UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
KATEDRA FYZIOTERAPIE

VLIV LATERALITY NA SOMATOGNOZII U FLORBALISTŮ

Diplomová práce

Vedoucí práce :
PhDr. Tereza Nováková, PhD.

Zpracovala :
Dragana Žarković

Praha, 2014

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením odborné konzultantky PhDr. Terezy Novákové, PhD. Všechny použité zdroje, ze kterých bylo čerpáno jsou řádně ocitovány v seznamu použité literatury. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu. Diplomová práce splňuje požadavky Etické komise, o čemž svědčí její schválení v příloze č. 1 "Žádost o vyjádření etické komise". Osobní údaje a identita probandů nebude nikde zveřejněna, o čemž svědčí "Informovaný souhlas" podepsaný ze strany autora diplomové práce a probanda, je součástí přílohy č. 2.

V Praze dne _____ **Dragana Žarković**

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat všem, kteří byly součástí při realizaci mé diplomové práce. Jmenovitě bych chtěla poděkovat své vedoucí PhDr. Tereze Novákové, PhD. za její čas a odborné konzultace. Za uvedení do problematiky laterality a zapůjčení testovacích materiálů patří velké poděkování Mgr. Martinovi Musálkovi, PhD. Velice děkuji MUDr. Pavlu Sehnalíkovi, díky kterému jsem mohla tuto diplomovou práci zrealizovat. Chtěla bych dále poděkovat celému klubu AC Sparta Praha - florbal, všem probandům a jejich rodičům, kteří svolili k realizaci projektu. Velké poděkování patří trenérům, kteří přizpůsobili trénink mému měření a za úžasnou organizaci a přátelské prostředí během realizace výzkumu děkuji manželům Veronice a Renému Jelínkovi. Poděkování patří všem blízkým, kteří mi byli oporou v posledních 2 letech studia a svým pacientům, kteří jsou pro mě inspirací a motivací v mé práci každý den. Na závěr bych chtěla poděkovat všem profesorům, kteří mě po dobu studia vedli a předali mi spoustu cenných informací a zkušeností.

SOUHRN

Název práce : Vliv laterality na somatognozii u florbalistů

Vymezení problému : Tato práce se věnuje vlivu laterality na somatognozii u florbalistů a hodnotí jejich vzájemný vztah. Je pilotní studií v tomto sportu a upozorňuje na souvislost těchto 2 fenoménů, jak v příčině zdravotních problémů, tak v jejich prevenci.

Zdůvodnění : Sportovci podléhají různým zraněním. Často se řeší důsledek, ale ne příčina. Znalost této problematiky umožní fyzioterapeutovi efektivnější volbu v terapii. Abychom předešli problémům v dospělém věku, je třeba se na tuto problematiku zaměřit již od začátku sportovní kariéry, jakékoliv úrovně, zvláště pak u jednostranné zátěže.

Cíl práce : Cílem této práce je výzkum vlivu laterality na somatognozii hráčů florbalu, tedy zjistit vzájemné propojení laterality (z hlediska jednostranné preference v tomto sportu) a do jaké míry má vliv na somatognostické funkce hráčů ve věku 6 - 14 let.

Metodologie : Výzkum probíhal deskriptivně asociační vědeckou metodou na hráčích ve věku 6 - 14 let klubu AC Sparta Praha - florbal, sekce Podvinný mlýn. Testování všech dětí bylo zcela dobrovolné a všichni testovaní probandi podepsali Informovaný souhlas (viz. příloha č. 2 "Informovaný souhlas"), v tomto případě zastoupeni zákonným zástupcem. Testování probíhalo na zdravých jedincích, kteří byli schopni provést dané úkoly pro účely výzkumu. Pro testování byla využita testovací baterie laterality a testovací baterie somatognozie. Rodiče i hráči byli informováni o účelu a průběhu výzkumu. Vedení klubu AC Sparta Praha bylo informováno o účelech tohoto výzkumu a souhlasilo s jeho realizací. Výzkum probíhal ve sportovní hale Arena Sparta na Praze 9.

Klíčová slova : preference, motorická dominance, lateralita, dexter, sinister, ambidexter, florbal, somatognozie, tělesné schéma, stereognozie, mozeček, hemisféra, rukovost, nohovost, točivost, zraková dominance

SUMMARY

Title of thesis : Influence of laterality in somatognostic functions of floorball players

Demarcation of the issue : This thesis is dedicated to the influence of laterality in somatognostic functions of floorball players and it rates relation between these two phenomenons. It is a first research in this branch and sport, also, it informs about the coherence of these two phenomenons, from the point of view as a cause of sports injuries and also as a prevention of sports injuries.

Justification : Athletes get injured frequently in many different situations. Often, we are dealing with an injury as a consequence, but not the real cause. Physical therapist should get oriented in this problematics to be more effective in the healing process of the athlete. To avoid such problems in adulthood, we should be more focused on the prevention just at the beginning of a sports career of a small athlete. No matter what sports level the athlete had achieved, we are focusing especially in one-sided sport activities.

Aim of the thesis : The aim of thesis is to find out any coherence of the effect of one-sided sports, as floorball, to somatognostic functions of players at the age between 6 - 14 years old.

Methodology of the thesis : Research is created in a form of descriptive - associative academic method. It is applied on floorball players at the age between 6 - 14 years old of AC Sparta Prague Floorball Club. Research is applied only on the athletes, that had agreed with conditions of the research. All the subjects had assigned an agreement, in this case, their parents. Research is applied on the athletes that have no health risks and are completely healthy. For the research was used a testing battery for laterality and testing battery of somatognosia. Athletes and their parents are well informed of the whole process of the research. Sport club AC Sparta Prague is well informed of the whole process of the research and they have agreed with the realisation of the project. The whole research was situated in a sport hall Arena Sparta, Prague 9.

Key words : preference, motoric dominance, laterality, dexter, sinister, ambidexter, floorball, somatognosia, body-awareness, stereognosia, cerebellum, hemisphere, handedness, footedness, trunk rotation, eye dominance

Obsah

1. Úvod do problematiky **9 - 10**

2. Teoretická část **11**

2.1. Funkční specializace somatosensorického systému **12 - 16**

2.2. Somatognozie, tělesné schéma **16 - 17**

2.3. Stereognozie **17 - 18**

2.3.1. Význam stereognozie a somatognozie **18**

2.3.2. Psychomotorický vývoj a jeho vliv na somatognozii **19 - 20**

2.4. Lateralita **21**

2.4.1. Pohled na lateralitu u nás **21 - 22**

2.4.2. Pohled na lateralitu v zahraničí **22 - 23**

2.4.3. Hypotézy k praváctví a leváctví **23 - 25**

2.4.4. Hemisférická specializace **25 - 26**

2.4.5. Lateralita ve vývoji **27 - 29**

2.4.6. Klasifikace laterality **29**

2.4.7. Lateralita ve sportu **30 - 32**

3. Metodologická část **33**

3.1. Cíle práce, výzkumné otázky, formulování hypotéz **34 - 35**

3.2. Metodologie výzkumu **35**

3.2.1. Popis sledovaného / výzkumného souboru **35**

3.2.2. Použité metody **36**

3.2.3. Sběr dat **36**

4. Praktická část a diagnostika **37**

4.1. Diagnostika laterality v rámci studie **38 - 61**

4.2. Diagnostika somatognozie v rámci studie **62 - 71**

5. Analýza a syntéza dat, výsledky výzkumu **72 - 165**

6. Diskuse **166 - 172**

7. Závěr **173 - 175**

8. Referenční seznam **176 - 183**

9. Seznam použitých zkratek a znaků **184 - 185**

10. Přílohy **186 - 197**

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, kteří musí převzaté literární prameny přesně citovat.

Jméno a příjmení :	Datum :	Poznámka :

1. Úvod do problematiky

Naše tělo podle anatomických struktur i funkčních struktur vykazuje určitou stranovou asymetrii. Do jisté míry je tato nesouměrnost fyziologická, pokud je tělem dobře zkompenzovaná. Problematika asymetrie stavby těla jako morfologického problému, laterality jako funkčního problému, je v literatuře analyzovaná v různých pohledech. Na jedné straně se asymetrie považuje za patologii, na straně druhé je brána jako normální biologický jev. Lateralita má tedy značný vliv na rozvoj morfologických a i funkčních asymetrií. Lateralita je na rozdíl od somatognozie poměrně dobře prozkoumaným polem, ale vědci se doposud nemohou shodnout na identické terminologii. Pravděpodobně proto, je na tuto problematiku pohlíženo z různých úhlů pohledu, jak v zahraničí, tak i u nás.

Sportovci vyhledávají fyzioterapeutickou péči po nastalém úrazu, avšak je kladen malý důraz na to, proč k němu došlo. Nezapomínejme na poznatky z oblasti neurofyziologie, vývojové kineziologie a psychologie, čímž můžeme svému pacientovi hodně pomoct. Můžeme tedy říct, že problém vzniká, už v momentu, kdy jednotlivé části těla dostatečně nevnímáme, jednoduše je funkčně vyřadíme z tělesného schématu, a tím spustíme proces neadekvátního zatěžování. Je už pouze otázkou času, kdy nás ona "zanedbaná" součástka na sebe znova upozorní při úrazu, čímž se spustí řetězec změn, jdoucí do celého těla.

S tímto faktem se u jednostranně zatížených sportovců setkáváme často. Někteří z nich i s nadprůměrným výkonem se trápí s chronickými bolestmi a brzy končí ve své kariéře, jiní zase nemohou dosáhnout nadprůměrných výsledků. V klinickém vyšetření nacházíme nedostatky v somatognostické oblasti, kterou lze i v běžné praxi orientačně vyšetřit. Často je převaha kvantitativních fenoménů nad těmi kvalitativními řadou synkinéz iradiovaných až na periferii těla. Vlivem repetitivního neadekvátního zatěžování se daný pohybový vzor fixuje a jen obtížně se ho jedinec zbavuje. S narůstajícím věkem ztrácíme možnost ovlivnění mozkové plasticity, do značné míry je toto podmíněno i schopností jedince své naučené pohybové stereotypy měnit k lepším. Stále více se setkáváme v praxi s faktem, že lidé méně a méně vnímají své tělo, zapomínají, že pohyb existuje ve všech rovinách. Často zůstávají strnule ve statických pracovních pozicích, nemají pohybovou variabilitu, či nejsou schopni relaxace, což umí brzdit pokrok terapie. Stále více u pacientů postrádáme ladnost a eleganci pohybu, stejně jako selektivní hybnost, naopak na veškerou činnost odpovídají velkou, avšak zbytečnou silou.

Spousta věcí se nám neozřejmí hned při běžných kineziologických vyšetřeních, ale v průběhu terapie kdy pacient není schopen provést požadovaný pohyb či se jen zrelaxovat. Pacientům chybí sensorický prožitek z dané oblasti. Možná si ani my dospělí neuvědomujeme, jak moc síly používáme pro jednoduché úkoly, kterými se zbytečně přetěžujeme, zatímco zdravé dítě se svým tělem zachází mnohem ergonomičtěji. Kdybychom se i my, terapeuti, naučili na pacienta dívat "svobodným pohledem" lépe bychom porozuměli významu jednotlivých nálezů. Toto byl jeden z důvodů, který mě inspiroval pro vytvoření diplomové práce zabývající se touto problematikou a zásadně změnil i můj dosavadní pohled na pacienta. Pro obecný nedostatek dostupné literatury a standardizované testovací baterie pro somatognozii bylo nutné vytvořit další testy. Moje diplomová práce je pilotní studii v tomto sportu, která se bude snažit poskytnout objektivní náhled na tuto problematiku, jak pro fyzioterapeuty, trenéry tak i samotné hráče.

2. Teoretická část

2.1. Funkční specializace somatosensorického systému

Somatosensorický systém

Somatosensorický systém zahrnuje tzv. kožní čití a propriocepci. Kožním čitím rozumíme vnímání podnětů působících na povrchu těla :

- mechanických – taktilní
- tepelných – termocepce
- bolestivých – nocicepce

Propriocepcí rozumíme vnímání vzájemné polohy - statická propriocepce (statestezie) a pohybu - dynamická propriocepce (kinestezie). Dle lokalizace se dá somatické čití rozdělit na:

- čití povrchové (exteroceptivní) – kůže, zvenčí dosažitelné sliznice - *taktilní, termické, algické, diskriminační*
- čití hluboké (proprioceptivní) – kosterní svaly, šlachy, klouby, periost - *palestezie (vnímání vibrací), polohocit (např. kloubní – arthresthesie), pohybocit (kinestesie), stereognosie*

Dle kvality a složitosti podnětu se může rozdělit na :

- elementární - dotyk, tlak, tah, bolest, vibrace
- syntetické - diskriminační čití,

  statestezie (určení polohy)
  kinestesie (určení pohybu)
  barestezie (vnímání váhy a tlaku)
  planestezie (rozpoznání rovné či křivé čáry, určení tvaru geometrického obrazce)
  grafestezie (rozpoznání písmen)
  topostezie (určení místa dotyku)
  somatognozie (orientace na vlastním těle)
  stereognozie (rozpoznání předmětů hmatem bez zrakové kontroly)

Somatosensorický systém je vybaven řadou receptorů, ty nejsou soustředěny do 1 orgánu, ale jsou rozmístěny po celém povrchu těla. Na rozdíl od speciálních smyslových orgánů je somatosensorický systém schopen detekovat více forem informačních signálů.
(Nevšímalová et al., 2002)

Mechanické podněty, které působí na povrchu těla jsou detekovány do podoby elektrického signálu prostřednictvím kožních mechanoreceptorů. V kůži se nachází řada takovýchto receptorů, ty reagují na rozdílnou kvalitu mechanického podnětu. V centrálním nervovém systému se spojí aktivita všech současně podrážděných mechanoreceptorů v taktilní vjem, který umožní rozpoznat tvary, strukturu povrchu či tvrdost palpovaného předmětu. Taktilní receptory jsou rozloženy v kůži mozaikovitě. Ani jejich hustota není všude stejná. S hustotou kožních receptorů koreluje i taktilní citlivost příslušné partie. Vysoká hustota je na špičce jazyka, bříškách prstů nebo na rtech. Nízká je oproti tomu na zádech nebo chodidlech.

Vnímání místa působení mechanického zevního podnětu je umožněno somatotopickou organizací projekčních a kortikálních neuronů. Tedy tělesný povrch je prostřednictvím specifických neurálních spojů přesně, bod po bodu, zmapován do struktur centrálního nervového systému, které mají vztah k přenosu a zpracování somatosensorických informací.

Schopnost přesné lokalizace podnětu a zejména pak dvoubodové diskriminace je dále zesilován mechanismem laterální inhibice. Přepojovací jádra somatosensorických drah obsahují vedle projekčních neuronů i řadu interneuronů. Prostřednictvím interneuronů může receptorem aktivovaný projekční neuron vyvolat útlum aktivity sousedních projekčních buněk, které díky somatotopické organizaci snímají signál z čidel v bezprostředním okolí podrážděného kožního receptoru. Tímto způsobem je aferentní signál ještě přesněji zacílen do mapy tělesného schématu v CNS. (Nevšímalová et al., 2002)

Proprioreceptory umožňují detekovat vzájemnou polohu a pohyby jednotlivých částí těla. Patří sem Ruffiniho a Pacciniho tělíska, která jsou lokalizovaná v kloubních pouzdrech. Dále mezi proprioreceptory řadíme svalové vřeténko, Golgiho šlachové tělísko, Ruffiniho tělísko uložené v koriu. Pohyb v kloubu (kinestesie) je registrován přes Paciniho tělíska a Ruffiniho tělíska, která signalizují extrémní pozici kloubu.

Svalové vřeténko, Golgiho šlachové tělísko a Ruffiniho kožní tělísko signalizuje ustálenou pozici v kloubu (statestezii). Informace ze svalového vřeténka a Golgiho šlachového tělíska se přenáší do CNS afferentními nervovými vlákny typu A-alfa, zbylé signály z ostatních proprioreceptorů jdou do CNS vlákny A-beta. (Králíček, 2002)

Svalové vřeténko

Tyto proprioreceptory jsou informátory o rychlých (fázických) změnách délky svalu (při pohybu), tak i o změnách dlouhých (tonických), při udržování určité polohy. Dle funkce jej dělíme na tonická a fázická. Jedná se o upravené svalové vlákno, které vazivově souvisí s normálními kontraktilními svalovými extrafuzálními vlákny. Skládá se ze 2 kontraktilních pólů, ty jsou složeny z intrafuzálních vláken a ze středového receptoru, který reaguje na napětí ve svalu, které provází změnu jeho délky. Intrafuzální svalová vlákna, která jsou inervovaná motorickými vlákny nastavovacího systému gama, vytváří tah působící na středový receptor a tím ho dráždí ke vzniku vzruchů. Vzruchová aktivita je šířena do retikulární formace, přímo do mozečkových jader a existuje i přímá kolaterála k alfa-motoneuronu. Přímá kolaterála ovlivňuje práh dráždivosti motoneuronu a pokud je dostatečný, může vzniknout i monosynaptický reflex. Svalové vřeténko vlastní sval, tedy agonistu facilituje, a antagonistu inhibuje. Přes komisurální dráhu proniká aktivita i do druhé strany míchy, kde je druhostranný agonista inhibován, zatímco antagonista je facilitován. Aktivita kontraktilních pólů vřeténka, která dopředu nastavuje práh dráždivosti předchází vlastní pohybovou aktivitu motoneuronů. O tomto přednastavení je informováno cerebellum, aby mohlo řídit pohybovou koordinaci. (Králíček, 2002; Véle, 2006)

Golgiho šlachové tělísko

Jedná se o proprioceptivní orgán šlachy, je aktivován protažením šlachy. Napětí na šlaše je podstatně větší než u svalového vřeténka, má tedy vyšší práh dráždivosti a nelze jej dopředu měnit jako u vřeténka. Funkcí šlachového tělíska je agonistu inhibovat, antagonistu facilitovat, druhostranný agonista je facilitován a antagonista inhibován. Pracuje tedy "proti" svalovému vřeténku a zabraňuje poškození šlachy, působí jako jakási pojistka nedovolující překročit určitou mez svalové kontrakce a protažení. (Véle, 2006)

Kloubní receptory

Tyto receptory reagují na změny napětí v kloubním pouzdru, které vznikají napínáním pouzdra na konvexní straně kloubu a řasením pouzdra na straně konkávní. Jsou to receptory s pomalou adaptací signalizující průběžnou i okamžitou polohu kloubních segmentů. Fungují tedy jako elektrický goniometr. Jiné kloubní receptory s rychlou adaptací reagují na změnu rychlosti pohybu v kloubu.

