is focused on generally preparation of musculoskeletal system (coordination, speed, strength, endurance, mobility), which is the basis for most of the sports fields. The main goal of this thesis was to assess relationships between the observed laterality (dominance of upper and lower limbs) and the direction of rotation of selected type of exercise and other forms exercise among gymnasts and that of each of the gymnasts. 20 gymnasts from section SK UP Olomouc participated in the research, their average age was $7,25 \pm 0,75$ years. Preference of upper limb or lower limb was found on the basis of question and moving task. Every gymnast had only one attempt to perform the test of laterality (jump with turnover 360° , round off). Based on the results of the research, a relationship was found between the dominant limb and the direction of rotation; the rotation of probands was carried out in either direction. Probands who were making a right turn in a twist of 360° , about 60 % they turn left in a round-off. Probands who were making the left turn in a twist of 360° , about 70 % they turn right in a round-off. In the research group of individuals there is no significant difference ($\chi^2 = 1.82$, $p = 0.18$) in the choice of the direction of rotation round off between individuals who jump in with a turnover of 360° turns and right turns as those on the left, and therefore the rule for selecting the direction of rotation in both forms of exercise cannot be formulated. From the obtained results and theoretical knowledge were subsequently formulated recommendations for training practices.

Keywords: lateral preferences, artistic gymnastics, round-off, jump turn 360°

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Jiřího Bubena, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

Podpis:

Ráda bych touto cestou vyjádřila poděkování Mgr. Jiřímu Bubenovi, Ph.D. za odborné vedení, podnětné připomínky, podporu a veškerou pomoc.

OBSAH

1 ÚVOD.....	10
2 PŘEHLED POZNATKŮ.....	12
2.1 Pojem lateralita v cizích jazycích.....	12
2.2 Lateralita.....	13
2.2.1 Typy laterality.....	14
2.2.2 Druhy laterality.....	16
2.2.3 Lateralita v populaci.....	17
2.2.4 Lateralita zrková.....	18
2.2.5 Lateralita ve vztahu k rotaci a k vestibulárnímu aparátu.....	20
2.2.6 Lateralita horních končetin.....	22
2.2.7 Lateralita dolních končetin - švihová a odrazová dolní končetina.....	23
2.3 Teorie vzniku laterality.....	25
2.4 Vývoj laterality během jednotlivých stádií ontogeneze a její vliv na rozvoj motoriky.....	28
2.5 Lateralita a sport.....	30
2.6 Lateralita ve sportovní gymnastice.....	32
2.6.1 Rotace.....	32
2.6.2 Rotační příprava.....	34
2.7 Způsoby zjišťování laterality.....	35
3 CÍLE PRÁCE.....	38
4 METODIKA.....	39
4.1 Výzkumný soubor.....	39
4.2 Postup při získávání dat.....	39
4.3 Metody sběru dat.....	39
4.3.1 Skok s obratem 360°.....	40
4.3.2 Přemet stranou s půlobratem.....	40
4.4 Statistické zpracování dat.....	41
5 VÝSLEDKY.....	42
5.1 Preference horní a dolní končetiny.....	42
5.2 Vztah laterální preference horní a dolní končetiny se směrem rotace vybraných cvičebních tvarů.....	42

5.3 Vztah se směrem rotace ve vzpřímeném postoji s rotací u cvičebního tvaru přemet stranou s půlobratem.....	45
6 DISKUZE.....	47
6.1 Vztah laterální preference horní a dolní končetiny se směrem rotace vybraných cvičebních tvarů.....	47
6.2 Vztah se směrem rotace ve vzpřímeném postoji s rotací u cvičebního tvaru přemet stranou s půlobratem.....	50
7 ZÁVĚRY.....	52
8 SOUHRN.....	54
9 SUMMARY.....	55
10 REFERENČNÍ SEZNAM.....	56

1 ÚVOD

I když je problematika laterality stará jako lidstvo samotné, tak se předmětem vědeckého zkoumání stala až začátkem 19. století a to v souvislosti s poruchami řeči.

Dle Vařeky (2001) byla a je převážná část současné i dřívější populace pravoruká. Výskyt levorukosti v populaci je udáván v rozmezí 1-5 %.

Proto je lateralita horních končetin vnímána silněji širokou veřejností než lateralita dolních končetin. Je to způsobeno tím, že většina náčiní a nástrojů je vyráběna právě pro pravorukou populaci. U dolních končetin se laterální nesouměrnost projevuje funkční specializací, kdy jedna končetina je zdatnější v silových výkonech a druhá dominuje ve výkonech obratnějších vyžadujících přesnost a šikovnost. Lateralita se netýká pouze horních a dolních končetin, ale i smyslových orgánů.

Centrální nervovou soustavou je také řízena činnost motorického systému a smyslových orgánů, proto se lateralita projevuje i v těchto řídicích centrech v mozku. Funkční asymetrie mozkových hemisfér je velice těžká a složitá záležitost, kterou se ve světě zabývá mnoho odborníků.

Lateralita má vliv na pohybový systém, důležitý význam má především při sportu, při výběru a určení dominance končetiny nebo smyslového orgánu. Proto by se měli tímto tématem zabývat také trenéři všech sportovních odvětví.

Sportovní gymnastika se řadí mezi sporty koordinačně-estetické a technicko-estetické. Dle Křištofiče (1996) jsou dominantními prvky sportovní gymnastiky cviky rotačního charakteru, které se realizují na základě zisku točivosti vůči pravo-levé, předozadní, či výškové ose těla, nebo vůči všem uvedeným hlavním osám současně.

Proto je důležité znát také fyzikální principy cvičebních tvarů, které jsou příčinou vzniku otáčivého pohybu. Předpokladem pro úspěšné provedení rotace je zvládnutí zpevňovací přípravy na dostatečné úrovni. Dalším faktorem ovlivňujícím rotaci je rozvíjení orientace v prostoru, která je limitujícím prvkem při vícenásobné rotaci.

Trenéři sportovní gymnastiky bývají často postaveni do situace, ve které musí čelit problémům se směrem rotace, protože nekvalitní postup v průběhu učení může být příčinou vzniku špatných návyků.

Autoři, kteří se zabývají vztahem rotace a laterality, jsou Heinen a kol. (2010); Sands (2000); McChareles (1996); Golomer a kol. (2009); Brown a kol. (1983).

Vařeka (2001); Lipková (1999) a Drnková a Syllabová (1991) zabývající se problematikou laterality u nás, uvádějí rozlišný pohled na přehled názorů a teorií o původu a vzniku laterality. Upozorňují na vrozené předpoklady a sociální vlivy společnosti, které jsou významnými faktory ovlivňující vývoj laterality v jednotlivých stádiích ontogeneze člověka.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Pojem lateralita v cizích jazycích

Používání termínů různými autory může být velmi odlišné. Je to dáno především různým chápáním celé problematiky. Někteří biologové používají termín „hand preference“ v případě, kdy jedinec nebo populace vykazuje určitou lateralizaci. Termínem „handedness“ označují případ, kdy je celá populace lateralizována na stejné straně (Tabulka 1) (Vařeka, 2001).

V některých jazycích je možné vyjádřit levou a pravou stranu nebo leváctví a praváctví dohromady jedním pojmem: v angličtině sidedness, v němčině Seitigkeit. Podobně existují společné pojmy pro levorukost a pravorukost (handedness, Händigkeit) levonohost a pravonohost (footedness, Beinigkeit), levookost a pravookost (eyedness, Äugigkeit) apod. (Drnková & Syllabová, 1991, 12).

„C. H. Delacato nazval oko, které používáme v monokulárním vidění, okem zaměřovacím (sighting eye), kdežto oko, které je směřové v binokulárním vidění, okem řídícím (controlling eye)“ (Drnková & Syllabová, 1991, 56).

Tabulka 1. Kategorie a druhy laterality (Vařeka, 2001, 93)

Kategorie laterality	dextrie sinistrie ambilateralita - ambidextrie - „stejnopravost“, resp. zručnost - ambisinistrie, ambilevie - „stejnolevost“, resp. nezpříkříženost
Druhy laterality	rukovost (něm. Händigkeit, angl. handedness) (pravorukost, levorukost, obourukost)
	nohovost (něm. Beinigkeit, angl. footedness)
	zrakovost (něm. Äugigkeit, angl. eyedness)
	točivost (něm. Wendigkeit) - preferovaný či dominantní směr rotace kolem dlouhé osy těla (např. skokv v krasobruslení)
	zatáčivost - odchylka od přímého směru lokomoce (chůze, plavání) při vyloučení (zrakové) kontroly
	zkřížená lateralita - různé kategorie pro různé druhy laterality u téhož jedince

2.2 Lateralita

Problematika laterality je stará jako lidstvo samotné, ale vědecké zkoumání pravorukosti a levorukosti začalo teprve před 100 lety a to v souvislosti se studiem nesouměrné činnosti pravé a levé mozkové hemisféry. Morfologickou a funkční asymetrií člověka se zabývají odborníci z různých vědeckých oblastí, např. anatomové, pedagogové, antropologové i odborníci z oblasti tělesné výchovy (Lipková, 1999).

„Pojem lateralita (lat. *latus* = strana, bok) vyjadřuje převažující činnosti jedné strany těla nad druhou“ (Hájek, 2001, 24).

„Lateralitu definujeme ako súbor morfológických a funkčných asymetrií v zmysle nadradenosti jednej polovice tela voči druhej, jedného z pohybových alebo zmyslových orgánov voči druhému“ (Lipková, 1999, 56).

„Konkrétnymi prejavmi laterality sú lateralita horných a dolných končatín, prípadne očí a uší“ (Lipková, 1999, 56).

„Za najčastejšie príčiny laterality sa považujú:

- a) dedičnosť,
- b) dominancia jednej hemisféry,
- c) závislosť laterality od veku a cvičenia“ (Belej, Čelikovský, Kasa, Měkota, 1985, 76).

Lipková (1999), Čelikovský a kol. (1985) a Blahuš, Čelikovský, Chytráčková a Měkota (1979) uvádí, že dominance jedné poloviny těla se nevztahuje pouze na lateralitu horních a dolních končetin (pravorukost a levorukost, pravonohost a levonohost), ale týká se také smyslových orgánů (očí - pravookost a levookost, i uší) a týká se také laterality při provádění obrátů, např. obrát kolem vertikální osy.

V centrálním nervovém systému jsou zakotvené vrozené dispozice pro převahu pravé nebo levé strany a všechny asymetrie mají svůj podklad v genotypu (Lipková, 1999).

Genotypem se rozumí vrozený sklon či vrozená tendence, je to soubor dědičně zakódovaných akčních možností každé buňky, orgánu i celého organismu. Lidské chování má vždy genetickou základnu, ale vliv okolí nebo vnějšího prostředí, především výchova a učení, mohou genotypu lateralitě

vyhovovat – podporovat jej, nebo jej mohou potlačovat. Vědci zkoumali křížení nervových drah, které řídí z mozku činnost protilehlých končetin. Zjistili už z mozků novorozeňat a ještě nenarozených plodů, že tzv. pyramidální trakty se začínají křížit dříve z levé hemisféry doprava u většího počtu případů než z pravé doleva. Jejich nálezy tedy svědčí pro častější genotypické praváctví (Drnková & Syllabová, 1991).

„Lateralita je geneticky determinována. U dětí, jejichž oba rodiče jsou pravorucí, je 98 % pravorukých. U dětí, jejichž oba rodiče jsou levorucí, je 46 % levorukých“ (Kouba, 1995, 14).

Odborné údaje uvádí i Hellebrandt (1997), že u rodičů, kteří byli oba leváci, se 50 % dětí narodilo jako levorukých. 16 % dětí bylo levorukých v rodinách, kde ani jeden rodič nebyl levák. Leváci se častěji rodí levorukým matkám. U rodičů praváků se 2/3 dětí rodí jako praváci.

Lateralitou tedy rozumíme vztah pravé a levé strany k organismu nebo odlišnost pravého a levého z párových orgánů. Tato odlišnost spočívá v určitém druhu funkční nesouměrnosti. Projevuje se rozdílnou aktivitou, výkonností nebo specializací jednoho z členů oboustranného páru tělesných orgánů ve srovnání s druhým (Drnková & Syllabová, 1991, 12).

Končetina, která vykonává rychlé jemné pohyby vyžadující složitou koordinaci, je považovaná za končetinu dominantní. Tuto končetinu používáme častěji a věříme jí hlavně ve stresových situacích (Lipková, 1999).

2.2.1 Typy laterality

„Pravá a levá polovina těla nejsou motoricky rovnocenné. Laterální preference je výsledkem optimalizace párových systémů, důsledkem specializace mozkových hemisfér, utváří se na základě vrozených dispozic, vlivu prostředí (tlaku pravoruké civilizace) a vlastní činnosti jedince v průběhu ontogeneze“ (Kovář, Měkota & Štěpnička, 1988, 63).