Tyto receptoru jsou typu on – off, tj. reagují pouze na začátku a konci změny rychlosti. Kloubní receptory podávají informace goniometrické – statické, tak i akcelerometrické – dynamické. (Véle, 1997)

Uskutečnění přenosu proprioceptivní informace

Přenos proprioceptivních informací do kortexu se děje pomocí drah, které jsou odlišné pro horní i dolní polovinu těla. Dráha pro přenos propriocepce z horní končetiny končí na buňkách ncl. cutaneus lateralis. Část axonů buněk tohoto jádra jde do kůry spinálního mozečku - tractus cuneocerebellaris. Zbytek jde zadními míšními provazci, kříží střední rovinu a přidává se do soustavy vláken lemniscus medialis. Společně vstupují do nucleus ventralis posterolateralis thalami a po přepojení na thalamické neurony trakt pokračuje do somatosenzorického kortexu. Dráha pro přenos propriocepce z dolních končetin končí v šedé hmotě míšní ipsilaterálních zadních míšních rohů na neuronech ncl. Stilling - Clarki. Pro další přenos je využita dráha tractus spinocerebellaris dorsalis et ventralis. Po dosažení medully oblongaty proniká část vláken do kůry spinálního mozečku. (Nevšímalová, 2002)

Centrální spoje somatosenzorického systému

Všechny somatozenzorické informace z oblasti trupu, krku, zadní poloviny hlavy a končetin vstupují do CNS zadními míšními kořeny. Informace z přední poloviny hlavy jdou do CNS cestou aferentních vláken n. trigeminus. Po vstupu primárního aferentního vlákna do míchy se další přenos somatosenzorické informace směrem do kortexu uskutečňuje 2 systémy ascendentních drah - systém lemniskální a anterolaterální. Lemniskální systém zahrnuje několik anatomických drah, které probíhají v zadních a bočních míšních provazcích. Ze zadních míšních rohů pokračují ipsilaterálně v míše a následně se přepojují v některém z jader zadních míšních provazců (nucleus gracilis, cutaneus medialis a lateralis). Po výstupu z jader se dráhy kříží a stoupají v systému vláken lemniscus medialis do thalamu, končí v nucleus ventralis posterolateralis. Odtud po přepojení pokračují do somatosenzorického kortexu. (Nevšímalová, 2002)

Somatosenzorický kortex

Korová projekční oblast somatosenzorického systému se skládá ze 3 oddílů : přední parietální korová oblast, zadní parietální korová oblast, sekundární somatosenzorická korová oblast. Přední parietální oblast odpovídá Brodmannovým areám 3a, 3b, 1 a 2. Pole 3a a 3b jsou představovány jako primární somatosenzorická kůra, tedy jsou strukturou dekódující somatosenzorické informace a přeměňuje je na jednodušší smyslový vjem, který se nazývá počitek. Area 3a zpracovává signály, které přichází z proprioreceptorů, area 3b zpracovává signály z taktilních receptorů. Přední parietální oblast přijímá a zpracovává informace přicházející z povrchu kontralaterální poloviny těla. Jednotlivé části tělesného povrchu jsou zmapovány do kůry postcentrálního a paracentrálního gyru. Každé ze 4 Brodmannova polí přední parietální oblasti vlastní samostatnou mapu tělesného povrchu, tzv. homunculus. Plocha projekčního pole závisí na hustotě somatosenzorických receptorů odpovídající části těla. Čím větší množství těchto receptorů obsahuje, tím větší je i její korová reprezentace. Je-li poškozena přední parietální korová oblast, je somatosenzorické čití zhoršené, ale nezanikne úplně. Při lézi kůry je nejvíce poškozeno taktilní čití a propriocepce. V důsledku poruchy taktilního čití a proprioceptivního čití dochází k tomu, že se zvyšuje prahový tlak nutný k detekci taktilního podnětu. Zvyšuje se prostorový práh při testování dvoubodové diskriminace. Postižený nedokáže lokalizovat taktilní podnět na svém těle - autotopoanosie. Zhoršuje se vnímání pohybu a pozice jednotlivých končetinových segmentů. (Králíček, 2002)

2.2. Somatognozie, tělesné schéma

Vlastní základní tělové schéma vzniká retencí proprioceptivních a interoceptivních impulsů, které se ukládají v naší tělesné paměti. Své tělo jsme schopni vnímat a prožívat prostřednictvím receptorů - somatosteze a kinesteze. (Garbová, Moravcová, Fialová, 2011)

Somatognozie představuje schopnost správné identifikace vlastního těla. Jde o vědomí těla, které určuje vztahy mezi osobou a prostředím. V ontogenezi, na základě zkušenosti v interakci s prostředím se v dítěti formuje koncept vlastního těla. Koncept tělesného schématu je zcela individuální a unikátní pro každého jedince, zakládá si na individuální senzomotorické a aferentní zkušenosti. Tělesné schéma je tedy složeno z celé řady informací ze smyslů proprioceptivních, taktilních, zrakových, vestibulárních a interoceptivních. Tělesné schéma je geneticky naprogramováno.

Somatosenzorické vzorky tělesného schématu utvořeného během existence jedince na základě genetického naprogramování, a zpětnovazebnými mechanizmy za intrauterinních pohybů mu zajišťují základní orientaci v prostoru a na těle matky. (Tichý, 2003) Postnatálně vývoj tělesného schématu pokračuje vlivem učení a výchovy, zejména při utváření řeči, s ní je spojena schopnost pojmenovávat jednotlivé části těla. Tělesné schéma má do určité míry vrozenou neměnnou podstatu a je svým způsobem stabilní v čase. V parietální kůře se nachází specificky distribuovaná neurální síť, která je předurčena genetickými vlivy, ale zároveň je přístupná plastickým změnám. (Melzack, 1990) Tělesné schéma je modifikováno působením předchozích senzorických zkušeností, přetváří se a adaptuje v závislosti na přirozených proměnách (dospívání, stárnutí organismu aj.), ale přetváří se i v důsledku neočekávané události (operace, trauma aj.). (Elgelid, 1999)

2.3. Stereognozie

Kolář (2009) charakterizuje stereognostickou funkci jako schopnost vnímání kontaktu se zevním prostředím s vyloučením zraku ve vztahu k tělesnému schématu. Vývoj stereognostický je úzce spjat s vývojem motoriky, stereognostické funkce uzrávají postupně v chronologickém pořadí. Véle (1997) udává, že pro vznik obratného pohybu je nutné podrobné zvládnutí prostoru, jak opticky, tak hmatem, ve kterém bude pohyb prováděn. Daný prostor musí být v představě zvládnut ještě před samotným vykonáním pohybu. Myšlenka je promítnuta do přesné prostorové představy, která je vnitřním obrazem vznikajícího pohybu. Při realizaci pohybu se tvoří zpětná vazba mezi vnitřní prostorovou představou záměru a mezi realizací záměru v zevním prostoru. Vytvoření této vazby je hlavní předpoklad pro řízení obratné motoriky. (Kolář, 2006; Véle, 1997)

Pohybové přizpůsobování čili motorická adaptace, je významně závislá na plasticitě mozkové kůry. Koordinační kvalita našich pohybů a stupeň jejich fixace, tedy možnost jejich přebudování, jsou závislé na řadě faktorů, z nichž nejdůležitější jsou nepochybně vlastnosti centrálních složek hybného systému a také způsob, jak byly a jsou naše stereotypizované pohyby a jejich posturální zajištění vypracovány, posilovány, korigovány. Při vypracování hybných stereotypů je důležité, aby se podařilo vypracovat skutečně ekonomický stereotyp. Znamená to, že se pohybu účastní pouze svaly, které jej mechanicky realizují nebo umožňují. To vede k optimálnímu zatížení kloubních a vazivových struktur.

Podstatné je, zda je jedinec schopen tento stereotyp volným způsobem měnit, nebo zda je stereotyp pevně fixovaný bez možnosti modifikace. Schopnost vytvářet adjustované a programované pohyby, přebudovávat fixované posturální funkce a provádět pohyb za různých posturálních situací závisí na kvalitě centrálních nervových struktur. Obecně se kvalita centrálních řídících složek klinicky projevuje schopností selektivní hybnosti (pohybové diferenciace). To není možné bez kvalitní relaxační schopnosti. Tato problematika se přenáší do všech profesí s jednostrannou zátěží včetně sportovců. Porucha selektivní hybnosti a schopnosti relaxovat úzce souvisí s úrovní somatognozie a stereognozie (kvalita rozlišovací schopnosti polohy, pohybu a podnětů pomocí kožní a proprioceptivní aferentace). Dané funkce úzce korelují s představou o vlastním těle. Při vyšetření se zaměřujeme na vyšetření selektivní hybnosti a vyšetření relaxačních funkcí. Schopnost kontaktně rozeznat okolí je základním předpokladem účelového pohybu. Bez této funkce neexistuje cílený pohyb, neboť je významně narušena funkce asociačních oblastí mozkové kůry (zejména parietookcipitální oblast). S těmito schopnostmi velmi úzce souvisí kvalita rozlišovací schopnosti při vyšetření diskriminačního a hlubokého čití (kinestezie, statestezie). (Kolář, 2009)

2.3.1. Význam stereognosie a somatognosie

Poruchy somatognozie a stereognozie jsou jednou z hlavních příčin chronických hybných poruch. Tyto vlastnosti centrálních korových složek hybného systému mají také značný význam při výkladu komplikací při pohybové reedukaci po operacích či úrazech. (Kolář, 2006)

Limbický systém

Limbický systém se podílí na generování a spouštění motorických programů. Do motorických programů a jejich obsahu přináší jejich afektivně - emotivní složku (pohybový doprovod, agrese, strachu nebo radosti aj.). Taktéž se účastní iniciace a plánování pohybů. Jde o pohybovou aktivitu, která je generována potřebami organismu a je ovlivňována změnami v jeho vnitřním prostředí. (Véle, 2006)

2.3.2. Psychomotorický vývoj a jeho vliv na somatognosii

Jelikož se výzkum bude zabývat vyšetřením vlivu laterality na somatognosii u dětí ve věku 6 - 14 let, jsou zde uvedeny některé základní poznatky o psychomotorickém vývoji časného dětského věku, které budeme respektovat při zhodnocení vyšetření.

Časný dětský věk můžeme rozdělit do období 2. až 6. roku dítěte. V tomto období u dítěte narůstá schopnost koordinovat pohyb a fixovat takové stereotypy, které jsou vhodnější k daným činnostem. Aby dítě dosáhlo určité motorické schopnosti, potřebuje nejen svalovou sílu, ale určitou úroveň koordinačních schopností. Z některých studií vyplývá, že vyspělé vzorce kontroly není možné evidovat až do 7. roku. (Kolář, 2009) Mezi 2. a 3. rokem se dítě učí racionálnímu "využití" pohybu a vytváří si k němu vztah. Získává schopnost předvídat důsledky svých vlastních pohybových aktivit, předvídá dynamické změny okolí a využívá je pro své cíle. V tomto období se také zdokonalují reciproční schopnosti. Ve 3 letech se zvyšuje kontrola svalů v oblasti pánevního pletence a je zdokonalena rovnováha ve fázi stoje a kroku. Dítě má již rovnoměrnou délku, výšku a šířku kroku, palec se odvíjí od podložky, ovšem variabilita vynaložené energie přetrvává. Zvýšené energetické nároky zůstavají až do 12 let. Motorické dovednosti ruky jsou podmíněny osvobozením paží jako opěrného systému a zdokonalením okulomotorické koordinace pohybů. Klíčové období je **po 18. měsíci, protože se začíná objevovat preference ruky.** Stisk dítěte je silnější, využívá k úchopu celé dlaně se současným pevným držením palce proti ostatním prstům. Mezi 2. a 3. rokem se vytváří úchop preciznější, dítě začíná více využívat opozici palce. *Schopnost diferenciace ruky se projeví nejprve svislým pohybem, ve 3 letech pak pohybem vodorovným.* Období předškolního věku, tedy 4. až 6. rok, je charakteristické těmito změnami :

- je dokončena myelinizace pyramidových drah
- dozrává funkce mozečku (dozrání rovnovážných schopností, jemné motoriky a řeči)
- uzrávají korové funkce

Velice významný aspekt je vyzrávání uvědomění si a interpretace senzorické informace. Somatestezie je obzvláště důležitá pro vnímání pohybu, detekci chyb a jejich nápravu. Dalším důležitým aspektem je hmat a zrak, které hrají roli v motorické kontrole a konceptu prostorových vztahů. Předškolní věk je charakteristický vývojem obratnosti a motorické koordinace. Hybné stereotypy se rozvíjí v kvalitativním i kvantitativním směru. Komplexní pohyby se zkvalitňují díky osamostatění pohybů končetin od souhybů celého těla. Dochází ke **zlepšení celkové dynamické koordinace.** (Kolář, 2009)

Pro výzkumné účely je uvedena tabulka psychomotorického vývoje, především hrubé a jemné motoriky a rozvoje poznání. Pro další poznatky odkazuji na patřičnou literaturu.

Stádium vývoje ve věku	**5 až 7 let**
Vývoj hrubé motoriky : - udržuje rovnováhu při stoji na jedné noze, s druhou ve flexi v koleni a se zavřenýma očima - udržuje rovnováhu na 1 noze, na špičkách - dokáže přejít šikmou plochu ve výšce 15 cm - seskakuje ze židle bez držení - přeskakuje sounož šňůru ve výšce 20 cm - zkouší skákat přes švihadlo - rychle běhá, koordinovaný pohyb, trup nakloněn vpřed, zvedá vysoko kolena - jezdí na bruslích, lyžích, kole	***Jemná motorika a vizuomotorická koordinace :*** - vyhraněná lateralita ! - pokročilá kontrola pohybu - kresby jsou obsahově zralejší a bohatší - schopnost vytvořit 3D výtvory

Tab. č. 1 : Vývoj hrubé a jemné motoriky
(podle Brunetové a Lezinové 1951, Bogdanowiczové a Kisielové 1999, Zebrovské 1986 *in* Kolář, 2009)

Narušení tělesného schématu může být pozorováno u adolescentů. Přičítá se to rychlému růstu v krátkém období, to způsobí rozměrové změny na těle jedince. Projekce může být právě špatný odhad lokalizace tělesných částí ve vnějším prostoru a nárůst koordinačních obtíží v korelaci s rychlým růstem. (Longo, Azanon, 2010) Narušení somatestetické funkce můžeme však vypozorovat u většiny lidí v populaci. Děje se tak díky nedostatku proprioceptivních informací v důsledku hypokinezy a nedostatku pohybu. (Stackeová, 2008)

2.4. Lateralita

Na úvod této problematiky je třeba říct, že obecná nejednotnost terminologie jak u nás, tak v zahraničních studiích je jedním z problémů jednoznačné definice tohoto fenoménu.

2.4.1. Pohled na lateralitu u nás

Je definována jako pojem pro asymetrii ve větší fyziologické angažovanosti levé či pravé mozkové hemisféry při různých aktivitách. Lateralita je slovo latinského původu *latus* = strana, bok. (Vokurka, 2008)

Sovák (1962) lateralitu definuje jako vývojovou (avšak ne patologickou) odchylku v organismu podle jeho střední roviny, ve smyslu nadřazenosti jedné strany oproti druhé. Asymetrie se týká hlavně párových orgánů, kde se bere lateralita končetin a orgánů smyslových. Dále rozlišuje lateralitu tvarovou a funkční. Lateralita tvarová znamená asymetrii jak ve stavbě těla, tak asymetrii ve tvaru, velikosti i objemu párových orgánů. (Sovák, 1962)

Lateralita funkční registruje rozdíly ve výkonnosti párových orgánů motorických a smyslových. Lateralita se projevuje laterální preferencí a laterální dominancí. Laterální preference se vyznačuje přednostní volbou a užíváním párového orgánu nebo struktury pro určitou funkci. Laterální dominance se projevuje převládnutím činnosti jednoho (dominantního) orgánu či struktury při současném vykonávání různých činností. (Vařeka, 2001)

Jiní autoři používají termín "dominantní" k označení činnosti té hemisféry mozkové, ze které je řízena obratnější ruka a v níž jsou uložena centra pro tvorbu řeči. (Drnková, Syllabová, 1991)

Vývojově nejvyšší funkce člověka, tedy schopnost práce a řeči jsou nejvíce lateralizovány a obě vázány společně na dominantní hemisféru. (Sovák, 1962)

Preference (event. dominance) párových orgánů pravé strany těla se nazývá dextrií. Preference levé strany sinistrií. Stav, kdy jsou párové orgány rovnocenné se nazývá ambidextrií nebo také ambilateralita. (Měkota, 1984)

Problematice laterality bylo věnováno dnes již prakticky nepřehledné množství prací především z oborů psychologie a neurofyziologie. Názory na příčinu laterality nejsou zdaleka stejné, nejsou ani plně známy úloha a význam laterality ve vývoji živého organismu. Nejednotná až někdy matoucí je používaná terminologie a neúspěšné pokusy o standardizaci testů. Při tom je zřejmé, že lateralita má pro život člověka a tedy pro funkci pohybového systému zásadní význam. (Vařeka, 2005)

Lateralizace funkcí byla prokázána nejen pro horní končetiny (resp. ruce), kde je nejzřetelnější, ale uplatňuje se i při funkci nohou, očí, uší, mimiky atd. V průřezu společností není lateralita procentuelně stejně zastoupena, o čemž svědčí uvedené studie. (Vařeka, 2001)

V případě tzv. "zkřížené laterality" nejsou u téhož jedince stranově shodné př. preferovaná (resp. dominantní) ruka a noha. V názorech na význam tohoto jevu není jednota - někteří autoři ji zpochybňují, jiní naopak přikládají větší význam. Vzhledem k výraznému tlaku "pravorukého" okolí se objevují názory, že "nohovost" je vhodnějším prediktorem cerebelární lateralizace. (Vařeka, 2005; Elias, Bryden, 1998)

Převážná část populace všech současných i dřívějších známých civilizací je a byla "pravoruká". Výskyt levorukosti je v populaci udáván v rozmezí mezi 1 - 5%. Je také zřejmé, že více "leváků" a "ambidextrů" je mezi muži a dětmi, výrazně vyšší je jejich výskyt mezi sportovci. (Měkota, 1984)

2.4.2. Pohled na lateralitu v zahraničí

Téma laterality se dostalo i do podvědomí jako sociálně - kulturní fenomén. Holder a Kateeba (2004) provedli výzkum preference ruky u dětí ze západní Ugandy, došli k závěru, že 4,8% psalo levou rukou.

V Indii Singh, Manjary a Dellatolas (2001) sledovali laterální preference u indických dětí zjistili, "levorukost" u 4,2%. Kang a Harris (2000) studovali preferenci nohy u vzorku korejských studentů, výsledky poté porovnávali s preferencí ruky při psaní. Autoři zjistili, že 11% probandů bylo "levonohých", pouze 4,2% vykazovala preferenci levé ruky. Důležité je připomenout, že v Koreji je používání levé ruky pro psaní a jakékoli jiné aktivity vážněji omezováno.

Sociální a kulturní vliv na vývoj laterální preference studoval Fagard a Dahmen (2004). Autoři srovnávali vývoj laterality u členů 2 kultur, které se od sebe lišily mírou tlaku proti "levorukosti". Výzkumný soubor tvořily tuniské děti, které jsou rodiči odrazovány od používání levé ruky u všech aktivit spojených s jídlem. Druhou skupinu tvořily francouzské děti, které mohou při jídle používat kteroukoliv ruku. Největší rozdíly byly nalezeny u dětí předškolního věku. Autoři zjistili, že kulturní a sociální tlaky ovlivňují "rukovost" především v rané fázi vývoje a vedou k "pravorukosti" u dětí, které by jinak mohly dávat přednost levé ruce.

Intersexuální rozdíly, které zkoumal Medland et al. (2004) sledovali vliv kultury, pohlaví a věku jako měřítko "rukovosti". Zjistili, že je signifikantně více levorukých chlapců a mužů, než dívek a žen.

2.4.3. Hypotézy k praváctví a leváctví

Genetické hypotézy praváctví a leváctví

V souvislosti laterality s vývojem řečových funkcí se zabývala Annettová (2009). Annetová vychází z hypotetické existence genu, který označujeme jako "right-shift factor" (rs). RS má 2 alely :

- (zpravidla) dominantní rs+
- (zpravidla) recesivní rs-

Při přítomnosti alely rs+ dojde během určité fáze vývoje mozku k "poškození" funkcí pravé hemisféry, to zvýhodní funkci levé hemisféry. U jedinců bez přítomnosti alely nedojde k "poškození" pravé hemisféry a nemají proto tendenci ke vzniku "dextrie". Zároveň ztrácí výhodu konstituce řečového centra v levé hemisféře, což zvyšuje riziko vývojového opoždění a poruchy řečových funkcí. Znevýhodnění pravé hemisféry vede k jednoznačné konstituci řečového centra v levé hemisféře, což je z hlediska funkce celku optimální a jiné mozkové funkce přitom nejsou poškozeny. Homozygoti s kombinací (rs ++) mají již výrazně poškozenou funkci pravé hemisféry, výraznou tendenci k "dextrii" a naopak velmi slabé výkony levé poloviny těla. Je u nich více ohrožen vývoj řečových i neřečových schopností, což souvisí se snížením celkové inteligence.

Corballisova teorie

Důvodem vazby laterality včetně praxie a řeči na stejnou hemisféru je podle Corballise skutečnost, že obě funkce vyžadují jemnou motorickou kontrolu. Tato skutečnost však dobře nevysvětluje, proč je touto hemisférou u většiny lidí, právě hemisféra levá. Kromě toho leváci většinou nemají reprezentaci řeči a praxie ve vztahu k pravákům invertovanou, mají je rovněž obvykle vázány levostranně. (Corballis, 2003)

Porodní stres a jeho vztah k leváctví

Teoretici jako je Bakan (1971) nebo Coren (1989; 1993; 1995) zastávají názor, že praváctví je "univerzální lidská vlastnost", která podléhá polygennímu vlivu. K leváctví zastávají názor, že patří spíše k projevům rizikového těhotenství a je jedním z porodních rizik. Výzkumy, které se snažily najít spojitost mezi výše uvedenou spojitostí leváctví, rizikových těhotenství i porodů, vyšly poněkud kontradiktorní. Bakan (1971) vysvětluje spojitosti mezi leváctvím potomka a porodními rizikovými faktory. Později prohlásil, že těhotenská a porodní rizika jsou jedinou příčinou leváctví a tendence leváctví dostat se do rodiny. Bakan také zkoumal další porodní rizika. Ptal se rodičů narozených dětí, jestli se během těhotenství nebo porodu stala jedna z níže uvedených věcí : vícečetný porod, prolongovaný porod, předčasný porod, císařský řez, potíže s dechem a řada dalších. Došel k závěru, že leváci měli nejméně 1 z těchto příznaků přítomných při porodu. Podobnou hypotézu vyslovili i Baileyová a McKeever (2004). Zkoumali, jestli je "levorukost" způsobena spíše genetickými faktory nebo stresem v souvislosti s těhotenstvím a porodem. Upozornili na názory některých badatelů, kteří "pravorukost" chápou jako univerzální lidskou charakteristiku. "Levorukost" naopak, berou jako produkt rizikových faktorů v těhotenství nebo při porodu. Stejně jako Bakan, i ostatní badatelé uvádí, že z 25 potenciálních stresorů měl významný vztah k "levorukosti" potomka pouze věk matky, ale ani tady nebyla nalezena větší spojitost. Glover (2004) vyšel z předpokladu, že prenatální stres je spojen se změnami laterality u potomků. Testovali hypotézu, že předporodní úzkost budoucí matky je spojena se změnami laterality potomků. Autoři ve finále zanalyzovali 7431 párů matka - dítě, vyslovili závěr, že existuje spojitost mezi matčinou úzkostí před porodem a fetálním programováním.

Geschwindova - Galaburdova teorie

Vedle genetických vlivů může mít na vznik laterality vliv i nitroděložní prostředí, což je jádrem Geschwindovy - Galaburdovy teorie, která vychází z prací M. Annettové. Jako standardní dominanci hemisfér označuje tato teorie praváctví a vazbu řeči na levou hemisféru. Za anomální dominanci teorie označuje jakkoli odlišný stav. Podíl populace s anomální dominancí hemisfér je podle této teorie asi 30 - 35% lidí. Odpovídá podílu mozku, v nichž není levé planum temporale větší než pravé.

Teorie předpokládá existenci “faktoru” např. genu nebo genů levostranného přesunu, za něž považují vše, co mění vývoj levé hemisféry tak, že se hemisféry místo statisticky nejčastější nesouměrnosti stávají víceméně souměrnými nebo v nějakém směru vývoje dojde k přesunu levostranné dominance na pravou stranu. Geschwindova - Galaburdova teorie předpokládá, že se na vývoji anomální dominance hemisfér podílí nitroděložní hladiny testosteronu ovlivňující vývoj plodu. Nezávisle na vývoji mozku ovlivňuje hladina tohoto hormonu i vývoj thymu. Vysvětluje se tím i zvýšený výskyt imunitních poruch mezi leváky. (Geschwind, Galaburda, 1987)

2.4.4. Hemisférická specializace

Jednou z nejstudovanějších oblastí psychologie a neurologie je problematika lateralizace a hemisférické specializace. Zjevná anatomická fakta a skutečnosti v chování ukazují, že při narození existuje hemisférická diferenciace a jistý stupeň specializace. Složitost vztahů mezi určitými strukturálními charakteristikami, nedostatek jasných údajů o vývoji mozku a plodu, jakož i neznalost vývoje nervových transmitterů zabraňují celkovému zmapování zrání obou hemisfér. Přesto však údaje nedávno získané jasně ukazují, že se nerozvíjejí stejnou rychlostí. Dnes je prokázáno, že obě hemisféry mají rozdílné rychlosti zrání, jejich vývojové úrovně nejsou totožné. Hemisféra s pozdějším průběhem rychlosti zrání je ta, jejíž vývoj je důležitější a komplexnější.

Velký počet badatelů, mezi něž bychom zařadili Casaera (1979), Coryella a Michaela (1978), Harrise a Fitzgeralda (1983), Salinse, Turkewitze a další, vypozorovali jednu z asymetrií novorozence, což je upřednostňování polohy hlavičky při spaní. Autoři dokládají, že novorozenec tráví většinu svého času ve spánku otočen hlavičkou vpravo.

Turkewitz a Birch (1971) vypozorovali upřednostnění polohy vpravo v 88% případů, hlavu uprostřed mělo 2,8% dětí a 9,2% dětí mělo hlavičku otočenou vlevo. Asymetrická poloha hlavy ovlivňuje neonatální funkce. Udržování polohy hlavy obrácené vpravo způsobuje asymetrii na úrovni smyslových vstupů, jako i úroveň svalového tonusu. Liederman a Kinsbourne (1980) zjistili, že setrvá-li novorozenec na jedné straně či druhé straně po celou noc, ovlivní to jeho asymetrické odpovědi na hmatové a chuťové stimulace. Coryell a Michel (1978) zjistili, že upřednostňování polohy hlavy směrem vpravo je doprovázeno natažením paže, čímž se pravá ruka dostává do zorného pole častěji než levá.

Autoři také vyslovili domněnku, podle které tato poloha ruky může zvyšovat vizuálně motorickou koordinaci a hrát roli ve vývoji převahy určité ruky.

Turkewitz souhlasí s názorem Coryella a Michela, že by tento fakt mohl svědčit o vazbách mezi polohováním hlavy a uchopováním danou rukou, a tedy i pravděpodobně o vazbě mezi polohováním hlavy a predominancí ruky. Turkewitz (1991) také vyslovil hypotézu, že funkční asymetrie má svůj původ v interakci mezi změnami akustického prostředí dělohy a stupněm rozvoje centrální nervové soustavy. Domníval se tak proto, že během těhotenství se mění nitroděložní prostředí v závislosti na změnách struktury dělohy. Na začátku těhotenství je děloha relativně málo napjatá a má silné stěny. Postupem času se stěna roztahuje a ztenčuje. Mateřský hlas je jedinečný zvuk, je předáván plodu prostřednictvím vzduchu. Jenom matčin hlas může být spojován se stimulací hmatovou. Matčin hlas je doprovázen stahováním a roztahováním bránice, což způsobuje tlakové změny amniotické tekutiny, která obklopuje plod. Z toho vyplývá, že somestetické stimulace spojené se změnami tlaku, by tedy měly být spojovány s matčiným hlasem. Autor se také domnívá, že se zde hemisférická specializace začíná vyvíjet. Autor vysvětluje, že pokud je pravá hemisféra zralejší než levá, nitroděložní prostředí se vyznačuje silnou převahou vnitřních zvuků. Následkem toho by se měla pravá hemisféra specializovat na zpracování těchto převládajících zvuků. Harris (1983) pozoroval, že ke konci těhotenství se plod ukládá zády ke kontaktu s levou stranou matky a hlavičkou směřuje dolů. V této poloze je pravé ucho plodu blíž k páteři matky než levé. V důsledku toho bude pravé ucho víc než levé vystaveno matčině hlasu. Tyto rozdíly by tedy mohly zdůraznit vývoj hemisférické specializace. Hemisférické asymetrie byly dlouho považovány za výsadu člověka. Jediné dvě prostudované funkční asymetrie byly lateralizace pravé ruky a dominance levé hemisféry při kontrole jazyka. Z toho vyplývá, že větší část toho, co víme o hemisférické specializaci u kojence se týká levé hemisféry. V prvních měsících života převažuje levá hemisféra (LH) nad pravou hemisférou (PH) v porozumění zvuků řeči. Jiné údaje, pocházející ze studií lateralizace rukou během prvních měsíců, ukázaly existenci rané manuální asymetrie. Ani v případě rané specializace LH pro porozumění zvuků řeči, ani u lateralizace ruky se vědci příliš nestarali o to, jestli se aktivity pravé hemisféry slaďují s řečovými nebo pohybovými činnostmi LH. V případě manuální lateralizace někteří autoři popsali manuální asymetrie ne jako převahu jedné ruky nad druhou, ale jako určitou komplementárnost funkcí obou rukou. Spolupráce obou rukou vyžaduje určitou formu komunikace mezi hemisférami. (Pouthas, 2001)

2.4.5. Lateralita ve vývoji

Postnatální vývoj laterality probíhá v souvislosti s celkovým motorickým vývojem. Ve vývojové kineziologii je znám zásadní rozdíl mezi "prvotní" asymetrií v období 1. trimenonu, a "druhotnou" asymetrií následující po dosažení modelu 3. měsíce. Prvotní asymetrie je dána neschopností novorozence zpevnit a napřímit osový orgán a zajistit tak optimální posturu pro cílené pohyby končetin, hlavy a lokomoci. V rámci modelu 3. měsíce dítě dosáhne napřímení a zpevnění trupu a centraci kořenových kloubů končetin při víceméně symetrickém držení. Zvládnutí schopnosti cíleně měnit tuhost spojení segmentů tvořících trup a končetiny mu umožní cíleně měnit nastavení postury, zaujmout tzv. atitudu odpovídající konkrétnímu cílenému pohybu. Tato atituda je již v naprosté většině případů asymetrická (např. šikmý sed). Podobně jako dítě "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. Optimální provedení pohybu včetně lokomoce je vázáno na zkřížený vzor. Jakmile řídící systém (CNS) pokusem zjistí výhodnější způsob rozdělení úloh, začne jej opakovaně používat a toto rozdělení se dále fixuje. (Kolář, 2001)

Meyer a Baldwin (*in* Sovák, 1962) zjistili, že dítě začíná přednostně užívat jedné z obou horních končetin nejdříve v 7. měsíci života. Motorická lateralita se výrazněji dostává do popředí kolem 2. roku života, u každého dítěte je tomu však jinak. Některá batolata nevykazují prevalenci pravé či levé ruky, proto se dá mluvit o ambidextrii. (Sovák, 1962)

Někteří psychologové (Berger 2010; Corballis 2003) říkají, že se vývoj preference ruky může vztahovat k užívání gest, jako pomocného vyjadřovacího prvku v komunikaci. (Corballis, 2003; Iverson, Hall, Nickel a Wozniak, 2007)

V dětství je stálá manuální preference narušena po dosažení důležitého milníku, rozvoje řeči. (Bates, O'Connell, Vaid, Sledge, Oakes, 1986)

Jsou to rodiče, kteří nepřímo a nevědomě ovlivňují lateralizaci při manipulaci s dítětem. (Michel, 2003)

Preference ruky se ozřejmuje ve 3 letech a závisí na vrozeném základu dominance mozkových hemisfér. Ve 4. roce se dítě laterální preferencí vyhraňuje výrazněji a danou činnost vykonává lépe jednou rukou. Právě ta ruka se uplatní ve složitějších úkonech, které vyžadují koordinaci. (Zelinková, 2001)

Mezi 5. a 7. rokem je nejkritičtější období pro vývoj laterality. Už se začíná rozhodovat, jakou rukou se dítě má učit psát a kreslit. (Drnková, Syllabová, 1991)

Funkční lateralita se začíná zřetelněji projevovat během individuálního ontogenetického vývoje. Projevy laterality jsou závislé na postupném uzrávání mozkové tkáně, nervových drah a na projekci vyzrávající dominantní hemisféry v činnosti periferních orgánů. Anatomické uspořádání mozku je ukončeno v počátku školní docházky, tedy ve věku 6 - 7 let. (Sovák, 1962)

Lateralita při zajištění posturálních a dalších motorických funkcí

Postura, definovaná jako schopnost aktivního držení segmentů těla proti působení zevních sil, je neoddělitelnou součástí všech motorických aktivit. Není pouze součástí vzpřímeného držení, ale i podmínkou a součástí jakéhokoliv cíleného pohybu včetně lokomoce. Při zajištění vzpřímeného stoje a bipedální lokomoce má významnou úlohu funkce dolních končetin. U jedné převažuje funkce stabilizační a / nebo brzdící, u druhé naopak dynamická a / nebo zrychlující. (Sadeghi, 2000)

Ve stoji jsou tyto rozdíly zcela zřejmé, především v případě atitudy, tedy postoje, který je nastaven tak, aby umožnil zahájení a provedení cíleného pohybu. Přitom je zřejmá preference jedné DK pro cílený pohyb nebo činnosti, zatímco druhá DK zajišťuje stabilní stoj, tedy posturu umožňující plánovaný pohyb. V tomto případě nelze hovořit o více či méně důležité končetině nebo funkci. Bez optimální funkce stojné DK není možné provést optimální pohyb volnou dolní končetinou. Pokud je např. pravá DK ve vykonávání určitého pohybu dominantní (ve smyslu lepšího výkonu), pak je to pravděpodobně dáno mimo jiné i tím, že jí levá dolní končetina zajistí lepší posturu, než je schopna zajistit pravá dolní končetina pro vykonání pohybu levou dolní končetinou. Tato postura je lépe zajištěna i díky funkci druhostranné končetiny, která je nedominantní z hlediska testované činnosti, ale lze ji považovat za dominantní z hlediska účasti na zajištění kvalitní postury. Pokud je vzata do úvahy skutečnost, že postura je pro provedení pohybu rozhodující, lze se ptát, která končetina je vlastně dominantní. To dále "nabourává" zjednodušené, resp. tradiční chápání laterality a především dominance. (Vařeka, 2001; Šlachtová, Bujoková, Neumannová, 2001)

Problematika

Z výzkumných prací Tichého a Běláčka, které byly provedeny v letech 2006, 2008, 2009 pomocí Edinburghského testovacího dotazníku, je jedním z problémů právě to, že žádné z vyšetřených dětí není zařaditelné jednoznačně "vpravo" nebo "vlevo". Autoři říkají, že už vůbec ne do kategorie "ambidextrů".

2.4.6. Klasifikace laterality

Lateralitu můžeme vyjádřit jako kvalitativní znak (proměnnou) - stupeň laterality. Drnková a Syllabová (1991) třídí lateralitu do 5 kategorií :

L = vyhraněné, výrazné leváctví

L - = méně vyhraněné, mírné leváctví

A = nevyhraněná, neurčitá lateralita

P - = méně vyhraněné praváctví, mírné praváctví

P = vyhraněné, výrazné praváctví

Pro výpočet indexu laterality se využívá Cuffova vzorce, který se využívá při určitém druhu skórování, převážně u preferenčních manifestních úkolů.

Li = [(P − L) / (P+L)] . 100

P.....počet úloh, které osoba vykonává pravou rukou / nohou / okem

L.....počet úloh, které osoba vykonává levou rukou / nohou / okem

Podle tohoto vzorce se udává stupeň praváctví kladnými číselnými hodnotami od 0 do 100. Stupeň leváctví je vyjádřen zápornými číselnými hodnotami od -100 do 0.

2.4.7. Lateralita ve sportu

Poměr leváků v populaci se během tisíců let nepatrně změnil. (Faurie, Raymond, 2004) Nicméně mezi nejlepšími sportovci světa jsou leváci zastoupeni (v porovnání s výskytem leváků v běžné populaci) ve velké části interaktivních sportů (tenis, box, šerm). Toto zastoupení ovšem neplatí v non-interaktivních nebo individuálních sportech (golf, plavání). (Grouios, 2004; Grouios, Tsorbatzoudis, Alexandris, Barkoukis, 2000)

Zastoupení leváků bylo vždy v nejlepší 10 mezi sportovci. Hodnoty v jednotlivých sportech průměrně dosahují zastoupení leváků 25 - 30% v mužské populaci, a zhruba 20% v ženské populaci. Grouios (2002; 2004) to vysvětluje 2 způsoby. V 1. případě autor říká, že leváci mají neurofyziologickou výhodu, v 2. případě tvrdí, že mají výhodu při sportovní strategii / taktice. Geschwind a Galaburda (1987) poukazují na vývojově podmíněné zvětšení mozkových regionů v pravé hemisféře leváků. Tvrdí, že toto je částečně upřednostňuje v aktivitách, které kladou nároky na pravou část mozku, jako je např. prostorové vnímání.

Bisiacchi et al. (1985) potvrdili výhodu levorukých šermířů ve vícero úkolech, vyžadujících precizní pozornost. Vysvětlují to tím, že pravá část mozku je neuroanatomicky vyhovující pro takové úkony. K podobným závěrům došli i Taddei, Viggiano a Mecacci (1991). Tato skupina vědců pozorovala skupinu šermířů s minimálně 10letou zkušeností v tomto sportu. V jejich výzkumu využili VEP (vizuální evokované potenciály), došli k závěru, že vizuální stimuly byly rychlejší u levorukých šermířů. Dále je třeba rozlišit sporty, kde je pohyb prováděn 1 rukou (např. bowling nebo šipky) nebo oběma rukama (golf, hokej nebo baseball). Při provádění motorické činnosti oběma rukama, leváci mohou profitovat z nižší lateralizace 2 mozkových hemisfér. (Grouios, 2004)

McLean and Ciurczak (1982) došli k závěru, že tato snížená lateralizace mozkových hemisfér je zodpovědná za lepší průměr výkonu levorukých hráčů baseballu, kteří házeli i odpalovali s levou rukou, v porovnání s praváky, kteří odpalovali s levou rukou, ale házeli pravou rukou.

Další studie poukazují, že leváci mají výhodu při strategii útoku v interaktivních sportech. (Faurie, Raymond, 2005)

Protihráč je zvyklý na útočnou strategii praváka, ale útok z opačné strany, v interaktivním sportu jako je např. box nebo šerm, je pro něj neočekávaný. Bývá to i pravděpodobně proto, že útok od leváka není tak frekventovaný, obranná reakce soupeře není tak zcela automatická, a proto i méně efektivní. (Coren, 1993)

Eikenberry et al. (2008) provedl studii u sprinterů, kde se zabývali dominancí dolní končetiny při startovacím odrazu. Porovnávali reakční dobu, reaction time (dále jako RT) a schopnost rychlého pohybu, pohybový čas, movement time (dále jako MT) ve vztahu k nohovosti. Došel k závěru, že asymetrie je v souladu s lateralitou mozku. RT levé nohy je v souladu s pravou hemisférou, která je zodpovědná za detekci a identifikaci signálu a / nebo distribuci pozornosti. MT pravé nohy je v souladu s levou hemisférou a její specializací k provedení pohybu.

U člověka je každá končetina závislá na řízení opačné hemisféry. (Braun, Daigneault, 1994)

Pravá hemisféra řídí pohyby levé horní končetiny a levá hemisféra řídí pohyby pravé horní končetiny. I přes to, že konečný příkaz k pohybu vysílá kontralaterální hemisféra, obě dvě hemisféry jak se zdá přináší do pohybu jiné aspekty programování pro končetinu. Jelikož je každá končetina predominantně kontrolována a řízena z kontralaterální hemisféry, je právě myšleno, že ruka je ta, která má specifický přístup k dané hemisféře. Proto je zaznamenán rozdíl v provedení stejného úkolu oběma rukama, každá z hemisfér se podílí na vykonání pohybu svým způsobem. RT levé ruky a MT pravé ruky definuje základní vzorec manuální asymetrie, který je považován za odraz funkce pravé hemisféry, která má své uplatnění v prostorovém zpracování. (Mieschke, Elliott, Helsen, Carson, Coull, 2001)

Lateralita ve florbale

Florbal je nejdynamičtěji se rozvíjející sportovní hrou, v ČR je na 5. místě nejrozšířenějšího sportu. Jedná se o halový sport, který přispívá k rozvoji pohybových schopností a příznivě ovlivňuje osobnostní charakteristiky jako je rozvoj morálně-volních vlastností, smyslu pro fair - play a jiné. Fyzická náročnost je nepatrně nižší než v ledním hokeji. Je to kolektivní hra míčového a brankového typu, ve které rozhoduje, které ze dvou družstev nastřílí po dobu utkání více branek. Hřiště je označeno nízkými mantinely, proti sobě soupeří 2 družstva obvykle po 5 hráčích s hokejkami. Brankář chytá střely blížící se rychlostí míčku až k 200 km/hod bez pomoci hokejky. Dodržování pravidel sledují 2 rozhodčí s rovnocennou autoritou. Florbal klade vysoké požadavky na poznávací a senzomotorické procesy hráčů. Na nejvyšších úrovních vyžaduje florbal kvalitně fyzicky disponované hráče.

Hráči jsou vystaveni opakovaně krátkodobé činnosti zejména explozivního rychlostně - silového charakteru vysoké intenzity v intermitentním režimu. Stěžejní jsou nároky na komplex rychlostních a koordinačních schopností ve všech podobách. (Skružný, 2005)

Vyžaduje rychlost rukou i nohou, reakční a startovní rychlost na několik málo kroků, rychlost se změnou směru (agility), rychlostní vytrvalost a jiné. Normální hrací čas je 3 x 20 minut se 2 desetiminutovými přestávkami. (Zlatník, 2004; Bernaciková, Kapounková, Hrazdíra, Novotný, 2010)

Držení hole

Hráči a hráčky mají možnost svobodné volby preferovaného držení hole. Mluvíme pak o držení :

- pravém - vedoucí horní ruka je levá
- levém - vedoucí horní ruka je pravá

Způsobu držení je výrobcem přizpůsobena i florbalová hole, zejména její spodní část, které se říká čepel. Ve vztahu k lateralitě tvoří zajímavou skupinu hráči, kteří udávají, že jsou praváci, ale držení hole mají na pravé straně, tedy vedoucí rukou je levá. (Zlatník, 2004)

Když se dítě rozhodne pro sport jako je florbal, výběr držení hole je jednoduchý. Necháme před dítětem florbalovou holi a ono si samo zkusí, na které straně se mu drží lépe, jeho pocit rozhoduje o držení hole nezávisle na tom, jestli je pravák nebo levák. Většina hráčů praváků má orientovanou holi doleva, vedoucí horní ruka je tedy pravá. (Križko, 2013)

3. Metodologická část

3.1. Cíle práce

Cílem této práce je výzkum vlivu laterality (jednostranné preference) na somatognozii hráčů florbalu ve věku 6 - 14 let. Zjistit vzájemné propojení laterality (z hlediska jednostranné preference v tomto sportu) a do jaké míry má vliv na somatognostické funkce hráčů.