Hellebrandt (1997) a Drnková a Syllabová (1991) chápou lateralitu jako širokou škálu možností od extrémní preference až po laterální vyrovnanost. V praxi se používá pět kategorií laterality značené následovně: vyhraněné a výrazné leváctví; méně vyhraněné a mírné leváctví; nevyhraněná lateralita

(ambidextrie); méně vyhraněné a mírné praváctví; vyhraněné a výrazné praváctví.

Čelíkovský a kol. (1979) dělí typy laterality následujícím způsobem. Typ, u kterého nevzniká dominance žádné hemisféry, pak se používají obě horní končetiny, dolní končetiny nebo oči stejným způsobem, se nazývá nevyhraněná lateralita. Když se používají obě ruce, mluvíme o tzv. obourukosti nebo jen nohy, tehdy mluvíme o obounohosti. Pozdní příchod laterality může být příčinou vzniku nevyhraněné laterality. Někdy může být nevyhraněná lateralita přechodná jindy trvalá. Známe obourukost a obounohost druhotnou, která je výsledkem dlouhodobého a intenzivního cvičení horší ruky nebo nohy u osob dobře zlateralizovaných.

Laterální vyrovnanost (ambidextrie, ambilateralita) definuje Hellebrandt (1997) jako schopnost vykonávat pohyb stejně dobře rukama nebo nohama, nebo provádět stejně kvalitní rotaci kolem svislé osy vpravo či vlevo.

U vyhraněného praváka je vrozená dominance levé hemisféry.

Vyhranění levák má vrozenou převahu pravé hemisféry.

Následné přecvičování leváka na praváka je nevhodné do 7. roku života.

Potom mohou vzniknout poruchy ve vývoji řeči, které se vážou na vývoj motoriky.

Zkřížená lateralita znamená, že motorická funkce je lokalizovaná v jedné a senzorická funkce v druhé hemisféře (Čelíkovský et al., 1979).

Lateralita může být překřížená důsledkem vlivu pravorukého prostředí, které naruší homogennost motorické dominance. Důvodem je také fakt, že u levorukých osob atakovaných pravorukým prostředím je překřížená lateralita v 25 % případů (Lipková, 1999).

Čelíkovský a kol. (1985) dělí lateralitu podobným způsobem jako Vařeka (2001), jenom s tím rozdílem, že k laterální preferenci a dominanci přidal termín laterální asymetrie. Laterální asymetrie se týká rozdílů v anatomické a morfologické stavbě mezi párovými orgány a mezi pravou a levou částí orgánů podle střední svislé osy. Laterální preference znamená trvalé zesílení nebo zeslabení reflexů jedné či druhé strany, vyznačuje se vysokou jistotou a přesností vykonávaných pohybů. Laterální dominancí se označují zjevné rozdíly ve výkonnosti obou stran těla, které se vymykají z laterální preference.

Vařeka (2001) uvádí členění laterality, kde zastřešujícím termínem je lateralita, která se projevuje laterální preferencí a dominancí (Tabulka 2).

Tabulka 2. Typy laterality (Vařeka, 2001, 93)

Lateralita = stranová asymetrie zapojení párových orgánů a struktur těla do různých funkcí		
Laterální preference	Laterální dominance	
přednostní (ale nemusí být výhradní) volba a užívání párového orgánu či struktury pro určitou funkci	a) převládnutí jedné činnosti (funkce) jednoho párového orgánu či struktury při současném vykonávání různých činností (funkcí)	b) stranově rozdílná výkonnost pro stejnou činnost (funkci)

2.2.2 Druhy laterality

„Všetky prejavy na periférii tela v zmysle asymetrie tvarovej alebo funkčnej sa zahrnujú pod pojem lateralita (Lipková, 1999, 57).

„Lateralita je vývojová, nikoliv patologicky podmíněná asymetrie (nesouměrnost) organismu. Týká se buď tvaru (lateralita tvarová), nebo činnosti párových orgánů (lateralita funkční)“ (Drnková & Syllabová, 1991, 13).

Druhy laterality dle Lipkové (1999):

Lateralita tvarová - morfologická si všímá asymetrie ve stavbě těla, hlavně asymetrii tvaru, velikosti a objemu párových orgánů. Týká se těla jako celku a také jeho jednotlivých orgánů. Lidské tělo je původně stavěné bilaterálně symetricky, ale není úplně symetrické. Obě poloviny těla jsou si jen podobné co do stavby a co do funkce.

Lateralita funkční - registruje rozdíly ve výkonnosti párových orgánů motorických a smyslových. Rozdíly se projevují tím, že jedna z končetin se používá přednostně. Jednou končetinou jedinec vykonává činnost pravidelně

lépe a rád, lehčeji a rychleji než druhou. Při jemně koordinovaných a těžších pohybech přebírá vedoucí úlohu orgán přednostně používaný. Přednostně používaný orgán se tak stává vedoucím a druhý zůstává pomocným.

2.2.3 Lateralita v populaci

Lateralita i dominance jsou jen relativně stálé pojmy, pro které existuje určitý somatický základ a funkční dispozice. Rozhodujícím faktorem je především vnější prostředí. Prokázala se sice dědičnost levorukosti, ale při působení pravoruké civilizace a kultury může dojít k transformaci leváka na praváka. Preferování pravé strany a pravé ruky bylo původně podmíněné mýticko-nábožensky, z čeho vyplývalo i odsuzování používání levé strany a levé ruky. Existují však i výjimky, podle starých čínských tradic se naopak levá končetina spojovala s aktivním symbolem života - jang a pravá s pasivním principem - jing, který odpovídá smrti (Lipková, 1999).

„Najväčšiu pozornosť v celom probléme laterality vzbudzuje ľavorukosť. Je to aj tým, že celá naša civilizácia je pravoruká, a tak ľavákom v styku s prostredím vznikajú rôzne ťažkosti“ (Čelikovský et al., 1985, 80).

Určitým způsobem je na levorukou populaci vyvíjen nátlak, například výroba náčiní a nástrojů je vyráběna převážně pro pravorukou populaci a tím je část populace diskriminovaná. Leváci nejsou přece méně nadaní nebo neobratní. Je spousta leváků umělců (Leonardo da Vinci, Albrecht Dürer, Michelangelo), herci (Robert DeNiro, Charlie Chaplin), sportovců (tenisti – Rod Laver, Goran Ivanesivic, John McEnroe; fotbalista Diego Armando Maradona), kteří se svými výkony vyrovnali pravákům nebo je dokonce předstihli (Lipková, 1999).

Štěpnička a kol. (1988) uvádějí, že od 4. roku se lateralita vyhraňuje, ale jen zvolna ustaluje a dítě ve větší míře používá nástroje. Následující text uvádí kolik dětí je praváků, leváků či ambidextrů:

věk dětí	praváci	leváci	ambidextři
2,5 roku	85 %	5 %	11%
5,5 roku	87 %	8 %	5 %

„Při měřeních laterality dolních končetin v populaci bylo zjištěno většinou takové statistické rozložení, že asi 90 % pravorukých lidí má obratnější rovněž pravou dolní končetinu. Levorukých byla zjištěna shodná lateralita horních a dolních končetin v 70-75 %“ (Drnková & Syllabová, 1991, 50).

2.2.4 Lateralita zraková

„Zrak je nejdůležitějším ze všech smyslů. Vnímání tvarů, vzdáleností, barev a pohybů v našem okolí je složitý proces, který využívá řetězec optických a nervových součástí, od rohovky až po mozkovou kůru (Obrázek 2)“ (Fortin, 2003, 62).

„Očima přijímáme až 90 % veškerých informací o světě. K interpretaci těchto souhrnných zrakových dat je zapotřebí celé jedné desetiny mozkové kůry“ (Drnková & Syllabová, 1991, 53).

„Integrace smyslových podnětů a motorické činnosti zajišťuje rostoucí kvalitu percepce i vývoj motorické koordinace. Postupně dochází k zákonitému vyspívání motoriky, zrakového vnímání a k jejich souhře (nejprve v základním spojení oko-ruka)“ (Štěpnička et al., 1988, 37).

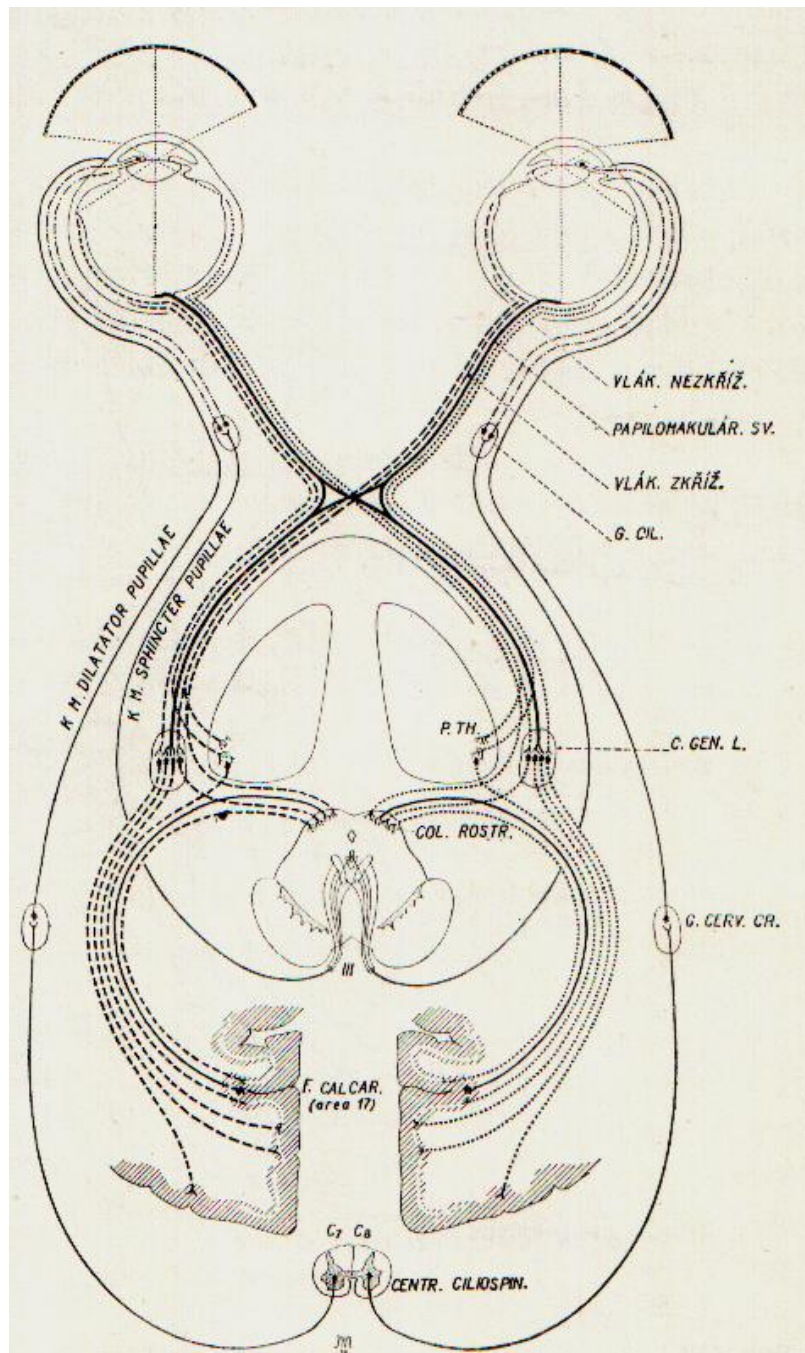
„Základní spojení „oko-ruka“ se vytváří do 8. - 9. měsíce“ (Štěpnička et al., 1988, 40).

„Pritom treba rozlišovať oko, ktoré sa prednostne používa pri pozeraní jedným okom (zameriavacie oko) a oko smerové (riadiace) pri pozeraní oboma očami. U niektorých jedincov sa jedná o jedno a to isté oko, u iných je však jedno oko zameriavacie a jedno smerové“ (Lipková, 1999, 65).

„U dospělých pravé oko dominuje asi v 64 % případů a levé oko ve 34 %, přičemž u pravorukých lidí 33 % vykazuje levou oční dominanci, kdežto levorucí jsou přibližně stejně rozděleni mezi pravou a levou oční dominanci“ (Drnková & Syllabová, 1991, 55).

Drnková a Syllabová (1991) uvádí, že v jejich výzkumném souboru 100 dětí na počátku školní docházky byla při vyšetření řídicího oka zjištěna levoookost v určitém stupni u 38 %, obouookost u 7 % a pravookost u 55 %.

U oka zaměřovacího se jevil jistý stupeň levoookosti u 40 %, obouookosti u 7 % a pravoookosti u 53 % dětí.