Výzkumné otázky

1. Má lateralita vliv na preferenci držení hole ?
2. Jaká je obecně úroveň somatognozie u těchto hráčů ?
3. Má lateralita vliv na somatognozii, tedy jestli bude vždy dominantní strana na lepší somatognostické úrovni ?
4. Má věk hráče a doba, po kterou se florbalu věnuje *negativní / pozitivní* vliv na rozvoj somatognostické funkce jednostranně zatíženého hráče ?

Hypotézy

H1 - Předpokládám, že bude výskyt mezi 60 - 95% pravorukých probandů s levostranným držením hole

H2 - Předpokládám, že bude minimum pravorukých probandů, kteří budou mít pravostranné držení hole

H3 - Předpokládám, že rotace trupu praváka je za levým ramenem, leváka za pravým ramenem v testování laterality, tedy bez předešlého použití hokejky

H4 - Předpokládám, že preferované držení hokejky bude mít určující vliv na rotaci trupu, bez ohledu na to, jestli se jedná o praváka / leváka

H5 - Předpokládám, že při jednostranné zátěži bude obecně narušena úroveň hodnocení senzorických podnětů (dominantní i nedominantní strany) v rámci testu dle Petrie

H6 - Předpokládám, že při bimanuální činnosti obou horních končetin, bude proprioceptivní funkce ramenního kloubu u těchto hráčů na velice dobré úrovni

H7 - Předpokládám, že většina hráčů bude mít problém s odhadem rozměru částí vlastního těla (šířka biacromiální a bispinální)

H8 - Předpokládám zhoršení stereognostických (grafestetických) funkcí více na DKK, nežli na HKK

H9 - Předpokládám zhoršení stereognostických (grafestetických) funkcí a to na nedominantní straně (na HKK a DKK)

H10 - Předpokládám zhoršené vnímání těla ve střední rovině vzhledem k jednostranné sportovní zátěži

H11 - Předpokládám zhoršenou selektivní hybnost na DKK více než li na HKK

H12 - Předpokládám, že bude zhoršena či v průměrných hodnotách selektivní hybnost očí

3.2. Metodologie výzkumu

3.2.1. Popis sledovaného / výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvoří 57 dětí sportovního klubu AC Sparta Praha - florbal, sekce Podvinný mlýn. Soubor probandů je téměř homogenický, zhruba 95% probandů tvoří chlapci, 5% probandů byly dívky. Při testování jsem ponechala rozdělení probandů v rámci jednotlivých družstev dle AC Sparta Praha :

- "Přípravka", věkové rozmezí 6 - 8 let, v počtu 8 chlapců
- "Elévové", věkové rozmezí 8 - 10 let, v počtu 19 chlapců a 1 dívky
- "Mladší žáci", věkové rozmezí 10 - 12 let, v počtu 18 chlapců a 2 dívek
- "Starší žáci", věkové rozmezí 12 - 14 let, v počtu 9 chlapců

V rámci studie neexistuje kontrolní skupina, ale hráči jsou porovnáváni mezi sebou v rámci 1 družstva, dále pak jednotlivá družstva mezi sebou v závislosti na sledovaném fenoménu.

Testování všech dětí bylo zcela dobrovolné a všichni testovaní probandi podepsali Informovaný souhlas, v tomto případě zastoupeni zákonným zástupcem, který byl schválen Etickou komisí FTVS UK. Testování probíhalo na zdravých jedincích, kteří byli schopni provést dané úkoly pro účely výzkumu. Vedení klubu AC Sparta Praha bylo informováno o účelech tohoto výzkumu a odsouhlasilo jeho realizaci. Celý výzkum probíhal ve sportovní hale Arena Sparta Podvinný mlýn na Praze 9. Po zpracování dat byly výsledky testování poskytnuty AC Sparta Praha pro interní účely týmu.

3.2.2. Použité metody

Výzkum probíhal ***deskriptivně asociační vědeckou metodou.*** V rámci testování jsou oba dva fenomény (lateralita a somatognozie) testovány nejprve zvlášť, a poté dány do souvislosti. K testování probandů byla nejprve použita testovací baterie pro určení laterality a následné vyhodnocení výsledků dle popsaných postupů. V další etapě byla testována somatognozie. V rámci této části jsou využity některé testy z dostupné literatury, ale zbylá část byla vytvořena. Toto testování je představováno několika indikátory :

- *Test podle Petrie*
- *Test na odhad rozměru části vlastního těla*
- *Test na identifikaci polohy pomocí propriocepce*
- *Testy hodnotící úroveň grafestezie*
- *Vyšetření selektivní hybnosti (v segmentech izolovaného pohybu v kyčelním kloubu, v talocrurálním kloubu, prstců na dolní končetině, test izolovaného pohybu prstů na horní končetině, v loketním kloubu)*
- *Testování selektivní hybnosti očí*
- *Test schopnosti vnímání těla ve střední rovině*
- *Test držení hole*
- *Test rotace trupu s holí za míčkem*
- *Test rotace trupu bez hole a míčku*

3.2.3. Sběr dat

Výzkum byl zahájen v listopadu 2013 a skončil v lednu 2014. Testování a jeho časové rozložení se přizpůsobilo podmínkám týmu. Měření probíhalo dle časového rozpisu tréninků jednotlivých skupin ve sportovní hale Arena Sparta - Podvinný mlýn. Dle individuální dohody probíhalo měření po celý týden ve všedních dnech. Testování bylo rozděleno do 2 fází. Nejprve byla měřena lateralita a ve druhé fázi somatognozie. Měření 1 fenoménu probíhalo ve všech skupinách současně. Během testování byly dodrženy podmínky, aby se testované dítě cítilo dobře, nestydělo se a aby dobře pochopilo požadovaný úkol. Před tréninkem se ze seznamu přihlášených a momentálně přítomných, vybral počet dětí, které se postupně střídaly. Průměrný čas 1 fáze měření byl kolem 15 minut, za 1 trénink bylo možné vyšetřit 6 - 7 probandů v rámci 1 věkové kategorie. Měření probíhalo ve volně - otevřeném a přístupném prostoru hned u florbalového hřiště. U některých probandů byly přítomni rodiče, u jiných ne. Každé dítě, které bylo v daný den testované, bylo zdravé a schopno provést požadované úkoly.

4. Praktická část a diagnostika

4.1. Diagnostika laterality v rámci studie

Pro výzkumné účely této diplomové práce byla využita testovací baterie pro diagnostiku projevu motorické laterality vycházející z disertační práce Mgr. Martina Musálka, PhD. Celá knížka i s dostupnými testovacími formuláři je dostupná pouze v anglickém jazyce. Testovací sada se skládá ze 2 testovacích baterií, které jsou v souladu pro výzkumné účely oborů neurologie, psychiatrie, psychologie a speciální pedagogiky. 1 sada je určena pro populaci dospělých a adolescentů, druhá testovací sada je určena pro dětskou populaci ve věkové kategorii 7 - 12 let. Dle tohoto věkového rozdělení byla použita sada pro dětskou populaci v rámci skupin "Přípravka", "Elévové", "Mladší žáci" a sada pro dospělou populaci v rámci skupiny "Starší žáci".

Rozbor testovací baterie pro diagnostiku dospělé populace a adolescentů

Sada obsahuje :

- dotazník, který detekuje preferenci horní a dolní končetiny
- část, kde se ozřejmí preference horní a dolní končetiny při vykonávání praktických úkolů, a zároveň test určující oční dominanci
- motorické testy pro výkonnost horní a dolní končetiny
- neinvazivní vyšetření kloubní pohyblivosti v zápěstí, které určuje mozečkovou dominanci

Testující má k dispozici originální skórovací list, který obsahuje :

- dotazník, včetně prostoru pro odpovědi
- záznamový arch pro bodování části preference končetin při vykonávání praktických úkolů
- záznamový arch pro bodování části motorických testů
- záznamový arch pro bodování vyšetření kloubní pohyblivosti
- výsledkovou listinu, kde se všechny hodnoty nanáší na graf

Dotazníková část

Reliabilita McDonaldova **ω = 0.90**

Dotazníková část testovací baterie stanovuje preferenci horní a dolní končetiny a obsahuje 7 položek. 5 stupňová Likertova škála se pro stanovení individuální úrovně preference prokázala jako zcela precizní a dostatečná. Při vyplňování jsou testované osoby seznámeny s rozdílem jednotlivých odpovědí.

Odpovídající označí svoji definitivní odpověď křížkem v odpovídajícím čtverečku skórovacího listu :

1) Vždy pravou / levou končetinou = interpretujeme tak, že testovaný si nedokáže představit, že by použil jinou končetinu pro vykonávání dané činnosti (výjimkou by byl poúrazový stav)
2) Raději pravou / levou končetinou = interpretujeme tak, že testovaný již byl v podobné situaci, kdy spontánně použil k aktivitě nepreferovanou ruku (opět by byl výjimkou poúrazový stav), ovšem převládá používání dominantní končetiny
3) Nemám pro tuto činnost preferovanou končetinu = interpretujeme tak, že testující pro danou aktivitu využívá spontánně pravé i levé končetiny, aktivita je rovnocenná na pravé i levé straně

Dotazník

1. Ve které ruce držíš gumu při gumování ?

- vždy v levé ruce
- spíše v levé ruce
- nemám pro danou aktivitu preferovanou končetinu
- spíše v pravé ruce
- vždy v pravé ruce

2. Ve které ruce držíš kartáček na zuby ?

- vždy v levé ruce
- spíše v levé ruce
- nemám pro danou aktivitu preferovanou končetinu
- spíše v pravé ruce
- vždy v pravé ruce

3. Kterou rukou si stříháš nehty ?

- vždy levou rukou
- spíše levou rukou
- nemám pro danou aktivitu preferovanou končetinu
- spíše pravou rukou
- vždy pravou rukou

4. Kterou rukou držíš nůž při krájení chleba ?

- vždy v levé ruce
- spíše v levé ruce
- nemám pro danou aktivitu preferovanou končetinu
- spíše v pravé ruce
- vždy v pravé ruce

5. Ve které ruce držíš klíč při odemykání dveří ?

- vždy v levé ruce
- spíše v levé ruce
- nemám pro danou aktivitu preferovanou končetinu
- spíše v pravé ruce
- vždy v pravé ruce

6. Kterou nohou kopeš do míče ?

- vždy levou nohou
- spíše levou nohou
- nemám pro danou aktivitu preferovanou končetinu
- spíše pravou nohou
- vždy pravou nohou

7. Na kterou nohu dopadneš při provedení výpadu vpřed ?

- vždy na levou nohu
- spíše na levou nohu
- nemám pro danou aktivitu preferovanou končetinu
- spíše na pravou nohu
- vždy na pravou nohu

Interpretace výsledků

Pro zhodnocení výsledků byla vybrána 5stupňová škála s hodnotami 0, 25, 50, 75 a 100. Každá z těchto hodnot reprezentuje specifickou úroveň preference. Hodnocení je následovné :

- 0 - pro odpověď, že testovaný vždy používá levou končetinu v dané aktivitě, v otázkách 2 - 7
- 25 - pro odpověď, že testovaný raději používá levou končetinu v dané aktivitě, v otázkách 2 - 7
- 50 - pro odpověď, že testovaný nemá pro danou aktivitu preferovanou končetinu, v otázkách 2 - 7
- 75 - pro odpověď, že testovaný raději používá pravou končetinu v dané aktivitě, v otázkách 2 - 7
- 100 - pro odpověď, že testovaný vždy používá pravou končetinu v dané aktivitě, v otázkách 2 - 7

Jelikož testovací otázka 1 je obrácená, přiřazujeme :

100 - pokud testovaný vždy používá levou končetinu

75 - pokud testovaný raději používá levou končetinu

50 - pokud testovaný nemá preferovanou končetinu pro danou činnost

25 - pokud testovaný raději používá pravou končetinu

0 - pokud testovaný vždy používá pravou končetinu

Ve výsledku nejprve určíme LQ (Laterality Quotient) pro horní končetinu a poté pro dolní končetinu. Hodnoty sečteme a vložíme do vzorce :

$$LQ = \frac{\sum_{1}^{7} xi}{700} * 100$$

Čitatel je součet všech položek (7 úkolů), jmenovatelem je součet všech maximálně dosažitelných hodnot (700). **Hodnoty pro LQ jsou v intervalu <0,100> :**

LQ je v intervalu <0, 50 .....jedinec je levostranný a je důkazem, že čím více se koeficient přibližuje hodnotě 50, levostranná preference jedince bude klesat

LQ je v intervalu 50, 100> .....jedinec je pravostranný, čím více se hodnota přibližuje 100, to je větší vzestup pravostranné preference

LQ je v intervalu 50 .....jedinec je ambilaterální a nemá vybranou stranovou preferenci

Část stranové preference pro vykonávání činností

Reliabilita preference pro horní končetinu McDonaldova **ω = 0.89**

Reliabilita preference pro dolní končetinu McDonaldova **ω = 0.85**

Cílem testů stranové preference, je zjistit preferenci pro horní a dolní končetinu a zjistit dominanci oka. Testování pro horní končetinu obsahuje 4 úkoly, testování pro dolní končetinu obsahuje 3 úkoly, testování dominance oka obsahuje 1 úkol. Testující zapisuje výsledky ihned do skórovací listiny, zatímco testovaný provádí dané úkoly.

Testy preference horní končetiny

1. *Vezměte míček umístěný na stole a hoďte jím jednou rukou na cíl*

Testující položí papír s průměrem 20 cm na zem, 2 m před stůl. Testovaný sedí na židli u stolu. Testující umístí pěnový míček s průměrem 58 mm na stůl před probanda. Míček je umístěn v takové vzdálenosti, že jsou obě dvě horní končetiny vůči míčku ve stejné vzdálenosti. Testující vyzve probanda, aby použil 1 ruku a s ní hodil míček na cíl. Úkol je proveden ve 3 opakováních. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro hod pravou rukou
- 0 pro hod levou rukou

2. *Ukažte špejlí co nejrychleji kresbu na čtvrtce*

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí 30 cm dlouhou dřevěnou špejli na stůl před probanda. Špejle je umístěna kolmo k delší straně stolu, ve vzdálenosti, která je stejná pro obě dvě horní končetiny. Testující si vezme A3 papír, na kterém je 6 rozdílných a jasně rozeznatelných obrázků : auto, dům, loď, kytice, pes a vlajka. Testující stojí 1 m od probanda před stolem tak, že středem A3 papíru prochází špejle. Testující vyzve probanda k tomu, aby použil dřevěnou špejli jako ukazovátko na požadované obrázky. Testující má vedle sebe záznamový arch a výsledky ihned zapisuje. Pokud proband vezme špejli pravou rukou, testující se posune 50 cm vpravo (z jeho pohledu). Cílem je zjistit, jestli proband bude nadále ukazovat pravou rukou i když dojde k překřížení střední osy těla. Pokud proband znovu ukáže na obrázek s pravou rukou, testující se posune o dalších 50 cm vpravo (z jeho pohledu). Pokud se nyní testující rozhodne použít levou ruku, testující se posune o 50 cm doleva (z jeho pohledu). Tento úkol je proveden ve 3 opakováních. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou ruku
- 0 pro levou ruku

3. Vygumujte nakreslenou čáru

Proband sedí na židli. Testující umístí prázdný papír na stůl před probanda. Testující nakreslí čáru na papír a umístí gumu o dimenzích 4.5 x 2.5 cm před probanda, do stejné vzdálenosti pro obě dvě ruce. Poté testující vyzve probanda, aby vzal gumu a nakreslenou čáru vygumoval. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou ruku
- 0 pro levou ruku

4. Vytleskejte rytmus, který zkoušející předvede

Proband sedí na židli u stolu. Testující pomocí tužky vyklepe jednoduchý rytmus o stůl. Nyní vyzve probanda, aby rytmus zopakoval zatleskáním. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou ruku tleskající do levé ruky
- 0 pro levou ruku tleskající do pravé ruky

Testy preference dolní končetiny

1. Kopněte míček umístěný na podlaze na určený cíl

Pěnový míček s průměrem 58 mm je připraven na zemi pro probanda. Barevný dřevěný blok o délce hrany 40 mm je umístěn 2 m od míčku. Testovaný stojí 1 m na opačné straně. Proband je vyzván, aby kopl do míčku a trefil barevný dřevěný blok. Kopnutí míčku je prováděno 3x, a proband se vždy vrací do výchozí pozice po provedení testu. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou nohu
- 0 pro levou nohu

2. Proveďte poskoky vpřed na jedné noze

Testující vyzve probanda, aby provedl poskoky vpřed na 1 noze. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou nohu
- 0 pro levou nohu

3. Přední částí chodidla jedné dolní končetiny nakreslete na podlahu velké písmeno T

Testující vyzve probanda, aby nakreslil přední částí chodidla 1 dolní končetiny na podlahu velké písmeno T. Proband se při testu může pro udržení rovnováhy přidržet stolu. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou nohu
- 0 pro levou nohu

4. Test zjišťující oční dominanci

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí 15 cm dlouhý papírový tubus o průměru 20 mm na stůl před probanda. Tubus je položen kolmo na stůl a je umístěn do stejné vzdálenosti pro obě 2 horní končetiny. Testující si vezme dřevěný blok s délkou hrany 40 mm, zakryje jej se svojí rukou a vzdálí se 1 metr od probanda. Poté testující zvedne zakrytý blok do úrovně očí probanda a vyzve jej k použití papírového tubusu, jako kukátka. Poté je dřevěný blok odkryt a zeptá se probanda na barvu, kterou vidí. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravé oko
- 0 pro levé oko

Interpretace výsledků

Pro dosažení výsledků využíváme stejného vzorce jako v dotazníkové části. Jelikož LQ (laterality quotient) preference pro horní končetinu obsahuje indikátory s opakovaným prováděním, LQ těchto indikátorů se počítá samostatně podle vzorců :

$$LQ1 = \frac{\sum_{1}^{3} xi}{300} * 100$$

pro úkol 1.

$$LQ2 = \frac{\sum_{1}^{3} xi}{300} * 100$$

pro úkol 2.

pro úkol 3. je LQ3 přímo zadána, tedy 0 nebo 100
pro úkol 4. je LQ4 přímo zadána, tedy 0 nebo 100

Výpočet LQ pro preferenci horní končetiny je spočítán podle vzorce :

$$LQ = \frac{\sum_{1}^{4} LQi}{400} * 100$$

Faktor preference pro dolní končetinu v úkolu 1 obsahuje 3 pokusy. LQ tohoto indikátoru je :

$$LQ1 = \frac{\sum_{1}^{3} xi}{300} * 100$$

pro úkol 2. je LQ2 přímo zadána, tedy 0 nebo 100
pro úkol 3. je LQ3 přímo zadána, tedy 0 nebo 100

Výpočet LQ pro preferenci dolní končetiny je spočítán podle vzorce :

$$LQ = \frac{\sum_{1}^{3} LQi}{300} * 100$$

Pokud LQ leží v intervalu <0, 50 jedinec je levostranný, platí pravidlo, čím více se koeficient přibližuje hodnotě 50, tím levostranná preference jedince klesá.

Pokud LQ leží v intervalu <50, 100 jedinec je pravostranný, platí pravidlo, čím více se koeficient přibližuje hodnotě 100, tím pravostranná preference jedince stoupá.

LQ pro dominanci oka nemá žádný vzoreček, je zde jednoduše přidělena pouze hodnota 100 pro pravé oko, nebo hodnota 0 pro levé oko.

Výkonová část

Cílem výkonové části je vyjádřit úroveň lateralizace při vykonávání určité motorické činnosti, kdy jsou současně využity obě dvě končetiny v testu. Testovací baterie obsahuje výkonovou část pro horní a dolní končetinu. Výkonová část pro horní končetinu obsahuje 3 testy, výkonová část pro dolní končetinu obsahuje také 3 testy. Zvláštním testem je hodnocení kloubní pohyblivosti v zápěstním kloubu.

Reliabilita preference pro horní končetinu McDonaldova **ω = 0.84**

Reliabilita preference pro dolní končetinu McDonaldova **ω = 0.83**

Horní končetina

1. Nakreslete připravenou psací potřebou spirálu do vyznačeného prostoru

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí skórovací arch na stůl před probanda. Papír obsahuje již předkreslené bílé spirály v šedivém čtverci, který má délku hrany 50 mm. Největší průměr spirály je 41 mm, šířka spirály je 2 mm. Spirála v pravém boxu je připravena pro pravou ruku, levá spirála je připravena pro levou ruku. Úkolem probanda je pomocí tužky nakreslit do připraveného obrázku spirálu od konce ke středu. Testující vysvětlí probandovi, že spirála musí být nakreslena v jednom tahu, a že pozice papíru se nesmí měnit. Pokud proband při kreslení přetahuje nebo něco vynechá a pak se k tomu vrátí, je toto zaznamenáno jako chyba. Ukázka správného a špatného provedení je probandovi předvedena. Na základě už předešlého určení dominantní končetiny je proband vyzván, aby vzal tužku do *nedominantní ruky* a začal kreslit. Testující zaznamenává do archu počet chyb a pohybů. Testující vyzve probanda k zahájení kreslení spirály a začne měřit čas. Čas je stopnut v okamžiku, kdy proband dokreslí spirálu. Poté následuje 30s pauza, proband provede znova stejný úkol, ale tentokrát s *dominantní končetinou*. Poté zaznamenáme finální čas.

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet sekund provádění dané aktivity levou i pravou horní končetinou, v čitateli je hodnotou čas v sekundách provádění dané aktivity pouze levou horní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.

2. Nasazujte korálky na připravený drát

Proband sedí na židli u stolu. Testující před něj umístí drát s podstavcem o délce 150 mm x 0,5 mm. Dále umístí krabičku s 20 barevnými korálky, které mají uprostřed díru a mají průměr 1,5 mm. Úkolem probanda je nasadit na drátek co nejvíce korálků v čase 30s. Začne nasazovat korálky na drát, který je připevněný na podstavci. Pokud při nasazování korálků nějaký spadne, proband si bere nový a pokračuje v testu. Na základě předešlých testů testující určí, která končetina je *nedominantní* a tou končetinou je zahájeno testování. Test je ukončen po 30s. Je ihned zaznamenán počet nasazených korálků na drátku. Poté následuje 30s pauza. Totéž proband zopakuje *s dominantní končetinou.*

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet korálků nasazených levou i pravou horní končetinou, v čitateli je hodnotou počet korálků nasazených pouze pravou horní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.

$$LQ = \frac{P}{P+L} * 100$$

3. Vyznačujte připravenou psací potřebou postupně tečky do připravených kroužků

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí skórovací arch před probanda. Na papíře jsou předpřipraveny 2 boxy s kroužky. Kroužky v levém boxu jsou připraveny pro aktivitu levé horní končetiny, vpravo pro pravou horní končetinu. Každý box obsahuje 90 naprosto identických kroužků o průměru 2 mm. Proband má za úkol vyplnit tečky do připravených kroužků s tužkou o průměru 0.5 mm v čase 30s. Pokud proband přetahuje vyznačený prostor kroužku, není toto započítáno do celkového počtu kroužků. Probandovi je ukázáno správné a špatné provedení. Opět na základě předešlých testů je proband vyzván, aby provedl test nejprve s *nedominantní končetinou*. Směr a začátek kreslení teček je na vůli probanda. Poté je odstartován čas a test je ukončen po 30s. Poté následuje 30s pauza. Proband provede ten samý úkol, ale nyní s *dominantní končetinou.*

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet vybarvených kroužků levou i pravou horní končetinou, v čitateli je hodnotou počet vybarvených kroužků pouze pravou horní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.

$$LQ = \frac{P}{P+L} * 100$$

4. Měření rozsahu pohybu v zápěstí pro určení mozečkové dominance

Proband stojí ve volném prostoru. Za použití goniometru, testující provede 45° flexi v loketním kloubu probanda. Poté přiložíme goniometr na processus styloideus ulny a vyzveme probanda, aby zcela zrelaxoval své zápěstí. Nyní změříme úhel palmární flexe. Nejprve změříme rozsah dominantní, poté nedominantní končetiny a následně rozsahy zaznamenáme do archu.

Interpretace výsledků

Po změření úhlu obou zápěstí, využíváme tohoto vztahu :

- úhel alfa pro pravé zápěstí (P)
- úhel alfa pro levé zápěstí (L)

"P - L vztah"

a) pokud P > L, LQ = 100 - je patrna dominance levé mozečkové hemisféry pro motorickou aktivitu
b) pokud P = L, LQ = 50 - je patrna nejasná dominance mozečkové hemisféry pro motorickou aktivitu
c) pokud P < L, LQ = 0 - je patrna dominance pravé mozečkové hemisféry pro motorickou aktivitu

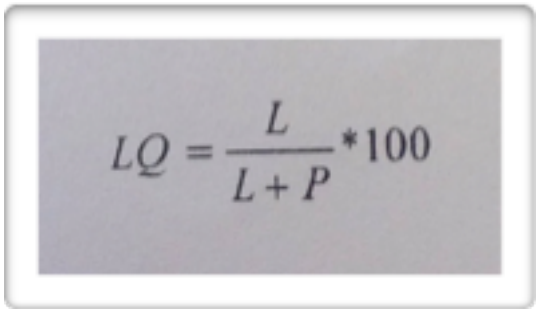
Dolní končetina

1. V sedu na židli posouvejte dolní končetinou barevnou dřevěnou kostku ve vymezeném prostoru obrazce

Proband sedí na židli ve volném prostoru. Testující připraví papír o velikosti A3 tvaru bludiště, které se skládá z obdélníků o šířce 60 mm a barevného dřevěného bloku o délce hrany 40 mm. Testující vyzve probanda, aby si sedl, a měl 90° flexi v kolenních kloubech. Poté položí papír před nohy probanda. Úkolem je za sedu na židli pohybovat dřevěným blokem po tvaru obrazce tak, aby nepřesahoval přes vyznačený prostor. Pokud přesáhne, je toto počítáno jako chyba, blok je vrácen testujícím na místo chyby. Probandovi je před zahájením testu ukázáno správné a špatné provedení testu. Proband provádí test na boso. Na základě předešlých testů víme, která končetina je *nedominantní.* Testování je zahájeno nedominantní končetinou. Čas je stopnut v momentu, když proband přesune dřevěný blok přes hranici na opačnou stranu. Poté následuje 30s odpočinek, poté je test proveden *s dominantní končetinou*. Za každou chybu jsou připočítány 2s k celkovému času.

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet sekund provádění dané aktivity levou i pravou dolní končetinou, v čitateli je hodnotou čas v sekundách provádění dané aktivity pouze levou dolní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.

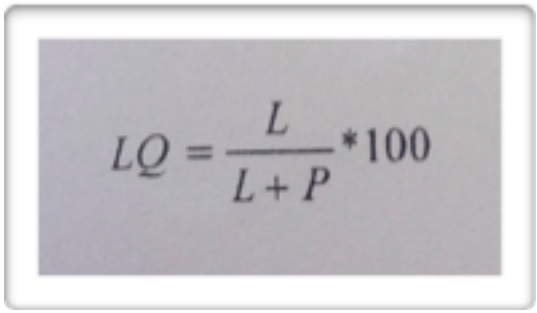


2. Slalom s míčkem mezi překážkami

Na základě předešlých testů, kdy proband sedí na židli, je nyní testována dohromady hrubá motorika, jemná motorika a rovnováha. Testující položí 8 kostek na zem uspořádaných v 1 linii. Vzdálenost mezi jednotlivými kostkami je 10 cm. Ve vzdálenosti 15 cm před první a za poslední kostkou je umístěna barevná linie. Na základě předešlých testů víme, která končetina je *nedominantní.* Testující umístí tenisový míček o 65 mm v jeho průměru. Pokud je nedominantní končetina levá, začínáme testováním zprava. Zleva začínáme pokud je nedominantní končetina pravá. Proband posouvá míček skrze překážky pouze dotykem z vrchu. Každý dotyk míčku o překážku je počítán jako chyba. Tato chyba je pak připočítána jako 2s k celkovému času. Testování je zahájeno odměřením času a je ukončeno poté, co proband přemístí míček na opačnou vyznačenou linii. Poté následuje 30s odpočinek a poté je test zopakován s *dominantní* končetinou.

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet sekund provádění dané aktivity levou i pravou dolní končetinou, v čitateli je hodnotou čas v sekundách provádění dané aktivity pouze levou dolní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.



$$LQ = \frac{L}{L+P} * 100$$

3. Proveďte poklepávání dolní končetinou

Na základě předešlé diagnózy, testující určí, která končetina je *nedominantní.* Proband stojí vedle stolu tak, že preferovaná končetina je blíže ke stolu. Proband se střídavě dotýká země úderem paty pro pohyb před tělem (flexe v kyčelním kloubu), úderem prstů pro pohyb do extenze v kyčelním kloubu. Během testu se proband může přidržovat stolu pro lepší stabilitu. Test trvá 30s a je počítán počet provedených pohybů. Poté následuje 30s pauza a proband provede stejný úkol s *dominantní* končetinou. Testující zapisuje počet správně provedených pohybů po dobu 30s na záznamový arch.

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet pohybů provedených levou i pravou dolní končetinou, v čitateli je hodnotou počet pohybů provedených pouze pravou dolní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.

$$LQ = \frac{P}{P+L} * 100$$

Rozbor testovací baterie pro diagnostiku dětí ve věku 7 - 12 let

Sada obsahuje :

- část, kde se ozřejmí preference horní a dolní končetiny při vykonávání praktických úkolů, a zároveň test na určení dominance oka
- motorické testy pro výkonnost horní a dolní končetiny
- neinvazivní vyšetření kloubní pohyblivosti v zápěstí, které určuje mozečkovou dominanci

Tato sada neobsahuje dotazník jako u dospělých. Testující má k dispozici originální skórovací list, který obsahuje :

- záznamový arch pro bodování části preference končetin při vykonávání praktických úkolů
- záznamový arch pro bodování části motorických testů
- záznamový arch pro bodování vyšetření kloubní pohyblivosti
- výsledkovou listinu, kde se všechny hodnoty nanáší na graf

Část stranové preference pro vykonávání činností

Reliabilita preference pro horní končetinu McDonaldova **ω = 0.95**

Reliabilita preference pro dolní končetinu McDonaldova **ω = 0.81**

Tato část obsahuje 2 faktory. Preferenci horní končetiny, která má 5 úkolů a preference dolní končetiny, která má 4 úkoly. Testování dominance oka obsahuje 1 úkol. Testující zapisuje výsledky ihned do skórovací listiny, zatímco testovaný provádí dané úkoly. Každý z úkolů je prováděn testovaným v pořadí, které určuje testující.

Testy preference horní končetiny

1) Vezměte jednou rukou zvoneček a zazvoňte

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí zvoneček na stůl před probanda ve stejné vzdálenosti pro obě dvě horní končetiny. Poté je proband vyzván k tomu, aby si vzal zvoneček do 1 ruky a zazvonil. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou ruku
- 0 pro levou ruku

2) Otáčejte podle pokynů karty dané barvy umístěné na čtvrtce

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí A3 papír, který je přepůlený, na stůl před probanda. Papír obsahuje 7 čtverců o dimenzích 6 x 3 cm, který formuje půlkruh. Na každé polovině papíru jsou 3 čtverce a 1 je uprostřed papíru. Testující umístí 1 kartičku do každého čtverce, v celkovém počtu 7 kartiček a jsou jasně vyznačeny odlišnými barvami. Každý box má svůj vlastní popis :

- první zleva je počítán jako -3
- druhý zleva je počítán jako -2
- třetí zleva je počítán jako -1
- uprostřed je počítán jako 0
- první zprava je počítán jako +1
- druhý zprava je počítán jako +2
- třetí zprava je počítán jako +3

Proband je vyzván, aby otočil kartičky s požadovanou barvou s použitím pouze 1 ruky. Nejprve začínáme s kartičkou hodnoty 0. Pokud proband otočí kartičku pravou rukou, testování pokračuje následovně : -2, +2, -3, +3. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou ruku
- 0 pro levou ruku

3) Vyskládejte vedle sebe zápalky do vyznačeného prostoru

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí A3 papír před probanda. Papír obsahuje 9 zápalek ve 3 krabičkách stejné barvy v dimenzích 6 x 3 cm (3 zápalky v 1 krabičce). 1 krabička je umístěna vlevo na papíře, svojí delší hranou podél papíru, svojí kratší hranou je umístěna 10 cm od kraje papíru. 2. krabička je umístěna identickým způsobem na pravé straně papíru. Uprostřed je 3. krabička, svojí kratší stranou je vzdálena 7 cm od okraje papíru. Místo, kam proband položí zápalky je také obdélníkovitého tvaru a odlišné barvy, v dimenzích 15 x 8 cm. Proband má za úkol poskládat zápalky ze všech 3 krabiček do vyznačeného prostoru, aby to vypadalo jako zastavění plotu. Výběr zápalek a pořadí je na vůli probanda. Po každém zásahu do krabičky testující zaznamenává hodnoty pro jednotlivé končetiny. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou ruku
- 0 pro levou ruku

4) Hoďte hrací kostkou na 3 pokusy

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí hrací kostičku na stůl před probanda. Poté je proband vyzván, aby vzal a hodil kostkou na stůl, aniž by z něj spadla. Toto zopakuje proband 3 x po sobě. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou ruku
- 0 pro levou ruku

5) Vezměte míček a hoďte jím jednou rukou na cíl

Testující položí papír s průměrem 20 cm na zem, 2 m před stůl. Testovaný sedí na židli u stolu. Testující umístí pěnový míček s průměrem 58 mm na stůl před probanda. Míček je umístěn v takové vzdálenosti, že jsou obě dvě horní končetiny ve stejné vzdálenosti. Testující vyzve probanda, aby použil 1 ruku a s ní hodil míček na cíl. Úkol je proveden ve 3 opakováních. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro hod pravou rukou
- 0 pro hod levou rukou

Testy preference dolní končetiny

1. Kopněte míček umístěný na podlaze na určený cíl

Pěnový míček s průměrem 58 mm je připraven na zemi pro probanda. Barevný dřevěný blok o délce hrany 40 mm je umístěn 2 m od míčku. Testovaný stojí 1 m na opačné straně. Proband je vyzván, aby kopl do míčku a trefil barevný dřevěný blok. Kopnutí míčku je prováděno 3 x, a proband se vždy vrací do výchozí pozice po provedení testu. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou nohu
- 0 pro levou nohu

2) Proveďte výpad vpřed

Proband stojí ve volném prostoru. Úkolem je krátký rozeběh a následné zabrždění s provedením výpadu vpřed. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou nohu
- 0 pro levou nohu

3) Vyťukejte jednou nohou do podlahy rytmus, který vytleskám

Proband sedí na židli ve volném prostoru. Testující zatleská jednoduchý rytmus. Proband zopakuje rytmus vyťukáním jej do podlahy vsedě na židli. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravou nohu
- 0 pro levou nohu

4) Upažte a otočte se kolem vlastní osy kolem dokola (o 360°)

Proband stojí ve volném prostoru. Je vyzván, aby upažil a otočil se kolem dokola o 360°. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro otočení doleva
- 0 pro otočení doprava

5) Test zjišťující oční dominanci

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí 15 cm dlouhý papírový tubus o průměru 20 mm na stůl před probanda. Tubus je položen kolmo na stůl a je umístěn do stejné vzdálenosti pro obě 2 horní končetiny. Testující si vezme dřevěný blok s délkou hrany 40 mm, zakryje jej se svojí rukou a vzdálí se 1 metr od probanda. Poté testující zvedne zakrytý blok do úrovně očí probanda a vyzve jej k použití papírového tubusu, jako kukátka. Poté je dřevěný blok odkryt a zeptá se probanda na barvu, kterou vidí. Testující zaznamenává do výsledkové listiny :

- 100 pro pravé oko
- 0 pro levé oko

Interpretace výsledků

Využíváme stejných vzorečků jako v testovací části pro dospělé, každý úkol je vypočten podle svého vzorce. Úkol 1 má přímo vypovídající hodnotu podle užití preferované horní končetiny, tedy hodnotu 0 nebo 100. Pro úkol 2 je použit níže uvedený vzorec, jelikož LQ (laterality quotient) preference pro horní končetinu obsahuje indikátory s opakovaným prováděním 5 pokusů.

$$LQ2 = \frac{\sum_{1}^{5} xi}{500} * 100$$

Pro úkol 3 je použit níže uvedený vzorec, jelikož LQ (laterality quotient) preference pro horní končetinu obsahuje indikátory s opakovaným prováděním 9 pokusů.

$$LQ3 = \frac{\sum_{1}^{9} xi}{900} * 100$$

Pro úkol 4 je použit níže uvedený vzorec, jelikož LQ (laterality quotient) preference pro horní končetinu obsahuje indikátory s opakovaným prováděním 3 pokusů.

$$LQ4 = \frac{\sum_{1}^{3} xi}{300} * 100$$

Pro úkol 5 je použit níže uvedený vzorec, jelikož LQ (laterality quotient) preference pro horní končetinu obsahuje indikátory s opakovaným prováděním 3 pokusů.

$$LQ5 = \frac{\sum_{1}^{3} xi}{300} * 100$$

Výpočet LQ pro preferenci horní končetiny je spočítán podle vzorce :

$$LQ = \frac{\sum_{1}^{5} LQi}{500} * 100$$

Pro úkol 1 je použit níže uvedený vzorec, jelikož LQ (laterality quotient) preference pro dolní končetinu obsahuje indikátory s opakovaným prováděním 3 pokusů.

$$LQ1 = \frac{\sum_{1}^{3} xi}{300} * 100$$

Pro výpočet úkolu 2, 3, 4 známe již přímé hodnoty, tedy LQ 2 - 4 jsou dány hodnotou 0 nebo 100.

Výpočet LQ pro preferenci dolní končetiny je spočítán podle vzorce :

$$LQ = \frac{\sum_{1}^{4} LQi}{400} * 100$$

Pokud **LQ leží v intervalu <0, 50** jedinec je levostranný, platí pravidlo, čím více se koeficient přibližuje hodnotě 50, tím levostranná preference jedince klesá.

Pokud **LQ leží v intervalu <50, 100** jedinec je pravostranný, platí pravidlo, čím více se koeficient přibližuje hodnotě 100, tím pravostranná preference jedince stoupá.

LQ pro dominanci oka nemá žádný vzoreček, je zde jednoduše přidělena pouze hodnota 100 pro pravé oko, nebo hodnota 0 pro levé oko.

Výkonová část

Cílem výkonové části je vyjádřit úroveň lateralizace při vykonávání určité motorické činnosti, kdy jsou současně využity obě dvě končetiny v testu. Testovací baterie obsahuje výkonovou část pro horní a dolní končetinu. Dále zde opět měříme kloubní pasivitu zápěstí. Každý z úkolů je prováděn testovaným v pořadí, které určuje testující. Reliabilita McDonaldova **ω = 0.84**

Horní končetina

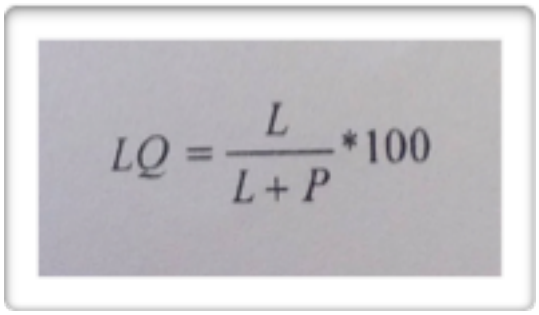
1. Nakreslete připravenou psací potřebou spirálu do vyznačeného prostoru

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí skórovací arch na stůl před probanda. Papír obsahuje již předkreslené bílé spirály v šedivém čtverci, který má délku hrany 50 mm. Největší průměr spirály je 41 mm, šířka spirály je 2 mm. Spirála v pravém boxu je připravena pro pravou ruku, levá spirála je připravena pro levou ruku. Úkolem probanda je pomocí tužky nakreslit do připraveného obrázku spirálu od konce ke středu. Testující vysvětlí probandovi, že spirála musí být nakreslena v jednom tahu, a že pozice papíru se nesmí měnit. Pokud proband při kreslení přetahuje nebo něco vynechá a pak se k tomu vrátí, je toto zaznamenáno jako chyba. Ukázka správného a špatného provedení je probandovi předvedena. Na základě už předešlého určení dominantní končetiny je proband vyzván, aby vzal tužku do *nedominantní ruky* a začal kreslit. Testující zaznamenává do archu počet chyb a pohybů. Testující vyzve probanda k zahájení kreslení spirály a začne měřit čas.