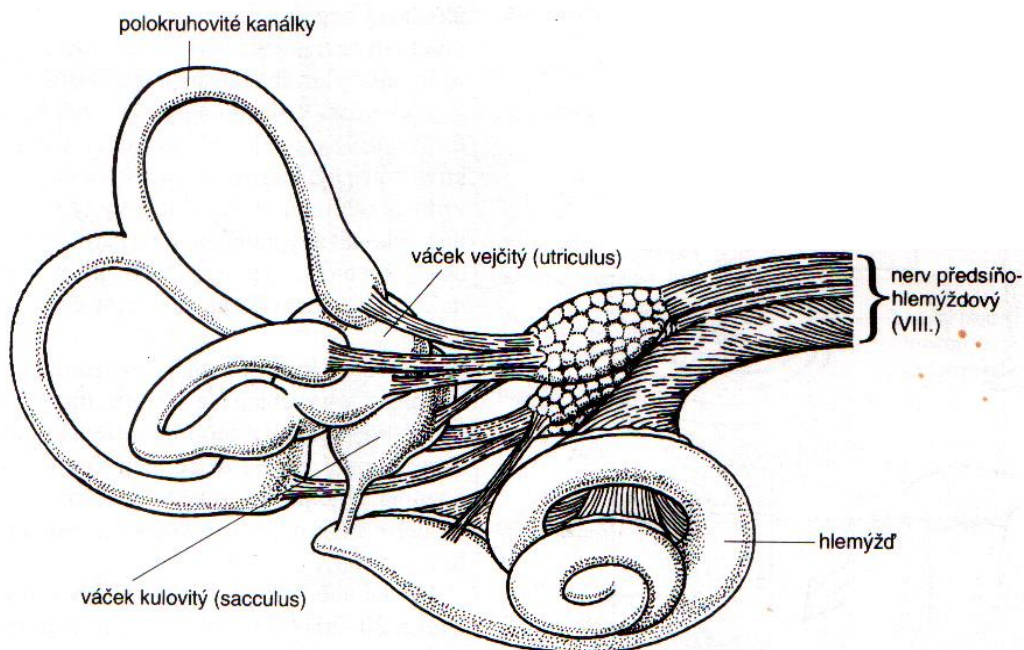
Obrázek 2. Schéma dráhy zrakové (Borovanský, Hromada, Kos, Zrzavý & Žlábek, 1973, 801).

2.2.5 Lateralita ve vztahu k rotaci a k vestibulárnímu aparátu

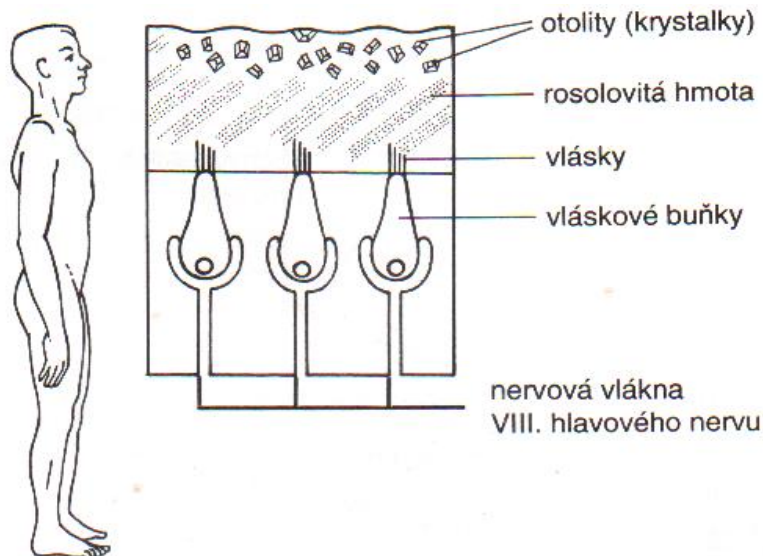
„Otáčavost“ je všeobecně považovaná za samostatný faktor laterality, nezávislý od „ručnosti“ a „nožnosti“. Příčinami vzniku „lavotočivosti“ sú rozdielna dráždivosť vestibulárneho aparátu a asymetria stavby tela“ (Hellebrandt, 1997, 19).

Vznik laterality je spojen s vestibulární asymetrií a může být jedním tvořivým faktorem ve výběru, jestli se bude gymnasta točit vlevo nebo vpravo při různých gymnastických cvicích. Jak přemet stranou s půlobratem, tak přímý skok s obratem o 360°, které se v gymnastice učí velice brzy. Tohle se může stát proto, že dětský vestibulární systém není plně zralý před dosažením věku 15-ti let, takže důsledný trénink by mohl podnítit změnu v preferenci točení ve velmi nízkém věku (Heinen et al., 2010).

Vestibulární orgán (rovnovážný orgán) součást vnitřního ucha a skládá se z váčku vejčitého (utriculus), z váčku kulovitého (sacculus) a tří polokruhovitých kanálků (Obrázek 3). Receptorové buňky tohoto ústrojí jsou v některých částech opatřeny vlásky, které vstupují do rosolovité hmoty uložené v endolymfě. V utriculu a sacculu jsou v jejich vnější vrstvě rosolovité hmoty krystalky uhličitany vápenatého (Obrázek 4) (Hruška & Novotný, 1998).



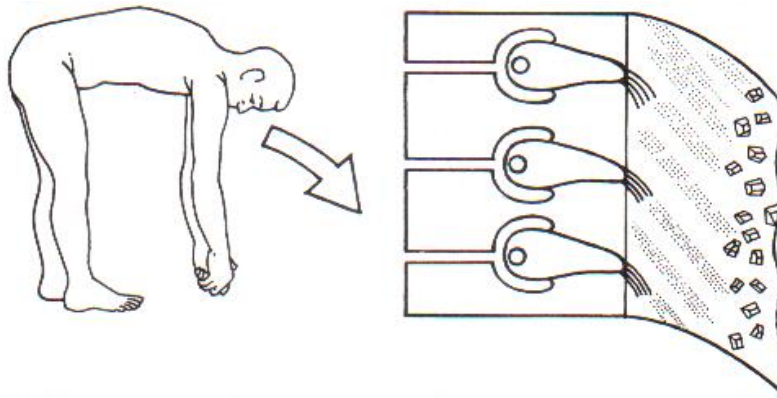
Obrázek 3. Složení vestibulárního orgánu (Hruška & Novotný, 1998).



Obrázek 4. Políčka s vláskovými buňkami a krystalky CaCO_3 (Hruška & Novotný, 1998).

„Síly vychylující rosolovitou substancí proti vláskovým buňkám, jako je gravitační síla nebo síly působící při zrychlené pohybu, způsobují ohýbání vlásků, tím jsou stimulovány receptorové buňky“ (Obrázek 5) (Hruška & Novotný, 1998, 91).

Prostřednictvím rovnovážného ústrojí zaznamenává buď odchylka postavení hlavy a celého těla vzhledem k působení gravitační síly nebo změna rychlosti a směru pohybu hlavy a celého těla v prostoru, a to při pohybu zrychleném přímočarém jakéhokoliv směru nebo při zrychleném pohybu kruhovém. Vestibulární ústrojí registruje pouze pohyb zrychlený. Pohyb rovnoměrný neregistruje, protože vláskové buňky jsou drážděny jen při změně rychlosti pohybu (Hruška & Novotný, 1998).



Obrázek 5. Síly vychylující rosolovitou substancí s krystalky CaCO₃ (Hruška & Novotný, 1998, 91).

2.2.6 Lateralita horních končetin

Úkony, kterými se naši předkové učili po mnohá tisíciletí přizpůsobovat svou ruku, byly zpočátku jen velmi jednoduché. Než byl opracován první křemen lidskou rukou, uplynulo mnoho času. Horní končetina není jen orgánem práce, ale je i jejím produktem. Výrobou jednoduchého pěstního klínu a dalších předmětů vyžadující vysokou diferenciaci a specializaci horních končetin, došlo k tomu, že se zdokonalovala činnost nejen rukou, ale také se začala zlepšovat činnost mozku. Nesouměrnost a koordinovaná činnost horních končetin při výrobě nástrojů odlišila člověka od všech ostatních živočichů (Drnková & Syllabová, 1991).

Převážná část současné i dřívější populace byla a je pravoruká. Výskyt levorukosti v populaci je udáván v rozmezí 1-5 % (Vařeka, 2001).

Na horních končetinách je lateralita velice výrazná, protože preference používání jedné ruky bývá nápadné už v dětském věku. Neobyčejně zřetelné je to při úkonech vyžadující zvýšené úsilí, jemnou svalovou koordinaci a opatrnost. Existuje tedy pravorukost a levorukost různého stupně, od jasně vyjádřených forem až k nevyhraněnosti (Lipková, 1999).

Odlišnost funkční laterality horních a dolních končetin spočívá v tom, že obratnější horní končetina je současně silnější. Činnost dolních končetin

není tak nesouměrná ani rozmanitá. Převážně slouží k chůzi a k běhu (Hellebrandt, 1997).

Ze strany vědců je lateralitě horních končetin věnována větší pozornost než lateralitě dolních končetin. To je způsobené tím, že činnost horních končetin v běžném životě i v pracovním procesu je mnohem náročnější v porovnání s činností, kterou vykonávají dolní končetiny. Obratnější horní končetina bývá většinou silnější a zdatnější oproti dolním končetinám, jedna z nich je silnější a druhá obratnější (Lipková, 1999).

Horní končetiny se nepoužívaly výhradně jen k práci, ale sloužily také jako dorozumívací prostředek. S dalším vývojem měla horní končetina rozhodující úlohu, když umožnila vznik nejvýznamnější formě řečové komunikace, a to písemné formě jazyka. Vynález písma umožnil vznik historické paměti, předávání myšlenek a vědění z generace na generaci. Někteří badatelé se dříve domnívali, že směr, kterým se písmo píše a čte, vyjadřuje pravostrannou nebo levostrannou orientaci dané civilizace. Soudili, že pro pravorukost je charakteristické psaní a čtení zleva doprava, kdežto pro levorukost naopak zprava doleva (Drnková & Syllabová, 1991).

2.2.7 Lateralita dolních končetin - švihová a odrazová dolní končetina

Nesouměrnost dolních končetin je patrná už ve stadiu plodu, u pravorukých je silnější nebo zdatnější opačná dolní končetina, to znamená levá noha. Zdatnější dolní končetina bývala charakterizována jako dominantní. Dále poukazuje na to, že při některých činnostech jako je kopnutí do míče nebo jízda na kole, bývá aktivnější dolní končetina na stejné straně těla jako zručnější horní končetina. Nesouměrnost dolních končetin se projevuje funkční specializací, jedna dolní končetina je zdatnější v silových výkonech (odraz), druhá je dominantní v obratnějších výkonech vyžadující přesnost a šikovnost. Z toho plyne, že jedna dolní končetina je odrazová a druhá švihová. Při některých sportech jsou větší nároky na dolní končetiny a to při skocích, gymnastice, nohejbalu, nejvíce ale při fotbale (Drnková & Syllabová, 1991).

Přitom z pohledu laterality je velký rozdíl, jestli jde o disciplíny, ve kterých je činnost pravé a levé končetiny rozdílná (například atletické skoky,

fotbal apod.) nebo aktivity, při kterých by se obě dolní končetiny měly uplatňovat stejným způsobem (chůze, běh, cyklistika) (Holček, Kampmiller, Košťál, Lipková, Sedláček & Šelinger, 1993).

Vedoucí končetina nebývá vždy silnější a delší. Končetina se stává silnější tehdy, když se více a častěji používá. Přitom to může být končetina, která je vrozeně vedoucí, nebo končetina, která se nuceně používá vlivem prostředí. Délka, síla a objem končetiny, může být výsledkem pracovních návyků a nemusí být v souladu s používáním vrozené dominantní končetiny (Lipková, 1999).

„Při měření laterality dolních končetin v populaci bylo zjištěno většinou takové statistické rozložení, že asi 90 % pravorukých lidí má obratnější rovněž pravou dolní končetinu. U levorukých byla zjištěna shodná lateralita horních a dolních končetin v 70-75 %“ (Drnková & Syllabová, 1991, 50).

Anatomická asymetrie ani svalová síla nemohou sloužit ke zjištění vedoucí končetiny. Tou je v každém případě ta, kterou se vykonávají lepší a preferovanější, koordinačně složitější činnosti (Lipková, 1999).

Lipková (1999) se opírá o údaje, že:

- a) praváci mají většinou pravé rameno objemnější a sílu stisku ruky vyšší, a současně levou dolní končetinu delší a objemnější,
- b) pravorucí se odrážejí při skoku do výšky většinou levou nohou.

Lateralita dolních končetin je stupňovitá vlastnost a mění se od člověka k člověku. Přitom jedinci s určitým stupněm pravorukosti mají z 95 % také nějaký stupeň pravonohosti. U levorukých však takováto shoda není. Dost velká část levorukých jedinců je zároveň pravonohých. Toto zjištění nepotvrzuje domněnku, že z laterality dolních končetin bychom mohli usuzovat na přecvičení horních končetin u leváků. Potvrzuje se však názor, že leváctví není prostým opakem praváctví (Drnková & Syllabová, 1991, 52).