Čas je stopnut v okamžiku, kdy proband dokreslí spirálu. Poté následuje 30s pauza, proband provede znova stejný úkol, ale tentokrát s *dominantní končetinou*. Poté zaznamenáme finální čas.

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet sekund provádění dané aktivity levou i pravou horní končetinou, v čitateli je hodnotou čas v sekundách provádění dané aktivity pouze levou horní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.



2. Vyznačujte připravenou psací potřebou postupně tečky do připravených kroužků

Proband sedí na židli u stolu. Testující umístí skórovací arch před probanda. Na papíře jsou předpřipraveny 2 boxy s kroužky. Kroužky v levém boxu jsou připraveny pro aktivitu levé horní končetiny, vpravo pro pravou horní končetinu. Každý box obsahuje 90 naprosto identických kroužků o průměru 2 mm. Proband má za úkol vyplnit tečky do připravených kroužků s tužkou o průměru 0,5 mm v čase 30s. Pokud proband přetahuje vyznačený prostor kroužku, není toto započítáno do celkového počtu kroužků. Probandovi je ukázáno správné a špatné provedení. Opět na základě předešlých testů je proband vyzván, aby provedl test nejprve s *nedominantní končetinou*. Směr a začátek kreslení teček je na vůli probanda. Poté je odstartován čas a test je ukončen po 30s. Poté následuje 30s pauza. Proband provede ten samý úkol, ale nyní s *dominantní končetinou.*

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet vybarvených kroužků levou i pravou horní končetinou, v čitateli je hodnotou počet vybarvených kroužků pouze pravou horní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.

$$LQ = \frac{P}{P+L} * 100$$

3. Přemisťujte pomocí připravené pinzety korálky z jedné krabičky do druhé

Proband sedí na židli u stolu. Testující před něj umístí 1 krabičku s 20 korálky, a druhou krabičku, kam korálky bude přesouvat. Korálky mají uprostřed díru a mají průměr 1,5 mm. Úkolem probanda je přesunout co nejvíce korálků pomocí pinzety v čase 30s. Pokud při přesouvání korálků nějaký spadne, proband si bere nový a pokračuje v testu. Na základě předešlých testů testující určí, která končetina je nedominantní. Proband je vyzván k zahájení testu *nedominantní* horní končetinou. Test je ukončen po 30s. Je ihned zaznamenán počet přesunutých korálků. Poté následuje 30s pauza. Totéž proband zopakuje s *dominantní* končetinou.

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet korálků přehozených levou i pravou horní končetinou, v čitateli je hodnotou počet korálků přehozených pouze pravou horní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.

$$LQ = \frac{P}{P+L} * 100$$

4. Uchopte připravenou krabičku a obracejte ji na místě střídavě přední a zadní stranou na stůl

Proband sedí u stolu. Je před něj položena krabička sirek v takové vzdálenosti, že je stejná na dosah pro pravou i levou ruku. Vyzveme probanda, aby 1 rukou otáčel střídavě krabičkou přední a zadní stěnou na stůl. Krabička nesmí být zvednuta od stolu, je pořád v kontaktu se stolem. Poté je odstartován čas a test je ukončen po 30s, v průběhu testu počítáme počet otáček, který zaznamenáme do archu. Opět na základě předešlých testů je proband vyzván, aby provedl test nejprve s *nedominantní* končetinou. Poté následuje 30s pauza. Proband provede ten samý úkol, ale nyní s *dominantní* končetinou.

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet pohybů provedených levou i pravou horní končetinou, v čitateli je hodnotou počet pohybů provedených pouze pravou horní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.

$$LQ = \frac{P}{P+L} * 100$$

Výpočet LQ pro preferenci horní končetiny je spočítán podle vzorce :

$$LQ = \frac{\sum_{1}^{4} LQi}{400} * 100$$

5. Proveďte poklepávání dolní končetinou

Na základě předešlé diagnózy, testující určí, která končetina je *nedominantní.* Proband stojí vedle stolu, takže preferovaná končetina je blíže ke stolu. Proband se střídavě dotýká země úderem paty pro pohyb před tělem (flexe v kyčelním kloubu), úderem prstů pro pohyb do extenze v kyčelním kloubu. Během testu se proband může přidržovat stolu pro lepší stabilitu. Test trvá 30s a je počítán počet provedených pohybů. Poté následuje 30s pauza a proband provede stejný úkol s *dominantní* končetinou. Testující zapisuje počet správně provedených pohybů po dobu 30s na záznamový arch.

Interpretace výsledků

Pro vypočítání použijeme vzorce, kde ve jmenovateli je součet pohybů provedených levou i pravou dolní končetinou, v čitateli je hodnotou počet pohybů provedených pouze pravou dolní končetinou. Zlomek vydělíme a následně vynásobíme 100, hodnotu naneseme na graf.

$$LQ = \frac{P}{P+L} * 100$$

6. Měření rozsahu pohybu v zápěstí pro určení mozečkové dominance

Proband stojí ve volném prostoru. Za použití goniometru, testující provede 45° flexi v loketním kloubu probanda. Poté přiložíme goniometr na processus styloideus ulny a vyzveme probanda, aby zcela zrelaxoval své zápěstí. Nyní změříme úhel palmární flexe. Nejprve změříme rozsah dominantní, poté nedominantní končetiny a následně rozsahy zaznamenáme do archu.

Interpretace výsledků

Po změření úhlu obou zápěstí, využíváme tohoto vztahu :

- úhel alfa pro pravé zápěstí (P)
- úhel alfa pro levé zápěstí (L)

"P - L vztah"

a) pokud P > L, LQ = 100 - je patrna dominance levé mozečkové hemisféry pro motorickou aktivitu
b) pokud P = L, LQ = 50 - je patrna nejasná dominance mozečkové hemisféry pro motorickou aktivitu
c) pokud P < L, LQ = 0 - je patrna dominance pravé mozečkové hemisféry pro motorickou aktivitu

4.2. Diagnostika somatognozie v rámci studie

Tento výzkum je pilotní studií ve vyšetření somatognostických funkcí u jednostranné zátěže. Není dostupná standardizovaná sada testů. Ve výzkumu jsem se nechala inspirovat testy vycházející z testování motorických funkcí z pohledu korové plasticity dle Koláře, vyšetření podle Petrie a zbylé testy jsem zmodifikovala sama kvůli nedostatku odkazů v odborné literatuře vzhledem k cílům mé diplomové práce. Testy jsou rozděleny do skupin dle toho, co bylo cílem vyšetřit. Cílem sledování bude, jestli preferované užívání jedné či druhé strany těla má vliv na somatognozii nedominatní pravé / levé strany, a jak moc jednostranně zaměřený sport přispívá nebo nepřispívá k somatognozii jedince. Zároveň sleduji korelaci věku ke kvalitě provedení daných úkolů.

1. Test podle Petrie

Je testem, který hodnotí standardní senzorické podněty. Před zahájením testování nemá vyšetřovaný používat ruce k žádné jiné pracovní činnosti minimálně po dobu 10 minut. K vyšetření potřebujeme 2 dřevěné bloky, jeden je testovací a druhý vyhodnocovací. Testovací blok má tvar hranolu a je stejně široký po celé své délce. Vyhodnocovací blok se postupně sešikmuje do jehlanu. Proband má zavázané oči, má 30 sekund na ohmatání testovacího bloku pravou rukou, úchopem mezi palcem a ukazováčkem. Poté se snaží na vyhodnocovacím hranolu opačnou rukou najít odpovídající šířku. Rozmět je zaznamenán. Pokus má minimálně 3 opakování. Poté se vymění ruce. (Petrie, 1963; Véle, 2006)

Interpretace výsledků

Proband má 3 pokusy na každé ruce. Ze 3 pokusů jedné ruky je udělán arytmetický průměr. Opravdová šířka testovacího bloku je 6,2 cm. Norma odchylky pro tento test ± 0,6 cm. Akceptovány jsou hodnoty 5,6 - 6,2 cm, dále 6,2 - 6,8 cm. Porovnávám tuto normu odchylky na dominantní a nedominantní ruce. Výsledek je nanesen na graf.

2. Testy na odhad rozměru části vlastního těla

Po probandovi chceme, aby vymezil jakou má představu o svém těle, hodnotíme jak dalece se představa liší od skutečnosti, vše je testováno s vyloučením zrakové kontroly. V tomto vyšetření jsem použila test pro vyhodnocení šířky ramen (biacromiální vzdálenost) a šířky pánve (bispinální vzdálenost). Proband leží na zemi na podložce a je relaxovaný. Nejprve změříme skutečnou vzdálenost pomocí metru před zahájením testu. Nyní vyzveme probanda, aby s vyloučením zrakové kontroly předpažil do úrovně 90° v ramenním kloubu. Vyzveme jej, aby ukázal, jak si myslí, že má široké boky / ramena v rovině frontální, pokud už si je jistý šířkou, vyzveme jej, aby pohnul pažemi a přenesl tuto vzdálenost na výšku, tedy do sagitální roviny. Tuto vzdálenost změříme. Po otestování byla porovnána vzdálenost reálná a ta, kterou proband udává. (Kolář, 2009)

Interpretace výsledků

Proband má 1 pokus na vzdálenost bispinální a biacromiální. Norma odchylky je stanovena ± 5 cm. Výsledek je nanesen na graf, zvlášť naneseme hodnoty normových odchylek pro šířku biacromiální a bispinální v rámci 1 skupiny.

3. Test na identifikaci polohy ramenního kloubu pomocí propriocepce

Test vypovídá o tom, jak proband identifikuje svoji polohu pomocí propriocepce. Proband si stoupne bokem ke zdi. S vyloučením zrakové kontroly probanda, nastavíme horní končetinu do vymezené polohy u zdi. Na probandovi je, aby si tuto polohu zapamatoval za dobu 10s. Testující změní postavení probandovy horní končetiny zpátky do neutrální výchozí pozice ramenního kloubu. Poté jej vyzveme, aby znova zaujal polohu předešlou. Vyšetřujeme u dominantní i nedominantní končetiny a dáváme do souvislosti s rozdílem v nastavení. (Kolář, 2009)

Interpretace výsledků

V tomto testu má proband 1 pokus. Normu odchylky stanovíme do 5 cm. Vzdálenost při pokusu naměříme a zaznamenáme. Porovnáme dominantní i nedominantní stranu. Na graf naneseme hodnoty v rámci 1 skupiny, 1 graf dominantní strany v rámci normy odchylky / mimo normu odchylky, a 1 graf nedominantní strany ve stejném provedení.

4. Testy hodnotící úroveň grafestezie

Tyto testy nám vypovídají o schopnosti probanda "odečíst" tedy vnímat kontakt s prostředím. (Kolář, 2009)

Proband leží na zemi na podložce a je relaxovaný. Celý test probíhá s vyloučením zrakové kontroly probanda. Části těla, které testujeme jsou obnaženy, v této studii jsem vybrala ruku a nohu. Testující napíše na plantární část chodidla číslici 0 - 9, ve 3 pokusech. Totéž provede na palmární části ruky a opět ve 3 pokusech. Provedeme ve stejném postupu na dominantní a nedominantní končetině.

Interpretace výsledků

V tomto testu má proband 3 pokusy na "přečtení" rozdílné informace. Testující píše čísla pomalu a o dostatečné velikosti vzhledem k rozměrům aker probanda. Do záznamového archu zapisujeme hodnoty, zvlášť pro akrum HK, DK a podle dominantní / nedominantní strany :

- 1. pokus rozezná / nerozezná
- 2. pokus rozezná / nerozezná
- 3. pokus rozezná / nerozezná

Na grafu je nanesen počet pokusů (3/3, 2/3, 1/3) a k nim uvedeme percentuální hodnotu probandů, pod označením *rozezná.* Uvádíme grafy pro akrum HK, DK a dále diferencujeme mezi dominantní a nedominantní stranou.

5. Vyšetření selektivní hybnosti

Testy ukazují, jak je proband schopný provést izolovaný pohyb v určitém pohybovém segmentu. Výchozí poloha je pro všechny pohyby stejná, proband leží na zemi na podložce. Pro potřeby výzkumu jsem zvolila následující pohyby :

***Test izolovaného pohybu v kyčelním kloubu* (Kolář, 2009)**

Testování izolovaného pohybu v kyčelním kloubu provádíme vleže na zádech při flexi 90° v kyčelním / kolenním / talocrurálním kloubu. Probanda vyzveme k cirkumdukci v kyčelním kloubu a sledujeme jestli je schopen pohyb provést s vyloučením zbytečných synkinéz.

Synkinézou jsem v tomto testování označila :

- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v distálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v distálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na trupu

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Do záznamového archu zapisujeme hodnoty, zvlášť dominantní / nedominantní strany. U hodnocení testu jsem zvolila možnost :

- provede bez souhybu - nevidíme ani jednu z výše uvedených synkinéz
- provede s malým souhybem - jsou patrné drobné synkinézy a jsou na ipsilaterální straně
- provede s velkým souhybem - jsou patrné výraznější synkinézy, které jsou v oblasti končetin ipsilaterálních či kontralaterálních, popř. zahrnují synkinézu trupu, nebo vidíme, že současně při pohybu na jedné straně dochází ke stejnému pohybu na straně opačné

Do 1 grafu zaznamenáme hodnoty testu provede bez souhybu / provede s malým souhybem / provede s velkým souhybem, a k nim přiřadíme percentuální zastoupení v rámci 1 skupiny. Provedeme pro dominantní, a do druhého grafu pro nedominantní končetinu.

Test izolované dorzální a plantární flexe v talocrurálním kloubu

Testování izolovaného pohybu v talocrurálním kloubu provádíme vleže na zádech při flexi 90° v kyčelním / kolenním / talocrurálním kloubu. Probanda vyzveme k selektivnímu provedení plantární a dorzální flexe v talocrurálním kloubu a sledujeme jestli je schopen pohyb provést s vyloučením zbytečných synkinéz.

Synkinézou jsem v tomto testování označila :

- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v distálním / proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na trupu

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Do záznamového archu zapisujeme hodnoty, zvlášť dominantní / nedominantní strany.

U hodnocení testu jsem zvolila možnost :

- provede bez souhybu - nevidíme ani jednu z výše uvedených synkinéz
- provede s malým souhybem - jsou patrné drobné synkinézy a jsou na ipsilaterální straně
- provede s velkým souhybem - jsou patrné výraznější synkinézy, které jsou v oblasti končetin ipsilaterálních či kontralaterálních, popř. zahrnují synkinézu trupu, nebo vidíme, že současně při pohybu na jedné straně dochází ke stejnému pohybu na straně opačné

Do 1 grafu zaznamenáme hodnoty testu provede bez souhybu / provede s malým souhybem / provede s velkým souhybem, a k nim přiřadíme percentuální zastoupení v rámci 1 skupiny. Provedeme pro dominantní, a do druhého grafu pro nedominantní končetinu.

Test izolované flexe a extenze prstců na dolní končetině

Testování pohybu izolované flexe a extenze prstců provádíme vleže na zádech při flexi 90° v kyčelním / kolenním / talocrurálním kloubu. Probanda vyzveme k selektivnímu provedení izolované flexe a extenze prstců na dolní končetině. Sledujeme jestli je schopen pohyb provést s vyloučením zbytečných synkinéz.

Synkinézou jsem v tomto testování označila :

- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v distálním / proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na trupu

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Do záznamového archu zapisujeme hodnoty, zvlášť dominantní / nedominantní strany.

U hodnocení testu jsem zvolila možnost :

- provede bez souhybu - nevidíme ani jednu z výše uvedených synkinéz
- provede s malým souhybem - jsou patrné drobné synkinézy a jsou na ipsilaterální straně
- provede s velkým souhybem - jsou patrné výraznější synkinézy, které jsou v oblasti končetin ipsilaterálních či kontralaterálních, popř. zahrnují synkinézu trupu, nebo vidíme, že současně při pohybu na jedné straně dochází ke stejnému pohybu na straně opačné

Do 1 grafu zaznamenáme hodnoty testu provede bez souhybu / provede s malým souhybem / provede s velkým souhybem, a k nim přiřadíme percentuální zastoupení v rámci 1 skupiny. Provedeme pro dominantní, a do druhého grafu pro nedominantní končetinu.

Test izolovaného pohybu malíčku do abdukce a addukce na horní končetině

Proband leží na zemi na podložce, dolní končetiny jsou volně relaxovány a extendovány. Nastavíme ramenní kloub asi do 20° abdukce, následně provedeme 90° flexi v loketním kloubu a pronaci. Tato poloha je výchozí pro všechny testy na horní končetině. Vyzveme probanda, aby provedl izolovaně pohyby malíčku do abdukce a addukce. Sledujeme jestli je schopen pohyb provést s vyloučením zbytečných synkinéz.

Synkinézou jsem v tomto testování označila :

- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v distálním / proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na trupu

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Do záznamového archu zapisujeme hodnoty, zvlášť dominantní / nedominantní strany.

U hodnocení testu jsem zvolila možnost :

- provede bez souhybu - nevidíme ani jednu z výše uvedených synkinéz
- provede s malým souhybem - jsou patrné drobné synkinézy a jsou na ipsilaterální straně
- provede s velkým souhybem - jsou patrné výraznější synkinézy, které jsou v oblasti končetin ipsilaterálních či kontralaterálních, popř. zahrnují synkinézu trupu, nebo vidíme, že současně při pohybu na jedné straně dochází ke stejnému pohybu na straně opačné

Do 1 grafu zaznamenáme hodnoty testu provede bez souhybu / provede s malým souhybem / provede s velkým souhybem, a k nim přiřadíme percentuální zastoupení v rámci 1 skupiny. Provedeme pro dominantní, a do druhého grafu pro nedominantní končetinu.

Test izolovaného pohybu palce do abdukce a addukce na horní končetině

Proband leží na zemi na podložce, dolní končetiny jsou volně relaxovány a extendovány. Nastavíme ramenní kloub asi do 20° abdukce, následně provedeme 90° flexi v loketním kloubu a pronaci. Vyzveme probanda, aby provedl izolovaný pohyb palce do abdukce a addukce. Sledujeme jestli je schopen pohyb provést s vyloučením zbytečných synkinéz.

Synkinézou jsem v tomto testování označila :

- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v distálním / proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na trupu

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Do záznamového archu zapisujeme hodnoty, zvlášť dominantní / nedominantní strany. U hodnocení testu jsem zvolila možnost :

- provede bez souhybu - nevidíme ani jednu z výše uvedených synkinéz
- provede s malým souhybem - jsou patrné drobné synkinézy a jsou na ipsilaterální straně
- provede s velkým souhybem - jsou patrné výraznější synkinézy, které jsou v oblasti končetin ipsilaterálních či kontralaterálních, popř. zahrnují synkinézu trupu, nebo vidíme, že současně při pohybu na jedné straně dochází ke stejnému pohybu na straně opačné

Test izolované pronace a supinace v loketním kloubu

Proband leží na zemi na podložce, dolní končetiny jsou volně relaxovány a extendovány. Nastavíme ramenní kloub asi do 20° abdukce, následně provedeme 90° flexi v loketním kloubu a pronaci. Vyzveme probanda, aby provedl izolovaný pohyb do pronace a supinace v loketním kloubu. Sledujeme jestli je schopen pohyb provést s vyloučením zbytečných synkinéz.

Synkinézou jsem v tomto testování označila :

- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu HK
- pohyb odehrávající se na ipsilaterální straně v distálním / proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na kontralaterální straně v distálním / proximálním segmentu DK
- pohyb odehrávající se na trupu

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Do záznamového archu zapisujeme hodnoty, zvlášť dominantní / nedominantní strany. U hodnocení testu jsem zvolila možnost :

- provede bez souhybu - nevidíme ani jednu z výše uvedených synkinéz
- provede s malým souhybem - jsou patrné drobné synkinézy a jsou na ipsilaterální straně
- provede s velkým souhybem - jsou patrné výraznější synkinézy, které jsou v oblasti končetin ipsilaterálních či kontralaterálních, popř. zahrnují synkinézu trupu, nebo vidíme, že současně při pohybu na jedné straně dochází ke stejnému pohybu na straně opačné

6. Testování selektivní hybnosti očí

Toto je jediný test, který je prováděn pod zrakovou kontrolou probanda. Proband stojí u zdi a testující stojí naproti němu ve vzdálenosti asi 1,5 m. Vyzveme probanda, aby sledoval pouze očima pohybující se tužku do krajních horizontálních, vertikálních, diagonálních směrů. Sledujeme, jestli je schopen provést pohyb očí bez synkinéz. Synkinézou jsem v tomto testování označila :

- pohyby hlavy do směru lateroflexe, rotace
- pohyby dolní krční páteře, horního úseku hrudní páteře do rotace, pohyby trupu

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Do záznamového archu zapisujeme :

- provede bez souhybu - nevidíme ani jednu z výše uvedených synkinéz
- provede s malým souhybem - jsou patrné drobné synkinézy v rámci hlavy
- provede s velkým souhybem - jsou patrné výraznější synkinézy, které jsou iradiovány do regionu horního trupu či celého trupu

7. Test schopnosti vnímání těla ve střední rovině

Tento test nám sděluje, jak je proband schopen se nastavit v poloze vleže na zádech do střední roviny s vyloučením zraku. Vyzveme jej, aby si lehl na zem do polohy vleže na zádech. HKK jsou volně připaženy, DKK jsou v mírné addukci. Instrukce je, aby si lehl tak, aby měl pocit, že leží rovně. Počkáme, až proband sám řekne, že už se cítí symetricky, sledujeme jestli je přítomna stranová deviace a zaznamenáme výsledek.