2.3 Teorie vzniku laterality

Nálezy z doby kamenné vypovídají o funkční lateralitě pravěkého člověka, kde se vyskytoval stejný počet jedinců pravorukých a levorukých. Stejně tak byly zjištěny tyto poměry u primitivních kmenů a u indiánských kmenů. V době bronzové došlo k náhlé změně, která měla za příčinu zvýšení výskytu pravorukosti. Důkazem toho jsou nálezy nástrojů, které byly zhotoveny pro použití jednou rukou, a to převážně pro pravou horní končetinu (Lipková, 1999).

„V průběhu evoluce měl rozvoj řečových funkcí zásadní vliv na možnosti předávání informací, organizaci a výkonnost lidského společenství. Pravorucí jedinci s dobrými předpoklady pro rozvoj řečových funkcí byli při průchodu evolučním sítem ve výhodě“ (Vařeka, 2001, 94).

Laterality vznikla až s rozvojem práce v podmínkách společenského bytí a souvisí také s rozvojem řeči. Největší posun k pravorukosti byl způsobený evropským vlivem (Lipková, 1999).

Roku 1861 lokalizoval francouzský chirurg a antropolog P. Broca při zkoumání afázie první centrum v mozku. Je to právě přední motorické centrum řeči, nazvané dnes po něm. Přitom zjistil, že toto centrum je jen v jedné, totiž levé mozkové polokouli (Drnková & Syllabová, 1991).

Levá strana mozku se od pravé liší makroskopicky, histologicky i funkčně. Složitý výzkum v oblasti funkční asymetrie hemisfér a poznatky z něho vyplývající je možné vyjádřit asi takto: Levá a pravá mozková hemisféra se odlišuje ve způsobu zpracování informací (Žitný & Jurášová, 2010, 564).

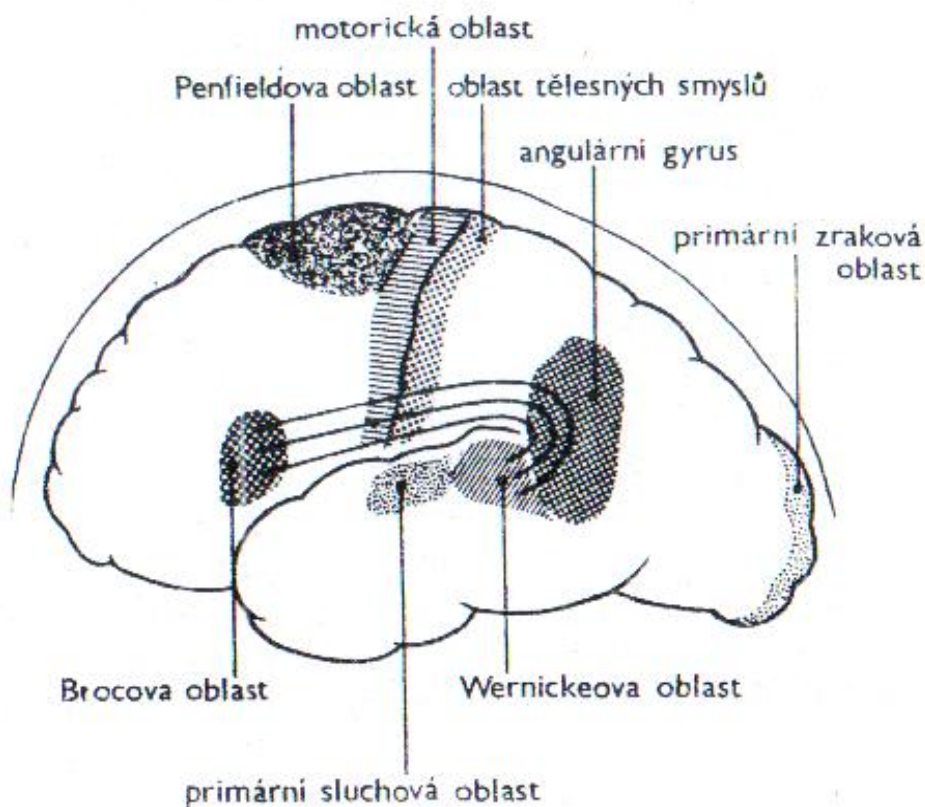
Podle tehdejších názorů se centra řeči u praváků nacházela v levé, u leváků v pravé hemisféře. Usuzovalo se, že dominantní hemisféra má organicky kvalitnější, hodnotnější strukturální podklad a proto je funkčně zdatnější, řídicí a dominantní. Druhá hemisféra byla pokládána za organicky méně kvalitní, celkově méně aktivní a méně zapojenou do řídicí činnosti (Lipková, 1999).

J. Hughlings Jackson roku 1869 použil jako první termínu vedoucí hemisféra (leading hemisphere). Dominantní mozková hemisféra je ta, kde je zjištěna řečová oblast korová. Tu tvoří tři navzájem nesouvislá centra

(Obrázek 1). V předním poli čelního laloku velkého mozku v patě třetího frontálního gyru dominantní hemisféry, v tzv. korové zóně Brocově, je centrum motorické. Odtud jsou ovládány pohyby svalů při mluvení, z něho je řízeno vyslovování hlásek, slabik a slov. V téže mozkové oblasti je řízena také jemná hybná činnost a gestikulace protilehlé horní končetiny s její koncovou částí – rukou. Druhé, tzv. Wernickeovo rozšířené centrum řeči je v zadní části prvního spánkového závitů, v sensorické (tj. smyslové) oblasti téže hemisféry. V této oblasti je v obou polokoulích také auditorní kortex (korová oblast pro sluch). Wernickeova zóna umožňuje, aby se člověk naučil rozumět řeči. Zde se vnímají, rozlišují a analyzují sluchové informace, které mají formu mluvené řeči (Drnková & Syllabová, 1991).

Lipková (1999), Drnková a Syllabová (1991) a Čelíkovský a kol. (1979) jsou stejného názoru a tvrdí, že periferní projevy jsou řízené, korigované a přetvářené působením centrální nervové soustavy jako celku a to především mozkovou kůrou. Nepřetržitá komunikace mezi mozkovými polokoulemi zajišťuje koordinaci pohybů obou horních končetin. Jedna hemisféra by měla tedy ovlivňovat stejnou stranu těla, ale nervové spojení, které vede z čelního laloku mozku je z největší části překřížené. Proto motorická činnost kosterního svalstva je řízená z korových pohybových center protilehlé hemisféry a ovládá tedy pohyby horní končetiny na protější straně těla a řídí hrubou a jemnou pohybovou činnost horních končetin.

V pravé hemisféře jsou centra pochopení podrobností, rozpoznávání tváří, „pohybové“ řeči, prostorového vnímání, překlenutí mezer při zrakovém vnímání, hudebních pocitů, upevnění paměťových dispozic, přiměřených forem znázorňování a nízké duchaplnosti (Hellebrandt, 1997).



Orázek 1. Brocova, Wernickeova a Penfieldova oblast v levé mozkové hemisféře. Ostatní označené oblasti jsou oboustranné (Drnková & Syllabová, 1991, 25).

U většiny praváků je levá hemisféra dominantní pro zpracování jazyka a řeči ve zrakové i sluchové modalitě. Vyznačuje se sekvenčním a analytickým zpracováním informací. Pravá hemisféra je dominantní pro prostorové úlohy, pro zpracování neřečových zvuků, hudby a zvukových aspektů řeči (přízvuk, tón, intonace (melodie), frázování, rytmus). Pravá hemisféra je více syntetická a zpracovává podněty celostně. Neznamená to však, že jedna hemisféra dokáže zpracovat nějaký podnět a druhá ne, jde spíše o rozdílnou aktivaci levé nebo pravé hemisféry při zpracování rozličných podnětů (Žitný & Jurášová, 2010, 564).

„Ruka by nikdy samotná nevytvořila parní stroj, kdyby se s ní a vedle ní a částečně její pomocí nevyvíjel souběžně též lidský mozek“ (Drnková & Syllabová, 1991, 39).

2.4 Vývoj laterality během jednotlivých stádií ontogeneze a její vliv na rozvoj motoriky

Motorický vývoj je součástí vývoje celého lidského organismu. Je provázen změnami na úrovni buněčné, orgánové i jevové a týká se vlastností strukturálních i funkčních. Ve svých důsledcích jej vztahujeme na proces změn, které provázejí motoriku člověka, jeho hybnost, a to jak z hlediska odpovídajících pohybových předpokladů, tak i vnějších pohybových projevů (Štěpnička et al., 1988, 6).

„Vývoj laterality v motorice probíhá pravděpodobně v určitých vlnách tak, že vždy na vyšší úrovni vývoje organismu se vystřídají fáze převládající symetrie a asymetrie, a tak se postupně pravá či levá lateralita jedince vyhraňuje“ (Hájek, 2001, 24).

Dítě se rodí pouze s velmi jednoduchými pohybovými vzory a v kontaktu s okolním prostředím buduje svou motoriku na základě metody pokus-omyl (Vařeka, 2001).

Stejně, jako je složité určit příčiny vzniku laterality, je složité určit faktory ovlivňující ontogenetický vývin laterality. Je pravděpodobné, že vývoj laterality člověka je ovlivňován více faktory, mezi kterými dominují zejména biologické a sociální (Hellebrandt, 1997).

Lateralita může být vlivem vnějších podmínek potlačena nebo může zesílit. Významnou úlohu ve prospěch pravorukosti sehrává i vliv pravoruké civilizace, kultury, tedy vnější prostředí (Čelikovský et al., 1985).

„V prvních třech měsících života si dítě obvykle zachovává tzv. novorozenecké držení těla. Hlavu stáčí k jedné straně, paže na téže straně je natažena, druhá paže pokrčena“ (Drnková & Syllabová, 1991).

Ve vývojové kineziologii je znám zásadní rozdíl mezi tzv. prvotní (neřízenou, spontánní) asymetrií v období prvního trimenonu a tzv. druhotnou

(řízenou organizovanou) asymetrií následující po dosažení modelu třetího měsíce. Prvotní asymetrie je dána neschopností novorozence zpevnit a napřímit osový orgán a zajistit tak optimální posturu pro cílené pohyby končetin a hlavy a pro lokomoci. V rámci modelu třetího měsíce dítě dosáhne napřímení a zpevnění trupu a centraci kořenových kloubů končetin při víceméně symetrickém držení. Podobně jako „zjišťuje“, že pro cílený pohyb je zapotřebí zaujmout konkrétní posturu, tak i „zjišťuje“, že je výhodnější opakovaně preferovat jednu končetinu pro určitou činnost, zatímco druhá je zapojena např. při zajištění stability. Jakmile řídicí systém (CNS) pokusem zjistí výhodnější způsob rozdělení úloh, začne jej opakovaně používat a toto rozdělení se dále fixuje (Vařeka, 2001, 94).

„Niekdedy medzi štvrtým a piatym mesiacom, inokedy až v siedmom mesiaci začína sa dominancia jednej ruky. Prvá lateralita zaniká, v druhom až treťom roku dieťaťa môžeme hovoriť o trvalej pravorukosti, v treťom až štvrtom roku o trvalej ľavorukosti“ (Čelikovský et al., 1985, 75).

Činnost horních končetin kojence pozorujeme nejlépe na tom, jak bere a dává předměty. Vývoj a postupné uplatňování přednosti jedné z rukou můžeme sledovat až do školního věku. Dítěti podáváme předměty tak, aby obě ruce měly stejnou příležitost. Když dítě začíná samo jíst, můžeme např. zaznamenávat, v které ruce drželo sušenku. Když už začalo chodit, všímáme si, kterou nohou vystupuje na vyšší schůdek a kterou zdvíhá, kdy leze samo na gauč (Drnková & Syllabová, 1991, 79).

„Od 4. roku dítěte lze již pozorovat jistou vyhraněnost, ale vlastní pohybová lateralita v motorice tělovýchovně sportovní nabývá definitivní podobu postupně až ve školním dětství“ (Hájek, 2001, 25).

Nejkritičtější období ve vývoji laterality jedince je mezi pátým a sedmým rokem života. V této etapě dochází k velmi důležitým změnám v životě dítěte a v jeho vztahu k okolí. Do poměrů laterality zasahuje nejvíce rozhodnutí, jakou rukou se dítě má učit kreslit a psát. Zvláště psaní je jedním z nejnáročnějších požadavků na dítě v tomto věku, a to i tehdy, učí-li se psát obratnější rukou. Tím více v případě, je-li pod nátlakem nuceno učit se psát rukou méně obratnou (Drnková & Syllabová, 1991, 72).

„Násilné precvičovanie ľaváka na praváka sa zásadne nedoporuča, najmä nie do 7. roku, lebo môžu vzniknúť poruchy v rovine reči, ktorej rozvoj

sa viaže na vývoj motoriky a vývoj mozgové hemisféry“ (Čelikovský et al., 1985, 78).

„Lateralita horních končetin se začíná zřetelně projevovat či vyhraňovat v pěti až sedmi letech a ustavuje se plně v deseti až jedenácti letech“ (Drnková & Syllabová, 1991, 68).

2.5 Lateralita a sport

U pravorukých sportovců bylo zjištěné zesílení a zhrubnutí kostí na pravé ruce a větší pohyblivost v kloubech (např. tenis, šerm). U skokanů bylo zjištěno zesílení všech kostí odrazové nohy. U vrhačů byl zjištěn zvětšený průměr pletence ramenního. Při dlouhodobém tréninku běžců na dráze s velkým nachýleným trupem doleva, může toto nachýlení způsobit zkřivení hrudní části páteře. Jednostranný fyzický a motorický rozvoj tedy není vhodný. Proto ve všestranné sportovní přípravě se mohou rozšířit možnosti sportovce, kdy se zařadí cviky prováděné na obě strany (vlevo i vpravo, jednou i druhou končetinou) (Lipková, 1999).

V zájmu všestrannosti, harmonického a pohybového rozvoje, ale i v zájmu dosáhnout vysokého sportovního mistrovství, je dobré rozvíjet prostřednictvím tělesných cvičení také oboustrannost (Čelikovský et al., 1985).

Ve fotbale někteří hráči používají přednostně jedné nohy, kdežto jiní zaměstnávají stejně obě dolní končetiny. Dovedou obratně přihrát míč spoluhráči, zpracovat přihrávku nebo vystřelit na branku stejně pohotově pravou i levou nohou. Lateralita dolních končetin určuje také, na kterém místě v poli je hráč stavěn. Obounohost je zde pokládána za výhodu, za větší hráčské umění. Před brankou soupeře je důležité, aby hráč co nejpohotověji vsítil gól a aby nemusel přehazovat míč na druhou nohu (Drnková & Syllabová, 1991, 51).

„Pri futbale bola zistená schopnosť streľby oboma nohami len u malého počtu hráčov, ktorí súčasne patrili k najlepším strelcom ligy“ (Lipková, 1999, 75).

Uvádí se, že v některých sportovních disciplínách např. šerm, box, tenis, stolní tenis, mají leváci převahu nad praváky. Částečná pohybová obourukost v rozvoji horních končetin boxerů dává převahu jak pravákům, tak i levákům. Proto dítě, které je narozené jako levoruké, se může uplatnit ve sportovním prostředí jak z hlediska technického tak i taktického. Dnešní trenéři se snaží iniciativně proniknout do problematiky laterality, symetrie a asymetrie tréninku (Lipková, 1999).

Ve sportu je větší převaha praváků a praváci jsou častějším soupeřem. Proto můžou být v různých sportech specifické požadavky na trénink laterality. Je proto vhodné v tréninku omezit činnost dominantní ruky či nohy, to umožní lepší rozvoj pohybových schopností nedominantní strany těla, ale také zpřesnit pohybové představy a vytvářet nové. V tenise silný úder levou rukou na levou stranu kurtu soupeře může v zápase rozhodit tenistu-praváka, který je zvyklý přijímat míčky z pravé strany. V boxu symetricky připravení boxeři mohou lépe měnit polohu z levé strany na pravou a naopak. V gymnastice, kde je vysoká obtížnost akrobatických řad a cvičebních tvarů se některé cviky trénují pouze jednostranně. V atletice je doporučeno trénovat odraz i švihové nohy, protože tím rozvíjíme obratnost a zdokonalujeme techniku pohybu. U krasobruslení rotační pohyby při skocích jsou vykonávány v 83 % vlevo a 17 % vpravo, ale jen málo krasobruslařů provádí cviky symetricky. Čím více rotací skok obsahuje, tím více se provádí vlevo. Rotace točená pouze v jednom směru (asymetricky) má vliv také na formování jednostranné stability vestibulárního aparátu, proto bychom se měli v tréninku zaměřit na cvičení na rozvíjení oboustranné stability (Čelikovský et al., 1985).

Pohybové ústrojí jako celek má ještě několik asymetrií. Někteří jedinci upřednostňují při rotaci pravou stranu (ve směru hodinových ručiček), někteří levou stranu (proti směru hodinových ručiček). Tento jev se nazývá otáčivost. Málo autorů se zabývá možnostmi formování symetrie a asymetrie pohybových činností a jejich modelování pomocí speciálních a cílených zásahů (Lipková, 1999, 55).

2.6 Lateralita ve sportovní gymnastice

2.6.1 Rotace

George (2010) a Krištofič (2004) uvádí, že převážná část gymnastických pohybových struktur je doprovázena rotací okolo některé z os: pravo-levé (např. kotoul, salto vpřed, salto vzad), předozadní (např. přemet stranou), vertikální (podélné, výškové) (např. skok s obratem o 360°) nebo jejich kombinací.

Je důležité naučit se využívat fyzikální principy, které jsou příčinou vzniku otáčivého pohybu. Zvládnutí „zpevňovací přípravy“ na dostatečné úrovni je předpokladem pro úspěšně provedenou rotaci (především u rotací kolem výškové osy těla). Dalším znakem ovlivňující kvalitu rotace je rozvoj orientace v prostoru, která je pro vícenásobné rotace a současné rotace kolem více os limitujícím faktorem. Aby mohl gymnasta účelně řídit pohyb těla v prostoru, musí vnímat jeho polohu vůči zemi (Krištofič, 2011).

Obraty jsou velmi obtížné tvary dynamické rovnováhy, prováděné s rotací kolem podélné osy těla. Při provádění rotace či obrátů jsou požadovány velké nároky na úroveň statické a dynamické síly, rychlosti, koordinace a orientace v prostoru a většinou také na kloubní pohyblivost. Obrat se skládá ze tří pohybových fází – náprahové fáze, odrazu a fáze rotace a závěrečné fáze, v níž dochází k brzdění rotačního pohybu (Libra et al., 1973).

„Správná technika závisí na fixaci vertikální osy a udržení těžiště nad středem otáčení tak, aby těžiště spadala do středu plochy opory, tj. na přední část chodidla“ (Blahutková & Růžičková, 1999).

Rotační impuls spočívá v přesné koordinaci pohybů, tj. odrazu do výponu a přemístění těžiště nad plochu opory, švihů paží a rotaci trupu ve směru otáčení, švihů nebo zaujmutí polohy neopěrné končetiny. Velikost rotačního impulsu je nutno diferencovat podle rozsahu obrátu (Libra et al., 1973, 47).

„Při otáčivém pohybu těla jako celku kolem osy otáčení dochází současně k pohybu jednotlivých segmentů vůči sobě“ (Krištofič, 1996, 36).

„Otáčení může probíhat buď bez dotyku nářadí, nebo, vzácněji, může být cvičenec podepřen či zavěšen“ (Karas, 1973, 29).

„Otáčavost' v bežnom živote a v mnohých športových disciplínach nemá žiadny význam. Môže však limitovať výkon vtedy, keď sa na otáčavý zmysel kladú nadpriemerné nároky“ (Lipková, 1999, 73).

Vo vrcholovej športovej gymnastike sa v tvorbe prostných odráža špecifickosť ženskej gymnastiky. Ide o kompozíciu pohybu, sklbenia tanečného umenia, vrcholovej akrobacie, skokových a rovnovážnych polôh do pohybovej zostavy, ktorá s hudobným doprovodom vytvára jednoliaty celok a umocňuje celkový umelecký dojem z cvičenia. Do veľkej akrobacie patria zložité cvičebné tvary, ako saltá s obratmi od 360° do 1080°, dvojité saltá s obratmi o 360° v prvom salte (cukuhara), dvojité twisty, rôzne dvojsaltové akrobatické rady (Strešková, 2003, 15).

„Cviky rotačného charakteru, ktoré jsou ve sportovní gymnastice dominantní, se realizují na základě zisku točivosti vůči pravo-levé, předozadní, či výškové ose těla, nebo vůči všem uvedeným hlavním osám současně“ (Křištofič, 1996, 31).

„Technika predstavuje efektívne vykonanie cvičebného tvaru pri rešpektovaní pohybovej štruktúry. V motorickom učení sa pri tvorbe algoritmov vychádza z rešpektovania kinematickej a dynamickej subštruktúry cvičebného tvaru“ (Strešková, 2003, 15).

V závodných disciplínach žien rozeznávame dva druhy pohybu - pohyb priamočarý a pohyb křivočarý. Probíhá-li křivočarý pohyb po kružnici, vzniká pohyb otáčivý (rotační). Jsou-li pohyby těžiště těla i dílčích těžišť článků stejné a mají-li v témže okamžiku stejný směr a velikost, hovoříme o pohybu postupném. Umístění osy otáčení je různé. Osa otáčivého pohybu všech článků těla nebo jednotlivých článků může být buď pevná, pohyblivá nebo volná. Příkladem otáčivého pohybu kolem pevné osy, může být, toč vzad a vpřed na bradlech o nestejně výši žerdí či vzeprení vzklopmo. Otáčivý pohyb kolem volné osy probíhá při akrobatických prvcích, kdy tělo letí volně vzduchem se současným otáčením těla - přemet nebo překot zprosta vzad i vpřed, stranou. S otáčivým pohybem kolem pohyblivé osy se setkáváme na pohyblivém náradí - např. na kruzích (svis), při komihání na bradlech o nestejně výši žerdí, ve svisu na vyšší žerdi (Zámostná, 1966).

2.6.2 Rotační příprava

Rotační příprava patří mezi základní bloky motoricko-funkční přípravy sportovce (Krištofič et al., 2005).

Gymnasté musí zvládnout složité pohybové návyky, které získávají v procesu motorického učení. Dále pak upevňují a zdokonalují už nacvičené pohybové návyky v individuálním programu gymnastické přípravy (Strešková, 1991).

Fáze rotace se nacvičuje kombinacemi vedených a švihových pohybů se statickými rovnovážnými postoji u opory i bez opory. Spojení náprahových pohybů, odrazu a výdrže v rovnovážném postoji se cvičí nejprve bez rotace, v pomalém tempu. Hlavním cílem je přesnost a koordinace pohybů, přenášení váhy nad plochu opory, udržení rovnováhy v postoji a plynulý přechod do určeného závěrečného postoje (Libra et al., 1973, 48).

„Pri gradácii obťažnosti cvičebných tvarov narastá rýchlosť pohybu, s ktorou sa zložitejšie cvičebné tvary vykonávajú. Takto získaná kinetická energia sa využíva pri vykonávaní cvičebných tvarov s viacnásobnou saltovu a obratovou rotáciou“ (Strešková, 2003, 15).

Při nácvičku složitých tvarů převratového charakteru se stává trampolína důležitou pomůckou. Mechanismus odrazu na trampolíně je jiný než u odrazu na zemi, proto zařazení trampolíny přispívá ke zlepšení prostorového vnímání a k zpřesňování pohybové představy nacvičovaného tvaru (Libra et al., 1973).

Důležité je naučit gymnastu roztáčet tělo v prostoru kolem různých os otáčení. Při rotačních pohybech se tělo otáčí buď kolem výškové osy těla (skok s obratem o 360°, pirueta), kolem pravolevé osy (např. kotoul, salto), kolem předozadní osy (převal stranou, přemet stranou) nebo kolem více os současně (Krištofič, 2011).

U skoků s rotací kolem podélné osy těla musí být dán impuls k rotaci již při odrazu (podle typu skoku z různých náprahových postavení - dokrokem odrazové končetiny, rotací celého trupu nebo horní části trupu vůči pánvi od směru rotace, náprahem paží a švihové končetiny) (Libra et al., 1973, 43).

Trenér gymnastiky často čelí náporu problému spojených se směrem rotace kvůli špatnému počátečnímu učení ústícím ve špatné návyky. Gymnasté se totiž často učí základní rotace, jako je přemet stranou, přemet

stranou s půlobratem atd., daleko před tím, než přijdou do systematického tréninku vedeného odborně vzdělaným trenérem (Sands, 2000).

2.7 Způsoby zjišťování laterality

„Různí autoři se opakovaně pokoušejí problém kvalifikace, resp. kvantifikace laterality řešit pomocí různě obsáhlých dotazníků (zaměřených především na laterální preferenci) nebo praktických testů (především dominance, ale i preference). Objevují se i pokusy o standardizaci, případně stanovení validity a reliability“ (Tabulka 3) (Vařeka, 2001, 95).