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Do záznamového archu zapisujeme :

- je schopen provést - proband si lehl symetricky do středu podložky
- není schopen provést - proband si lehl jakkoli asymetricky na podložku, je přítomna deviace trupu, hlavy, končetin, případně přesahuje okraj podložky

Do grafového záznamu uvedeme tyto 2 hodnoty a k nim percentuální zastopení.

8. Test držení hole

Tento test ukazuje preferenci držení hole, existuje pravé nebo levé držení hole. Hráč předvede, jakým způsobem drží florbalovou holi.

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Do záznamového archu zapisujeme :

- praváci s levostranným držením hole
- praváci s pravostranným držením hole
- leváci s pravostranným držením hole
- leváci s levostranným držením hole

V grafu porovnáváme výskyt konkrétního preferovaného držení hole.

9. Test rotace trupu s holí za míčkem

V tomto testu se hráč se svým preferovaným držením hole zkusí otočit o 360° za florbalovým míčkem. Zajímá nás, jestli je rozhodující vliv hokejky. Bez hokejky by se praváci měli otáčet na levou stranu, levák pak přesně opačným způsobem. V tomto testu neuvádím normu, protože se jedná o preferenci hole v kombinaci s rotací, tedy pouze nás zajímá, jak proband provede požadovaný úkol.

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Sledujeme rotaci trupu vzhledem k preferenci držení hole. Uvádíme držení hole a směr rotace. Zaznamenáváme následujícím způsobem :

- pravák s levostranným držením hole a rotace vlevo / vpravo
- pravák s pravostranným držením hole rotace vlevo / vpravo
- levák s pravostranným držením hole a rotace vlevo / vpravo
- levák s levostranným držením hole a rotace vlevo / vpravo

Hodnoty zaznamenáme do grafů v zastoupenosti jednotlivých preferencí.

10. Test rotace trupu bez hole a míčku

V tomto testu porovnáváme rotaci trupu po odložení florbalové hole. Zajímá čistá rotace o 360° bez hokejky a míčku. Bez hokejky by se praváci měli otáčet na levou stranu, levák pak přesně opačným způsobem. Zajímá nás, jestli se proband otočí fyziologickým způsobem, nebo florbalová hole změní směr rotace.

Interpretace výsledků

Proband má na provedení testu 1 pokus. Uvádíme při testování směr rotace jednotlivých probandů v závislosti na předchozím testování laterality. Do záznamového archu zapisujeme :

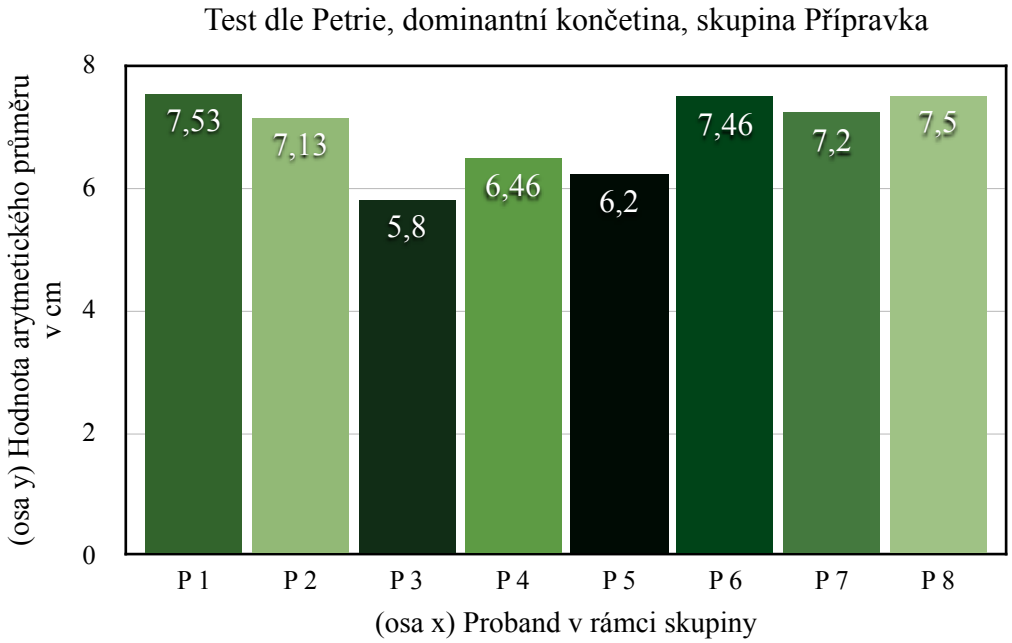
- pravák s rotací vlevo / vpravo (s levostranným držením hole)
- pravák s rotací vlevo / vpravo (s pravostranným držením hole)
- levák s rotací vlevo / vpravo (s levostranným držením hole)
- levák s rotací vlevo / vpravo (s pravostranným držením hole)

V grafovém znázornění je k jednotlivým variantám přiřazeno percentuální zastoupení hráčů.

5. Analýza a syntéza dat, výsledky výzkumu

Hodnocení testu dle Petrie

Graf 1

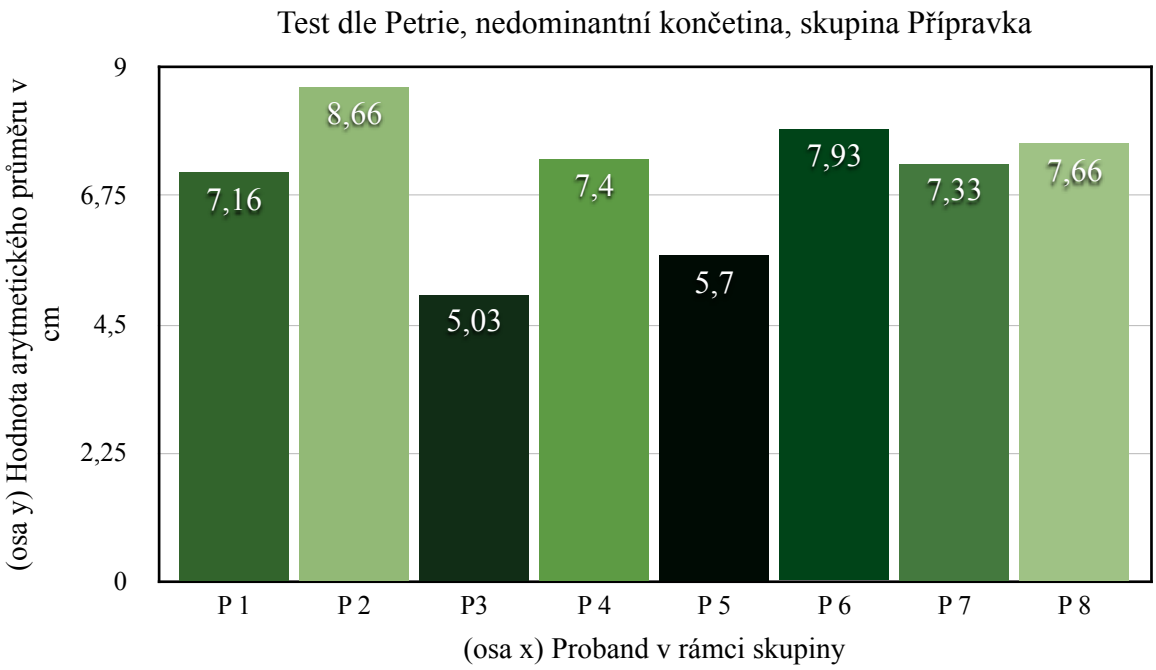


Komentář ke grafu 1

Na tomto znázornění vidíme vyhodnocení testu dle Petrie v rámci skupiny "Přípravka", dominantní končetina. V celkovém počtu 8 probandů. V rámci jedné skupiny má každý proband na grafu nanesenou svoji hodnotu, které dosáhl v rámci arytmetického průměru ze všech 3 pokusů měření. Označení probandů (P1 - 8) je shodné a proto snadno porovnatelné. Přesná šířka v rámci testu dle Petrie je 6,2 cm. Stanovená norma odchylky je ± 0,6 cm. V normě odchylky jsou tedy akceptovány hodnoty 5,6 - 6,2 cm a dále 6,2 - 6,8 cm.

Z grafu 1 je patrné, že toto splňuje 37,5%, tedy 3 probandi v rámci vyšetření dominantní končetiny. Zbylých 5 probandů, tedy 62,5% je mimo normu odchylky.

Graf 2

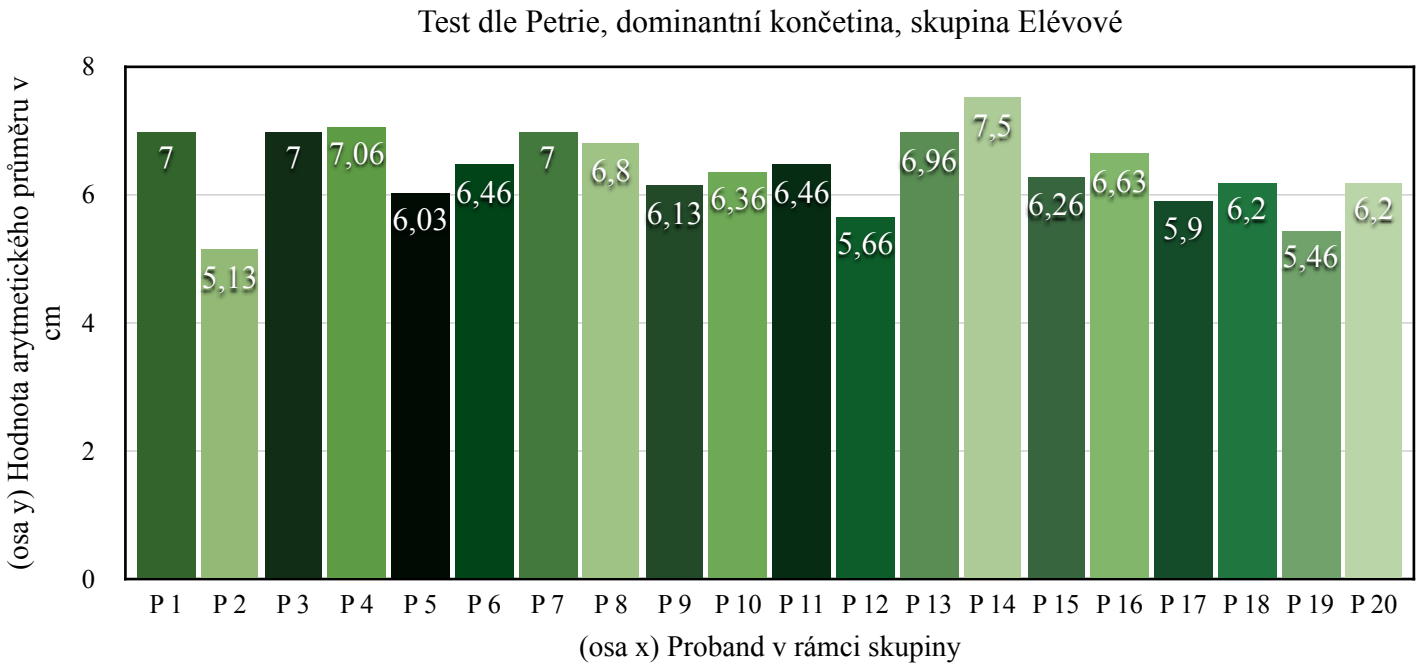


Komentář ke grafu 2

Na tomto znázornění vidíme vyhodnocení testu dle Petrie v rámci skupiny "Přípravka", nedominantní končetina. V celkovém počtu 8 probandů. V rámci jedné skupiny má každý proband na grafu nanesenou svoji hodnotu, které dosáhl v rámci arytmetického průměru ze všech 3 pokusů měření. Označení probandů (P1 - 8) je shodné a proto snadno porovnatelné. Přesná šířka v rámci testu dle Petrie je 6,2 cm. Stanovená norma odchylky je ± 0,6 cm. V normě odchylky jsou tedy akceptovány hodnoty 5,6 - 6,2 cm a dále 6,2 - 6,8 cm.

Z grafu 2 je patrné, že toto splňuje 12,5%, tedy 1 proband v rámci vyšetření nedominantní končetiny. Zbylých 7 probandů, tedy 87,5% je mimo normu odchylky.

Graf 3

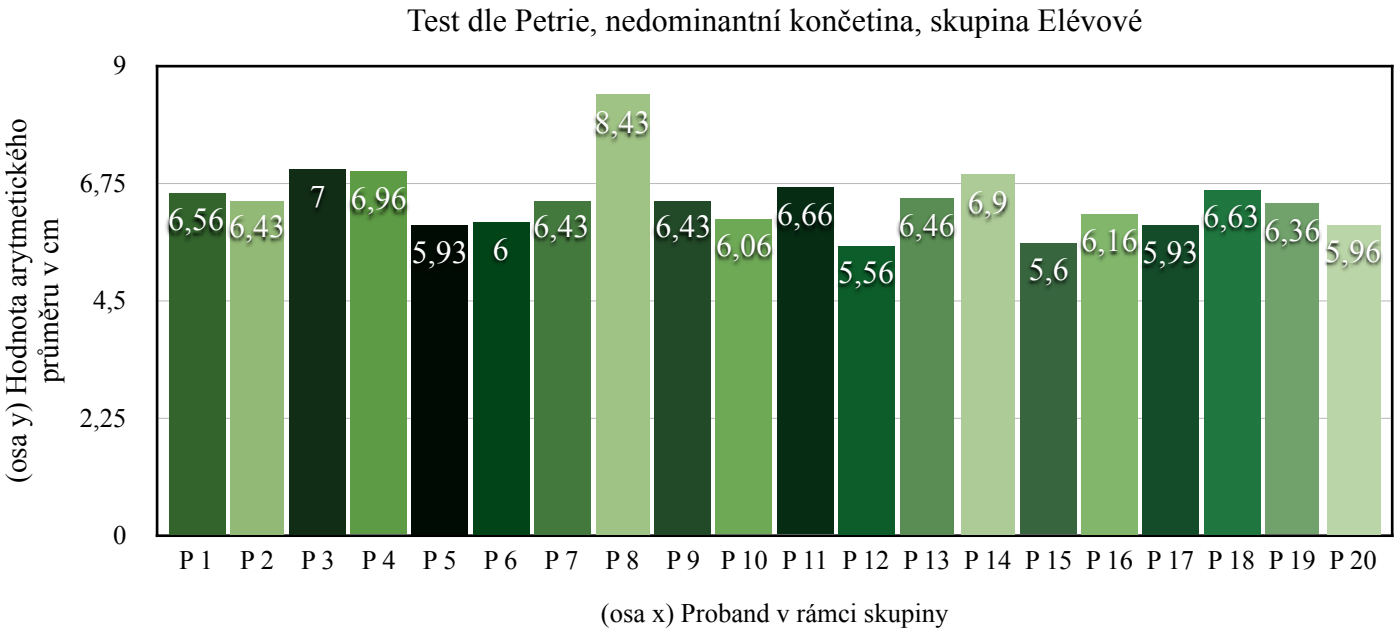


Komentář ke grafu 3

Na tomto znázornění vidíme vyhodnocení testu dle Petrie v rámci skupiny "Elévové", dominantní končetina. V celkovém počtu 20 probandů. V rámci jedné skupiny má každý proband na grafu nanesenou svoji hodnotu, které dosáhl v rámci arytmetického průměru ze všech 3 pokusů měření. Označení probandů (P1 - 20) je shodné a proto snadno porovnatelné. Přesná šířka v rámci testu dle Petrie je 6,2 cm. Stanovená norma odchylky je ± 0,6 cm. V normě odchylky jsou tedy akceptovány hodnoty 5,6 - 6,2 cm a dále 6,2 - 6,8 cm.

Z grafu 3 je patrné, že toto splňuje 65%, tedy 13 probandů v rámci vyšetření dominantní končetiny. Zbylých 7 probandů, tedy 35% je mimo normu odchylky.

Graf 4

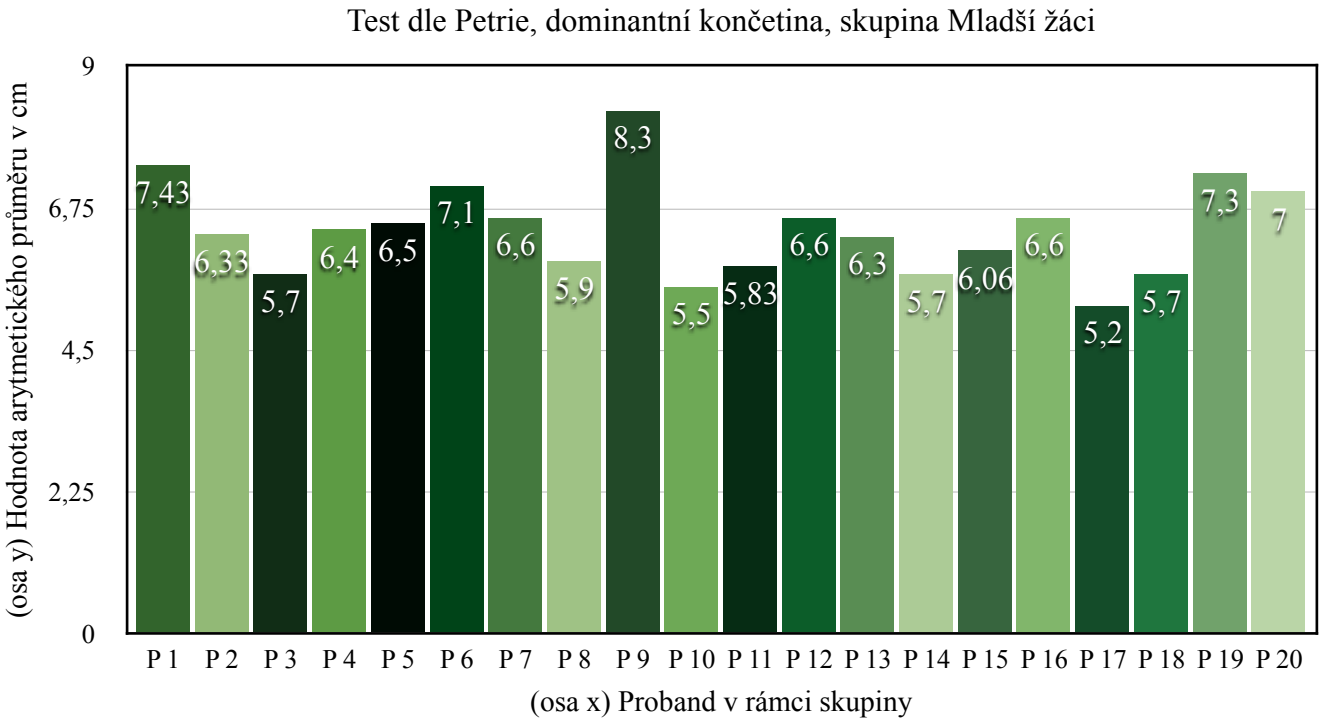


Komentář ke grafu 4

Na tomto znázornění vidíme vyhodnocení testu dle Petrie v rámci skupiny "Elévové", nedominantní končetina. V celkovém počtu 20 probandů. V rámci jedné skupiny má každý proband na grafu nanesenou svoji hodnotu, které dosáhl v rámci arytmetického průměru ze všech 3 pokusů měření. Označení probandů (P1 - 20) je shodné a proto snadno porovnatelné. Přesná šířka v rámci testu dle Petrie je 6,2 cm. Stanovená norma odchylky je ± 0,6 cm. V normě odchylky jsou tedy akceptovány hodnoty 5,6 - 6,2 cm a dále 6,2 - 6,8 cm.