Tabulka 3. Kvantifikace laterality (Vařeka, 2001, 95)

Stanovení míry laterality z výsledků Jednoho testu	
Index symetrie (laterality) dle Robinsona (45)	$I = 100 (R - L) / 0,5 (R + L)$ <p>R (resp. L) - hodnota zjištěná pro stranu pravou (resp. levou) Při I = 0 jde o symetrii. Nedostatkem je, že laterality je stanovována vzhledem k průměrné hodnotě. Při velké asymetrii, např. při zapojení dolních končetin do krokového cyklu, se posunuje průměr (chápaný zkratkovitě jako norma) na stranu patologie. Veličiny o vysoké hodnotě, ale malých rozdílech mezi párovými orgány, mají tendenci snižovat hodnotu indexu, a tedy i asymetrie.</p>
Poměrový Index (45)	$I = R/L$ <p>Při I = 1 jde o symetrii.</p>
Index Vagenase a Hoshizakho (45)	$I = 100 (L - R) / \max(L, R)$ <p>Výsledky jsou rozděleny do tří intervalů (-1, 0, 1), hodnoty 0 +/- 1 % znamenají symetrii.</p>
Stanovení míry laterality z výsledků více testů	
Koeficient pravorukosti ke stanovení preference (35)	$D \times Q = 100 (P + A/2) / N$ <p>P - počet pravostranných preferencí, A - počet neurčitých preferencí, N = počet všech položek (testů). D x Q > 90 znamená vyhraněnou pravorukost, D x Q < 24 znamená vyhraněnou levorukost.</p>
Index dominance (38)	$DI = 100 (R) / (R + L)$ <p>sinistrie < 50 < dextrie</p>

Lateralitu můžeme zjišťovat pomocí otázek, testů, pozorování, neurologickými metodami. Počet a výběr testů může ovlivňovat výsledky rozdělení laterality. Jeden test nestačí na to, aby určil přesný stupeň laterality, ale může poskytnout pouze informace o lateralitě dané pohybové činnosti (Čelikovský et al., 1979).

„Veškeré dnes užívané zkoušky oční laterality jsou zaměřeny dvojitým způsobem:

1. zjišťují oko, kterého se užívá přednostně v tzv. monokulárním vidění, tj. při pohledu jedním okem,
2. zjišťují směrovost v tzv. binokulárním vidění, tj. při pohledu oběma očima“ (Drnková & Syllabová, 1991, 55).

Především je nutné si uvědomit, že kukátkem, kaleidoskopem, průhledem v kartónu drženým oběma rukama, pohledem do mikroskopu a podobnými zkouškami zjišťujeme oční lateralitu v monokulárním vidění, a tedy zaměřovací oko. Parsonovým manuskopem, manoptoskopem, průhledem kuželem a dalšími zkouškami oční laterality v binokulárním vidění pak oko řídicí (Drnková & Syllabová, 1991, 57).

Práci pro testování laterality dolních končetin je podstatně méně, než pro testování laterality horních končetin. Rozlišují se činnosti pro: provádění oběma nohama, s převahou jedné končetiny a činnosti prováděné vedoucí končetinou (odraz do dálky, bruslení, kopání do míče). Kdy kopnutí do míče je nejprůkaznější test laterality dolních končetin, další kvalitní test je posouvání předmětu nohou po čáře (Vaverka & Zháněl, 1990).

V antropomotorice se užívají tyto typy testů dle Čelikovského a kol. (1985):

- a) lateralita horních končetin – psaní, kreslení, hody, míchání karet, gumování
- b) lateralita dolních končetin – skok do dálky, skok do výšky – odrazová noha, chůze – vykračující noha, fotbal – kopající noha, poskoky na jedné noze
- c) lateralita při obrazech – obrat okolo vertikální osy, seskok z bedny s obratem, vysoká hrazda – obrat ve vise, hrazda – přehmatávání s obratem, běh vpřed – obrat – běh vzad.

Pach (2006) uvádí nejpoužívanější testy laterality, které mají zjistit dominantní (preferovanou) stranu těla, horní a dolní končetinu. Testy jsou

například: kop do míče, výstup na vysoký schod, vykročení vpřed po nečekaném zacloumání. Pro různé pohybové činnosti může jeden člověk preferovat jiné strany.

Hellebrandt (1997), který před vlastním výzkumem použil test na základě, kterého zjistil preferovanou dolní končetinu, kterou proband sestoupil ze stoličky vzad (dolů, na zem). Zjistil, že 75 % bylo leváků a 25 % bylo praváků, probandi sestupovali na silnější dolní končetinu.

Nejjednodušší test na zjištění přirozené levorukosti je jednoduché sepnutí prstů ruky. U leváka se objeví levý palec nad pravým. Jiné testy vychází z toho, že dominantní ruka pracuje rychleji, přesněji – kterou rukou píšeme, kterým okem pozorujeme obsah láhve. Z výsledků testů se pomocí různých indexů vypočítá i lateralita. Jeden z nejznámějších indexů pro výpočet laterality horní končetiny je čas levé ruky mínus čas pravé ruky, to vše se dělí časem dominantní ruky. Je-li index záporný, jde o pravorukost, když je výsledek kladný, jedná se o levorukost, je-li výsledek nulový, jde o obourukost (Čelikovský et al., 1979).

Drnková & Syllabová (1991) užívají pro výpočet indexu laterality Cuffův vzorec:

$$L_i = [(P - L) : (P + L)] \times 100$$

Kde P je počet úloh prováděné pravou rukou a L levou rukou, nohou nebo pravým a levým okem. Stupeň praváctví se udává kladným číslem od nuly do sta, leváctví je vyjádřeno zápornými hodnotami od nuly do sta.

3 CÍLE PRÁCE

Hlavní cíl

Cílem práce je posoudit vzájemné vztahy mezi zjištěnou lateralitou (preferenci horní a dolní končetiny) a směrem rotace u vybraných cvičebních tvarů a mezi cvičebními tvary navzájem u gymnastů a gymnastek oddílu SK UP Olomouc.

Dílčí cíle

1. Stanovit laterální preferenci dolních a dolních končetin.
2. Analyzovat směr rotace u vybraných cvičebních tvarů.
3. Pokusit se na základě zjištěných výsledků a teoretických poznatků formulovat doporučení pro tréninkovou praxi.

Výzkumné otázky

1. Ovlivňuje laterální preference horní a dolní končetiny směr rotace vybraných cvičebních tvarů?
2. Shoduje se směr rotace ve vzpřímeném postoji s rotací u cvičebního tvaru přemet stranou s půlobratem?
3. Lze na základě zjištěného směru rotace u cvičebního tvaru skok s obratem předpokládat stejný směr rotace při provádění přemetu stranou s půlobratem?

4 METODIKA

4.1 Výzkumný soubor

Jedná se o záměrný výběr. Výzkumu se účastnili gymnasté z oddílu SK UP Olomouc. Soubor tvořilo 20 probandů, z toho bylo 10 chlapců a 10 dívek. Průměrný věk zkoumaných osob byl 7,25 let, $SD = \pm 0,75$, nejmladší měl 5 let a nejstarší 9 let.

Jedinci, kteří byli zahrnutí do výzkumného šetření, se nachází v etapě základního výcviku. Četnost jejich tréninkových jednotek je 2x - 3x týdně v délce 90 minut.

4.2 Postup při získávání dat

Výzkumné šetření bylo provedeno na začátku hlavní části tréninkové jednotky po absolvování všeobecného a speciálního rozcvičení.

Probandi byli seznámeni s průběhem a způsobem šetření. U každého byla zjišťována preferovaná horní a dolní končetina. Následně jim byly popsány a předvedeny pohybové dovednosti.

Probandům bylo přiřazeno pořadové číslo. Ve stanoveném pořadí předvedli požadované pohybové dovednosti. První cvik byl skok s obratem o 360°, poté následoval druhý cvik – přemet stranou s půlobratem nebo přemet stranou. Současně byly všechny cviky zaznamenány na kameru pro pozdější analýzu. Výzkumné šetření proběhlo v rámci pravidelné pohybové diagnostiky sledovaných jedinců.

4.3 Metody sběru dat

Laterální preference horní končetiny členů výzkumného souboru byla stanovena na základě odpovědí na otázku: Kterou rukou píšeš, gumuješ,

házíš? Laterální preference dolní končetiny byla zjištěna pomocí pohybové činnosti, tj. kopnutí do míče.

Předmětem pozorování bylo sledování výběru preferování horní a dolní končetiny. Preferovaný směr rotace kolem podélné osy byl zjištěn pomocí analýzy vybraných cvičebních tvarů. Na provedení zvolených pohybových dovedností byl stanoven jeden pokus, který měl být provedený tím nejlepším možným způsobem. Pohybové dovednosti byly vybrány tak, aby nebyly pro probandy nové a nezvyklé, dále aby vyžadovaly přesnou koordinaci a aby jedna končetina fungovala jako hlavní a druhá jako pomocná. Analýza směru rotace u vybraných cvičebních tvarů byla provedena z pořízeného videozáznamu dvěma na sobě nezávislými pozorovateli.

4.3.1 Skok s obratem 360°

Proband se postavil na žíněnku čelem ke kameře. Výchozí pozice prováděného cvičebního tvaru byla: stoj spojný, paže v připažení. Pohyb začínal mírným pokrčením dolních končetin s následným odrazem nohou a provedením obratu, kdy cvičenec měl paže během odrazu a provedení obratu v libovolné poloze. Buď proband přitahoval z výchozí pozice asymetrickým pohybem obě paže k tělu (k hrudníku) nebo obě paže zůstaly v připažení.

4.3.2 Přemet stranou s půlobratem

Cvičební tvar byl zahájen ze základní polohy stoj spojný - připažit. Následoval přemetový poskok a vlastní provedení přemetu stranou s půlobratem. Mezi dohmatem první a druhé ruky docházelo k napnutí odrazové nohy a ke zrychlení otáčivého pohybu těla kolem místa dohmatu. Obrat o 180° začínal při předklonu, pokračoval opornou fází první ruky, následně ruky druhé, ukončen je při odrazu paží při zahájení korbetu.

4.4 Statistické zpracování dat

Byly vypočteny základní popisné statistické charakteristiky (absolutní a relativní četnost) sledovaných proměnných. Srovnání sledovaných proměnných bylo provedeno metodou kontingenčních tabulek a využitím χ^2 testu dobré shody. Všechny statistické procedury byly počítány v programu Statistica 8.0 (StatSoft, USA).

5 VÝSLEDKY

5.1 Preference horní a dolní končetiny

Ve sledovaném souboru dvaceti dětí bylo zjištěno, že jen jeden proband má dominantní levou horní končetinu, zatímco zbývající probandi dávali přednost používání pravé horní končetiny. U žádného probanda nebyla zjištěna nevyhraněná lateralita.

Při určování laterální preference dolních končetin pohybovou činností, kopnuli všichni probandi pravou dolní končetinou, jen jeden použil levou dolní končetinu.

Z těchto zjištění plyne, že většina testovaných probandů má dominantní pravou horní a dolní končetinu. Pouze jeden proband preferoval levou horní a dolní končetinu.

5.2 Vztah laterální preference horní a dolní končetiny se směrem rotace vybraných cvičebních tvarů

Preferovaná pravá horní končetina

Z 19-ti testovaných probandů s dominantní pravou horní končetinou preferovalo 10 probandů (52,6 %) rotaci vpravo u skoku s obratem o 360°. Zbývající probandi (47,4 %), kteří měli také dominantní pravou horní končetinu, dávali přednost rotaci vlevo.

Při přemetu stranou s půlobratem 10 probandů (52,6 %), u kterých byla zjištěna dominance pravé horní končetiny, umístilo jejich levou horní končetinu jako první. To znamená, že rotace byla provedena vpravo.

9 probandů (47,4 %) s dominancí pravé horní končetiny umístilo při přemetu stranou s půlobratem jejich pravou horní končetinu jako první.

To znamená, že rotace u tohoto cvičebního prvku byla provedena vlevo (Tabulka 4).

Preferovaná levá horní končetina

Proband preferující levou horní končetinu, upřednostňoval rotaci vlevo i při skoku s obratem.

Umístil také jako první jeho levou horní končetinu při přemetu stranou s půlobratem, rotace byla provedena vpravo (Tabulka 4).

Tabulka 4. Vztah laterální preference horní končetiny se směrem rotace u vybraných cvičebních tvarů

Preferovaná HK	n	Cvičební tvar			
		Skok vpravo	Skok vlevo	Rondát vpravo	Rondát vlevo
Pravá	19	10 (52,6 %)	9 (47,4 %)	10 (52,6 %)	9 (47,4 %)
Levá	1	0	1 (100 %)	1 (100 %)	0

Vysvětlivky:

n	rozsah souboru
HK	horní končetina
Skok vpravo	skok s obratem o 360° vpravo
Skok vlevo	skok s obratem o 360° vlevo
Rondát vpravo	přemet stranou s půlobratem vpravo
Rondát vlevo	přemet stranou s půlobratem vlevo

Pravá dolní končetina

10 probandů (52,6 %) s dominancí pravé dolní končetiny preferuje při skoku s obratem o 360° rotaci vpravo. 9 probandů (47,4 %) s dominancí pravé dolní končetiny preferovalo rotaci vlevo.

Přemet stranou s půlobratem zahájilo 9 (47,4 %) probandů pravou dolní končetinou a rotace byla provedena vlevo. 10 probandů (52,6 %) umístilo jejich levou dolní končetinu jako první. To znamená, že rotace byla provedena vpravo (Tabulka 5).

Levá dolní končetina

Proband preferující levou dolní končetinu, upřednostňoval rotaci vlevo i při skoku s obratem o 360°.

Při přemetu stranou s půlobratem umístil také jako první levou horní končetinu a začal tento prvek levou dolní končetinou. Rotace tohoto prvku byla provedena vpravo (Tabulka 5).

Tabulka 5. Vztah laterální preference dolní končetiny se směrem rotace u vybraných cvičebních tvarů

Preferovaná DK	n	Cvičební tvar			
		Skok vpravo	Skok vlevo	Rondát vpravo	Rondát vlevo
Pravá	19	10 (52,6 %)	9 (47,4 %)	10 (52,6 %)	9 (47,4 %)
Levá	1	0	1 (100 %)	1 (100 %)	0

Vysvětlivky:

n	rozsah souboru
DK	dolní končetina
Skok vpravo	skok s obratem o 360° vpravo
Skok vlevo	skok s obratem o 360° vlevo
Rondát vpravo	přemet stranou s půlobratem vpravo
Rondát vlevo	přemet stranou s půlobratem vlevo

5.3 Vztah se směrem rotace ve vzpřímeném postoji s rotací u cvičebního tvaru přemet stranou s půlobratem

Skok s obratem vpravo – přemet stranou s půlobratem

10 probandů preferovalo rotaci vpravo u cvičebního tvaru skok s obratem o 360°, z toho 4 (40 %) probandů preferovalo stejný směr rotace (vpravo) i při přemetu stranou s půlobratem, tzn., že na podložku pokládali jako první levou ruku. Zbývajících 6 (60 %) probandů, kteří preferovali rotaci vpravo u skoku s obratem, preferovali potom rotaci vlevo při přemetu stranou s půlobratem, kdy jejich první umístěná ruka byla pravá (Tabulka 6).

Skok s obratem vlevo – přemet stranou s půlobratem

10 probandů se při skoku s obratem o 360° točilo vlevo. Při přemetu stranou s půlobratem preferovalo 7 (70 %) probandů rotaci vpravo, kteří umístili jejich levou horní končetinu jako první. 3 (30 %) probandi točící se u skoku s obratem vlevo, se točili i v přemetu stranou s půlobratem vlevo a první umístili jejich pravou horní končetinu (Tabulka 6).

Tabulka 6. Vztah se směrem rotace ve vzpřímeném postoji s rotací u cvičebního tvaru přemet stranou s půlobratem

Skok s obratem 360°	Přemet stranou s půlobratem		Řádkové součty
	Vpravo	Vlevo	
Vpravo	4	6	10
Vlevo	7	3	10
Sloupcové součty	11	9	20

Hodnota testovací statistiky ($\chi^2=1,82$, $p=0,18$) dosahuje pro 5% hladinu významnosti nižší hodnoty než příslušná kritická hodnota testu (3,84), z čehož

plyne předpoklad stejného pravděpodobnostního rozdělení kategoriálních dat. Výzkumné šetření ve sledovaném souboru naznačuje, neexistuje určitá souvislost mezi směrem rotace ve skoku s obratem 360° a směrem rotace u přemetu stranou s půlobratem.

6 DISKUZE

Cílem práce bylo posoudit vzájemné vztahy mezi zjištěnou lateralitou (preferencí horní a dolní končetiny) a směrem rotace u vybraných cvičebních tvarů a mezi cvičebními tvary navzájem u gymnastů a gymnastek.

Ve sledovaném souboru byla nejvíce preferovanou horní končetinou ruka pravá, a to u 19-ti probandů (95 %). Dominance levé ruky byla zjištěna u jednoho probanda (5 %) a nevyhraněná lateralita nebyla zjištěna u žádného probanda.

Zjištění odpovídá i tvrzením Vařeky (2001), že populace je převážně pravoruká a výskyt levorukosti v běžné populaci se udává v rozmezí 1 - 5 %.

6.1 Vztah laterální preference horní a dolní končetiny se směrem rotace vybraných cvičebních tvarů

Zjištěná dominance u horních a dolních končetin by mohla předpovědět preferovaný směr rotace probandů. U cvičebního prvku skok s obratem o 360° bylo zjištěno, že i když 19 probandů preferovalo jejich pravou horní končetinu, tak 10 (52,6 %) z nich se ve cvičebním tvaru skok s obratem 360° točilo vpravo, 9 (47,4 %) probandů s dominantní pravou horní končetinou se točilo za jejich levou nedominantní rukou. Jeden proband s preferencí levé horní končetiny, se točil vlevo za svou dominantní horní končetinou. Bylo zjištěno, že probandi preferovali stejnou horní i dolní končetinu v obou cvičebních tvarech.

Sands (2000) se zabýval podobnou problematikou směru rotace u skoku s obratem a u piruety. Zjistil, že 120 probandů preferovala rotaci vlevo ve skoku s obratem, zatímco u piruety preferovalo 114 probandů rotaci vpravo. Obě skupiny ukazují, že probandi provádí tato točení v kterémkoliv směru.

Také Brown, Tolsma a Kamen (1983) provedli studii, zabývající se vztahem mezi dominantní horní končetinou a směrem rotace u 51 gymnastů, 120 nesportovců a nezjistili žádný vzájemný vztah mezi směrem rotace a dominantní horní končetinou.

Ve výzkumu Golomera a kol. (2009), kteří zkoumali preferovaný směr při provedení rotace celého těla. Jejich výzkumný soubor tvořilo 45 netrénovaných dívek a 36 profesionálních studentů tance.

28 netrénovaných dívek (62,2%) používalo jejich pravou horní a dolní končetinu a oko jako dominantní, tři dívky (6,7%) běžně preferovaly levou horní a dolní končetinu a levé oko, 14 dívek (31,1 %) mělo nevyhraněnou laterálnítu.

18 netrénovaných dívek (64,3 %) z výše uvedených 28, které preferovaly pravou horní a dolní končetinu a oko, upřednostnily rotaci vlevo. Oproti tomu u dívek, u kterých nebyla zjištěna žádná preference, tak se 50 % otáčelo vlevo a 50 % vpravo. U třech dívek s preferovanou levou horní a dolní končetinou a levým okem, dvě dívky se točily vpravo a jedna vlevo. Nicméně, chi-square analýza ukázala, že rozdíl nebyl významný.

Z 22 profesionálních studentů tance s preferencí pravé horní a dolní končetiny a oka se 13 studentů (59 %) otáčelo vlevo, 9 studentů (41 %) neprokázalo žádnou preferenci směru rotace. Naopak z 12-ti dívek s nevyhraněnou laterálnítou se 9 (75 %) otočilo vlevo a 3 (25 %) nedávaly přednost žádnému směru rotace. Dva studenti tance s preferencí levé horní a dolní končetiny a oka se točili vpravo. Většina studentů tance preferovala rotaci vpravo, což mohlo být vysvětleno vlivem klasického tanečního tréninku. Může se tak stát proto, že dětský vestibulární systém není plně zralý před dosažením věku 15 let, takže „přísný“ trénink může podnítit změnu v preferenci točení ve velmi nízkém věku.

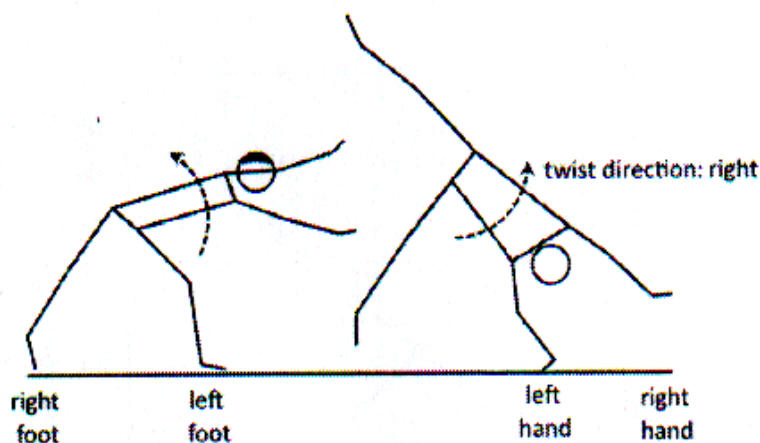
Rotace (obraty) tvoří součást většiny gymnastických dovedností. Gymnasté se rozhodují ve velmi mladém věku, zda se budou otáčet doleva nebo doprava, a když si zvolí svou preferovanou stranu, tak u ní zůstávají po celou svou kariéru (Arkaev & Suchilin, 2004).

Také přemet stranou s půlobratem patří mezi první dovednosti, které se mladí gymnasté učí, zpravidla se jej učí sami prostřednictvím nápodoby. Přemet stranou s půlobratem se obvykle vyvíjí z přemetu stranou a je využíván pro mnoho dalších dovedností a cvičení. Protože gymnasta musí při přemetu stranou s půlobratem umístit jednu ruku a nohu dříve než tu druhou, je to fakt, který následně určuje směr rotace. Proto je výběr vhodné ruky a nohy důležitým rozhodnutím. Přemet stranou s půlobratem je také poněkud nevyzpytatelný s ohledem na směr rotace, pokud gymnasta umístí svou levou

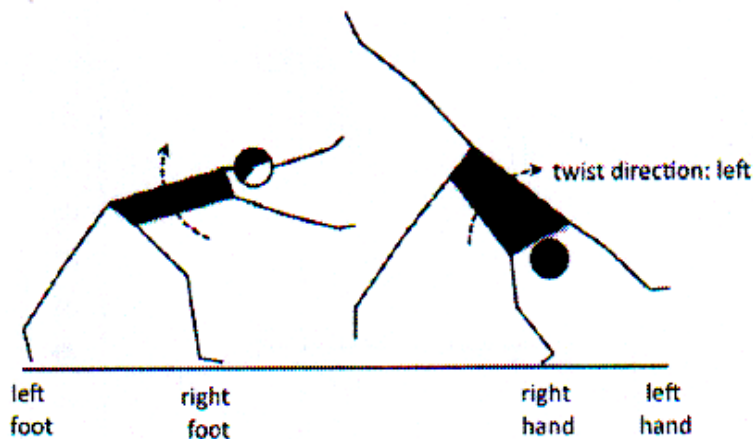
ruku dolů jako první, tak rotace přemetu stranou s půlobratem je prováděna vpravo a naopak (Obrázek 5 a 6). Přemet stranou a přemet stranou s půlobratem jsou prvními příležitostmi pro mladé gymnasty, kde provádějí obraty v pozici hlavou dolů (Sands, 2000).

Pokročilí gymnasté by se měli otáčet pouze v jednom směru. Pokud nechceme, aby u nich nenastalo „zmatení“ ve směru rotace, když se učí nové dovednosti s opačnou rotací. Protože v důsledku nerozhodnosti a nejistoty ve směru rotace u obtížnějších cvičebních tvarů, by byl následný pád na hlavu katastrofální (McCharles, 1996).

Preference směru točení je často určena vlastním úsudkem mladých gymnastů. Poukazuje na to, že směr rotace, který si mladí gymnasté vyberou a cítí se v něm dobře, když provádějí určitý cvik, je ten pravý (Heinen, Vinken & Velentzas, 2010).



Obrázek 5. Přemet stranou s půlobratem - rotace vpravo (Heinen et al., 2010, 8).



Obrázek 6. Přemet stranou s půlobratem - rotace vlevo (Heinen et al., 2010, 8).

McCharles (1996) doporučuje učit všechny rotační cviky v tom samém směru s jednou výjimkou a tou je přemet stranou s půlobratem. V ideálním případě by rozdělil gymnasty do dvou kategorií:

a) točící se vpravo

- všechny cviky točí doprava
- přemet stranou s půlobratem točí doleva (pravá ruka první)

b) točící se vlevo

- všechny cviky točí doleva
- přemet stranou s půlobratem točí doprava (levá ruka první)

6.2 Vztah se směrem rotace ve vzpřímeném postoji s rotací u cvičebního tvaru přemet stranou s půlobratem

Ve výzkumném šetření bylo zjištěno, že probandi, kteří se točili vpravo při skoku s obratem 360°, se z 60 % točili v přemetu stranou s půlobratem vlevo. A probandi, kteří se točili při skoku s obratem 360° vlevo se ze 70 % točili v přemetu stranou s půlobratem vpravo.

Obdobné výsledky publikoval Sands (2000) v jeho výzkumu, který se týkal směru rotace u pěti různých gymnastických cviků. Účastnilo se 244 probandů na různých soutěžních úrovních. Zjistil, že neexistuje jasný rozdíl mezi levou a pravou rotací v žádném z uvedených cviků. Směr rotace při přemetu stranou s půlobratem byl jasným ukazatelem pro směr rotace u ostatních cviků. Probandi, kteří se točili častěji vpravo během přemetu stranou s půlobratem, se ze 74 % točili vlevo při skoku s obratem o 360°. Ti, kteří se častěji točili doleva při přemetu stranou s půlobratem, se v 60 % točili vpravo u skoku s obratem o 360°. Tento vztah ve volbě směru rotace skoku s obratem 360° a směru rotace v rondátu, jak dále uvádí Sands, není pravděpodobně založen pouze na náhodě.

Také Heinen a kol. (2010) zjistil, že probandi, kteří se točí doprava ve vzpřímeném stoji, se točí doleva, když předvádějí přemet stranou s půlobratem.

Brown a kol. (1983) však uvádí, že i když se u většiny gymnastů shoduje ruka, která je první položená do rondátu se směrem rotace ve skoku s obratem 360° (např. rondát: první položená levá ruka – rotace rondátu vpravo – skok s obratem 360° vlevo), není tento vztah natolik silný, aby dovolil formulovat pravidlo stanovující směr rotace v obou cvičebních tvarech.

Preference směru točení je často určena vlastním úsudkem mladých gymnastů. Poukazuje na to, že směr rotace, který si mladí gymnasté vyberou a cítí se v něm dobře, když provádějí určitý cvik, je ten pravý (Heinen, Vinken & Velentzas, 2010).

Pokročilí gymnasté by se měli otáčet pouze v jednom směru. Pokud nechceme, aby u nich nenastalo „zmatení“ ve směru rotace, když se učí nové dovednosti s opačnou rotací. Protože v důsledku nerozhodnosti a nejistoty ve směru rotace u obtížnějších cvičebních tvarů, by byl následný pád na hlavu katastrofální (McCharles, 1996).

7 ZÁVĚRY

Na základě výsledků lze formulovat následující závěry:

1. I když 19 probandů preferovalo jejich pravou horní končetinu, tak 10 (52,6 %) z nich se ve cvičebním tvaru skok s obratem 360° točilo vpravo, 9 (47,4 %) probandů s dominantní pravou horní končetinou se točilo za jejich levou nedominantní rukou. Jeden proband s preferencí levé horní končetiny, se točil vlevo za svou dominantní horní končetinou. Probandi prováděli rotaci v kterémkoliv směru a nebyl shledán vztah mezi dominantní končetinou a směrem rotace.
2. Bylo zjištěno, že probandi, kteří se točili vpravo při skoku s obratem 360°, se z 60 % točili v přemetu stranou s půlobratem vlevo. Probandi, kteří se točili při skoku s obratem 360° vlevo se ze 70 % točili v přemetu stranou s půlobratem vpravo.
3. U jedinců výzkumného souboru neexistuje významný rozdíl ($\chi^2=1,82$, $p=0,18$) ve volbě směru rotace v rondátu mezi jedinci, kteří se ve skoku s obratem 360° točí vpravo a těmi co se točí vlevo, a proto nelze formulovat pravidlo stanovující směr rotace v obou cvičebních tvarech.

Veškeré výsledky jsem konfrontovala s výsledky dalších výzkumů. Na základě zjištěných výsledků a teoretických poznatků jsem následně formulovala doporučení pro tréninkovou praxi.

LIMITY PRÁCE

Výsledky mého výzkumu by měly být interpretovány se zřetelem na to, že do výzkumného šetření byl zahrnut malý počet sledovaných jedinců, proto nelze zjištěná fakta zobecňovat a jsou platná pouze pro sledovanou skupinu jedinců.

- práci mohla ovlivnit i metoda, které byla použita k získání dat. Byly vybrány pouze dva testy (otázka a pohybový úkol) pro zjištění laterality horních i dolních končetin.
- za určitý zdroj zkreslení můžeme považovat i výběr cvičebních tvarů, kdy trénink může podnítit změnu v preferenci rotace již ve velmi nízkém věku

DOPORUČENÍ PRO PRAXI

- nesnažit se násilně změnit směr rotace u starších gymnastů se zaběhnutým stereotypem otáčení. Místo toho se raději vyhnout problémovým cvikům
- po zvolení směru rotace provádět rotace všech následujících cvičebních tvarů v jednom směru
- nedovolit gymnastům, aby se točili v různých směrech při různých dovednostech
- učit přemet stranou v obou směrech (vpravo i vlevo)
- následně učit sérii pěti přemetů stranou také v obou směrech, dříve, než se rozhodne, který směr rotace bude u přemetu stranou s půlobratem
- odkládat učení přemetu stranou s půlobratem tak dlouho, jak jen je to možné

8 SOUHRN

Diplomová práce prezentuje určitý vhled do problematiky laterality s cílem poskytnout stručný a jistě ne vyčerpávající přehled dosavadních teoretických názorů a empirických zjištění. Úvodní část je zaměřená na objasnění zcela zásadních a základních oblastí, které umožní nahlédnutí hlouběji do zkoumané problematiky. Je známé, že používání termínu lateralita různými autory je velmi odlišné. Je to dáno především různým chápáním celé oblasti. V některých jazycích je možné vyjádřit levou a pravou stranu nebo leváctví a praváctví dohromady jedním pojmem.

Výzkumný soubor tvořili gymnasté z SK UP Olomouc, u kterých jsem určila laterální preferenci horní a dolní končetiny a analyzovala směr rotace u vybraných cvičebních tvarů (skok s obratem o 360°, přemet stranou s půlobratem).

Jak skok s obratem 360°, tak i přemet stranou s půlobratem se v gymnastice učí velmi brzy, a proto se děti rozhodují již ve velmi brzkém věku, jestli se budou točit vlevo nebo vpravo. Jedním z faktorů ovlivňujících jejich rozhodnutí je laterální preference, protože gymnasté si obecně vybírají pohybovou strategii v nových úkonech ve prospěch jejich laterální preference.

U 99 % gymnastů byla zjištěna preference pravé horní a dolní končetiny, preference levé horní a dolní končetiny byla zjištěna pouze u 1 % gymnastů, nevyhraněná lateralita nebyla zjištěna u žádného gymnasty.

Z výsledků práce vyplývá, že probandi prováděli rotaci v kterémkoliv směru a nebyl shledán vztah mezi dominantní končetinou a směrem rotace. Bylo zjištěno, že probandi, kteří se točili vpravo při skoku s obratem 360°, se z 60 % točili v přemetu stranou s půlobratem vlevo. Probandi, kteří se točili při skoku s obratem 360° vlevo se ze 70 % točili v přemetu stranou s půlobratem vpravo. U jedinců výzkumného souboru neexistuje významný rozdíl ($\chi^2=1,82$, $p=0,18$) ve volbě směru rotace v rondátu mezi jedinci, kteří se ve skoku s obratem 360° točí vpravo a těmi co se točí vlevo, a proto nelze formulovat pravidlo pro výběr směru rotace v obou cvičebních tvarech.

Na základě zjištěných výsledků a teoretických poznatků jsem následně formulovala doporučení pro tréninkovou praxi.

9 SUMMARY

The introductory part is focused on clarifying the fundamental and basic areas that allow for deeper insight into the issues examined. It is known that the use of the term laterality was employed in different ways by different authors. This is primarily due to different understandings of the different regions. In some languages it is possible to express the left and right sides or lefthandedness and right handedness together in one term.

Participants in the research were gymnasts from SK UP Olomouc, where I identified the lateral preference of the upper and lower extremity rotation and analyzed for selected forms of exercise (jump with a twist of 360°, in a round-off).

How to jump with a turnover of 360°, and a round-off are learnt very early, so the children decided at a very early age, if they will turn left or right. One of the factors influencing their decision is lateral preferences, because gymnasts have generally chosen movement strategy in the new acts in favor of their lateral preference.

For 99 % of the gymnasts the preference for upper right and lower limbs were found, preferences for upper left and lower limbs was found in only 1 % of the gymnasts, undefined laterality was not seen in any gymnasts.

Based on the results, it was shown that probands performed these turns in either direction and that the relationship between the dominant limb and the direction of rotation was found. It was found that probands who were making in right turns with a twist of 360°, about 60 % they turn left in a round-off. Probands who were making the left turn in a twist of 360°, about 70 % they turn right in a round-off.

In the research group of individuals there is no significant difference ($\chi^2 = 1.82$, $p = 0.18$) in the choice of the direction of rotation round off between individuals who jump in with a turnover of 360° turns and right turns as those on the left, and therefore the rule for selecting the direction of rotation in both forms of exercise cannot be formulated. From the obtained results and theoretical knowledge were subsequently formulated recommendations for training practices.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

Arkaev, L. I. & Suchilin, N. G. (2004). How to Create Champions. *The Theory and Methodology of Training Top-Class Gymnasts*. Oxford: Meyer & Meyer Sport.

Belej, M., Čelikovský, S., Kasa, J. & Měkota, K. (1985). *Antropomotorika 1*. Košice: Univerzita P. J. Šafarika v Košiciach.

Blahuš, P., Čelikovský, S., Chytráčková, J. & Měkota, K. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Blahutková, M. & Růžičková, M. (1999). *Sportovní gymnastika, díl 2. ženy*. Brno: Masarykova univerzita.

Borovanský, L., Hromada, J., Kos, J., Zrzavý, J. & Žlábek, K. (1973). *Soustavná anatomie člověka II*. Praha: Avicenum.

Brown, J., Tolsma, B. & Kamen, G. (1983). Relationships Between Hand and Eye Dominance and Direction of Experienced Gymnasts and Non-Athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 57, 470.

Dizac, H., Fagard, J., Golomer, E., Mertz, C. & Rosey, F. (2009). The Influence of Classical Dance Training on Preferred Supporting Leg and Whole Body Turning Bias. *Laterality*, 14(2), 165-177.

Drnková-Pavlíková, Z. & Syllabová, R. (1991). *Záhada leváctví a praváctví*. Praha: Avicenum.

George, G. S. (2010). *Championship Gymnastics*. Carlsbad: Designs for Wellness Press.

- Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Heinen T., Vinken P., & Velentzas K. (2010). Does Laterality Predict Twist Direction in Gymnastics? *Science of Gymnastics Journal*, 2(1), 5-14.
- Hellebrandt, V. (1997). *Vplyv kinesteticko-diferenciačnej schopnosti a laterality dolných končatín na techniku lyžiarskych oblúkov*. Bratislava: Vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport.
- Holček, R., Kampmiller, T., Košťál, J., Lipková, J., Sedláček, J. & Šelinger, P. (1993). Pohybová lateralita a koordinácia počas špeciálneho rýchlostného tréningu. *Telesná výchova a šport*, 3(3), 23-26.
- Hruška, M. & Novotný, I. (1998). *Biologie člověka pro gymnázia*. Praha: Fortuna.
- Karas, V. (1973). *Biomechanika sportovní gymnastiky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Kouba, V. (1995). *Motorika dítěte*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Kovář, R., Měkota, K. & Štěpnička, J. (1988). *Antropomotorika II*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Křištofič, J. a kol. (2005). *Gymnastika*. Praha: Karolinum.
- Křištofič, J. (1996). *Fyzikální aspekty sportovní techniky: kinematická analýza vybraných cvičebních tvarů ze sportovní gymnastiky*. Praha: Karolinum.
- Křištofič, J. (2004). *Gymnastická příprava sportovce*. Praha: Grada.
- Křištofič, J. (2011). Motoricko-funkční příprava IV. část, odrazová, doskoková a rotační příprava. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 77(6), 16-22.

Libra a kol. (1973). *Teorie a metodika sportovní gymnastiky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Lipková, J. (1999). Prejavy laterality v pohybovej činnosti. *Acta facultatis educationis physicae universitatis comeniana* (55-81). Bratislava: Polygrafické stredisko UK v Bratislavě.

McChareles, R. (1996). *Preventing „Barani Confusion“*. Retrieved 3. 1. 2012 from the World Wide Web:
http://www.i-needtoknow.com/gymnastics/technique/barani_confusion.html.

Pach, M. (2006). Laterálna preferencia vo vybraných pohybových aktivitách vo vzťahu k postoju na snouborde. *Telesná výchova a šport*, 16(4), 21-24.

Fortin, J. (2003). *Lidské tělo: poznáváme lidský organismus a jeho činnost* (I, Fales, Trans.). Praha: Fortuna Print.

Sands, W. A. (2000). Twist direction. *Technique*, 20(2), 5-7.

Strešková, E. (1991). Technická príprava mladých gymnastiek. *Telesná výchova a šport*, 1(3), 33-37.

Strešková, E. (2003). Technika a didaktika dvojitého twistu. *Telesná výchova a šport*, 13(1), 15-18.

Vařeka, I. (2001). Lateralita ve vývojové kineziologii a funkční patologii pohybového systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 92-98.

Vaverka, F. & Zháněl, J. (1990). Testování lateralit dolních končetin. *Tělesná kultura* (102-103). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Zámostná, A. (1966). *Sportovní gymnastika ženy* (Příručka pro školení trenérů II. třídy). Praha: ÚV ČSTV.

Žitný, P. & Jurášová, K. (2010). Neuropsychologický výskum percepčnej lateralitity na slovensku. *Československá psychologie*, 54(6), 564-568.