Z grafu 4 je patrné, že toto splňuje 75%, tedy 15 probandů v rámci vyšetření dominantní končetiny. Zbylých 5 probandů, tedy 25% je mimo normu odchylky.

Graf 5

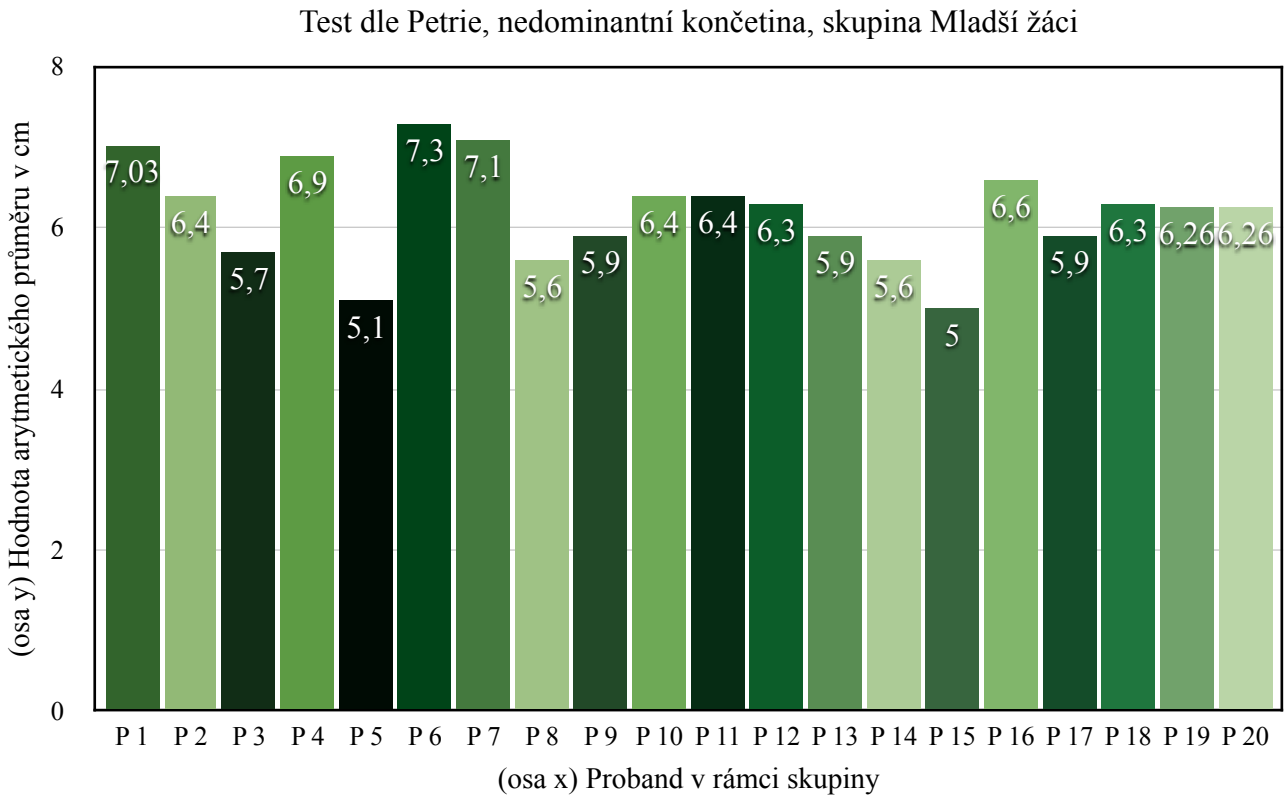


Komentář ke grafu 5

Na tomto znázornění vidíme vyhodnocení testu dle Petrie v rámci skupiny "Mladší žáci", dominantní končetina. V celkovém počtu 20 probandů. V rámci jedné skupiny má každý proband na grafu nanesenou svoji hodnotu, které dosáhl v rámci arytmetického průměru ze všech 3 pokusů měření. Označení probandů (P1 - 20) je shodné a proto snadno porovnatelné. Přesná šířka v rámci testu dle Petrie je 6,2 cm. Stanovená norma odchylky je ± 0,6 cm. V normě odchylky jsou tedy akceptovány hodnoty 5,6 - 6,2 cm a dále 6,2 - 6,8 cm.

Z grafu 5 je patrné, že toto splňuje 65%, tedy 13 probandů v rámci vyšetření dominantní končetiny. Zbylých 7 probandů, tedy 35% je mimo normu odchylky.

Graf 6

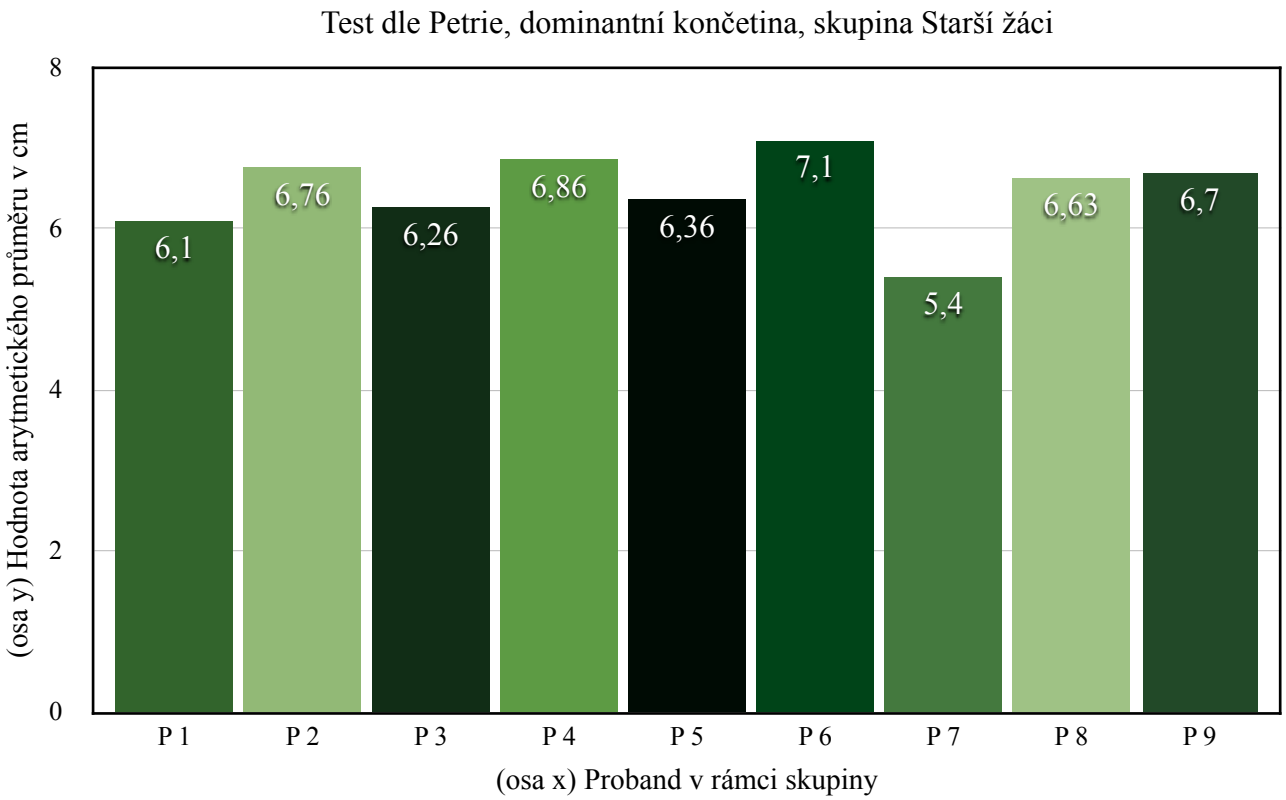


Komentář ke grafu 6

Na tomto znázornění vidíme vyhodnocení testu dle Petrie v rámci skupiny "Mladší žáci", nedominantní končetina. V celkovém počtu 20 probandů. V rámci jedné skupiny má každý proband na grafu nanesenou svoji hodnotu, které dosáhl v rámci arytmetického průměru ze všech 3 pokusů měření. Označení probandů (P1 - 20) je shodné a proto snadno porovnatelné. Přesná šířka v rámci testu dle Petrie je 6,2 cm. Stanovená norma odchylky je ± 0,6 cm. V normě odchylky jsou tedy akceptovány hodnoty 5,6 - 6,2 cm a dále 6,2 - 6,8 cm.

Z grafu 6 je patrné, že toto splňuje 70%, tedy 14 probandů v rámci vyšetření dominantní končetiny. Zbylých 6 probandů, tedy 30% je mimo normu odchylky.

Graf 7

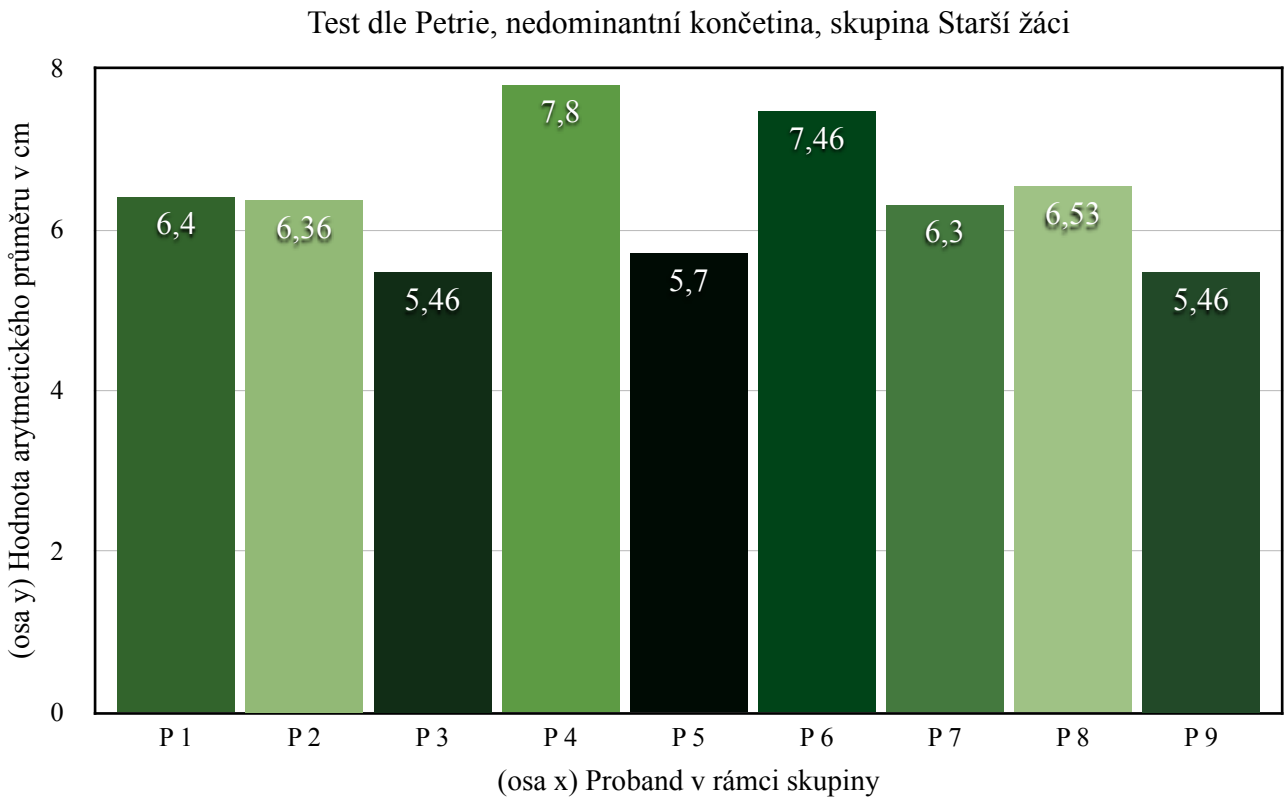


Komentář ke grafu 7

Na tomto znázornění vidíme vyhodnocení testu dle Petrie v rámci skupiny "Starší žáci", dominantní končetina. V celkovém počtu 9 probandů. V rámci jedné skupiny má každý proband na grafu nanesenou svoji hodnotu, které dosáhl v rámci arytmetického průměru ze všech 3 pokusů měření. Označení probandů (P1 - 9) je shodné a proto snadno porovnatelné. Přesná šířka v rámci testu dle Petrie je 6,2 cm. Stanovená norma odchylky je ± 0,6 cm. V normě odchylky jsou tedy akceptovány hodnoty 5,6 - 6,2 cm a dále 6,2 - 6,8 cm.

Z grafu 7 je patrné, že toto splňuje 66%, tedy 6 probandů v rámci vyšetření dominantní končetiny. Zbylí 3 probandi, tedy 34% je mimo normu odchylky.

Graf 8

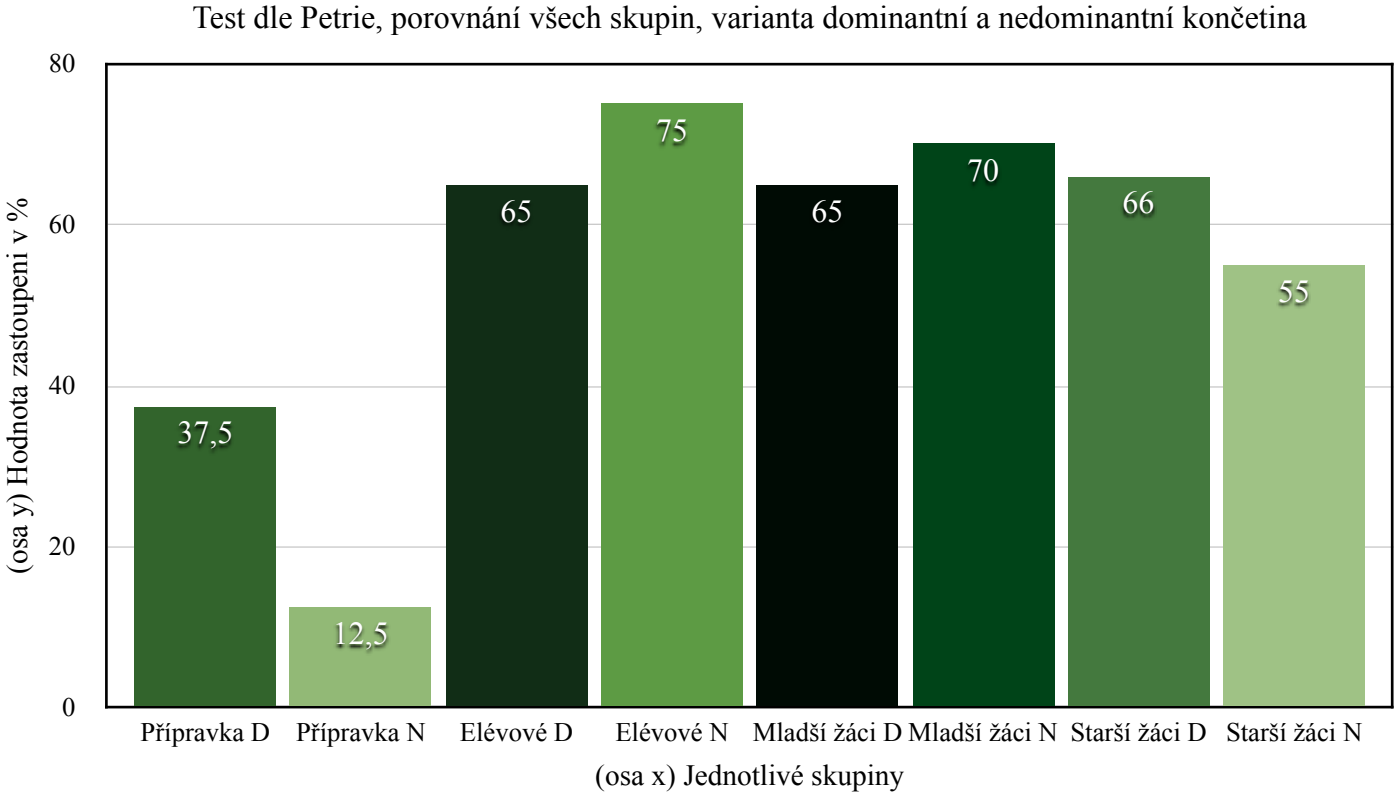


Komentář ke grafu 8

Na tomto znázornění vidíme vyhodnocení testu dle Petrie v rámci skupiny "Starší žáci", nedominantní končetina. V celkovém počtu 9 probandů. V rámci jedné skupiny má každý proband na grafu nanesenou svoji hodnotu, které dosáhl v rámci arytmetického průměru ze všech 3 pokusů měření. Označení probandů (P1 - 9) je shodné a proto snadno porovnatelné. Přesná šířka v rámci testu dle Petrie je 6,2 cm. Stanovená norma odchylky je ± 0,6 cm. V normě odchylky jsou tedy akceptovány hodnoty 5,6 - 6,2 cm a dále 6,2 - 6,8 cm.

Z grafu 8 je patrné, že toto splňuje 55%, tedy 5 probandů v rámci vyšetření dominantní končetiny. Zbylí 4 probandi, tedy 45% je mimo normu odchylky.

Graf 9



Komentář ke grafu 9

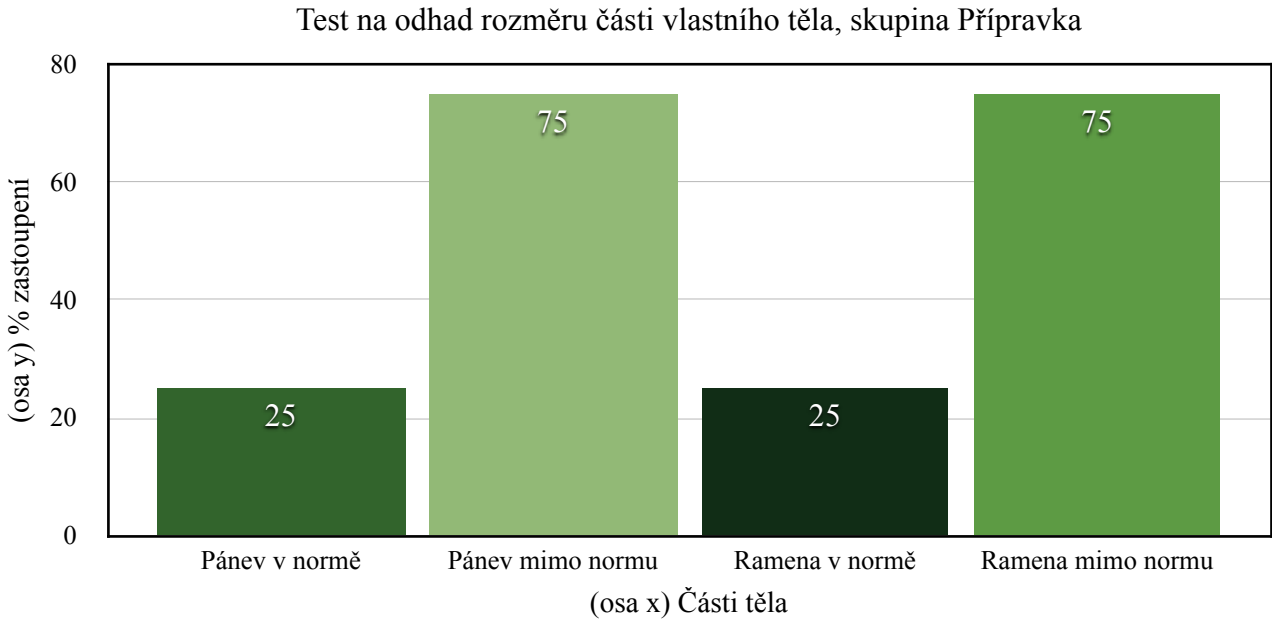
Na tomto znázornění vidíme vyhodnocení testu dle Petrie v rámci všech skupin. V celkovém počtu 57 probandů. Na ose X je název skupiny s označením D (dominantní) a N (nedominantní). Na ose Y je % zastoupení hráčů, kteří jsou zavzati do normy odchylky.

Můžeme tedy zhodnotit následující :

- skupina "Přípravka" prokázala nejhorší výsledek a nejméně probandů je v normě odchylky, je navíc patrný 25% rozdíl mezi dominantní a nedominantní končetinou
- skupina "Elévové" prokázala dobrý výsledek, kdy je většina v normě odchylky, navíc je patrný 10% rozdíl ve prospěch nedominantní končetiny
- skupina "Mladší žáci" prokázala dobrý výsledek, kdy je většina v normě odchylky, navíc je patrný 5% rozdíl ve prospěch nedominantní končetiny
- skupina "Starší žáci" prokázala dobrý výsledek, kdy je většina v normě odchylky, navíc je patrný 10% rozdíl ve prospěch dominantní končetiny

Hodnocení testu na odhad rozměru části vlastního těla

Graf 10

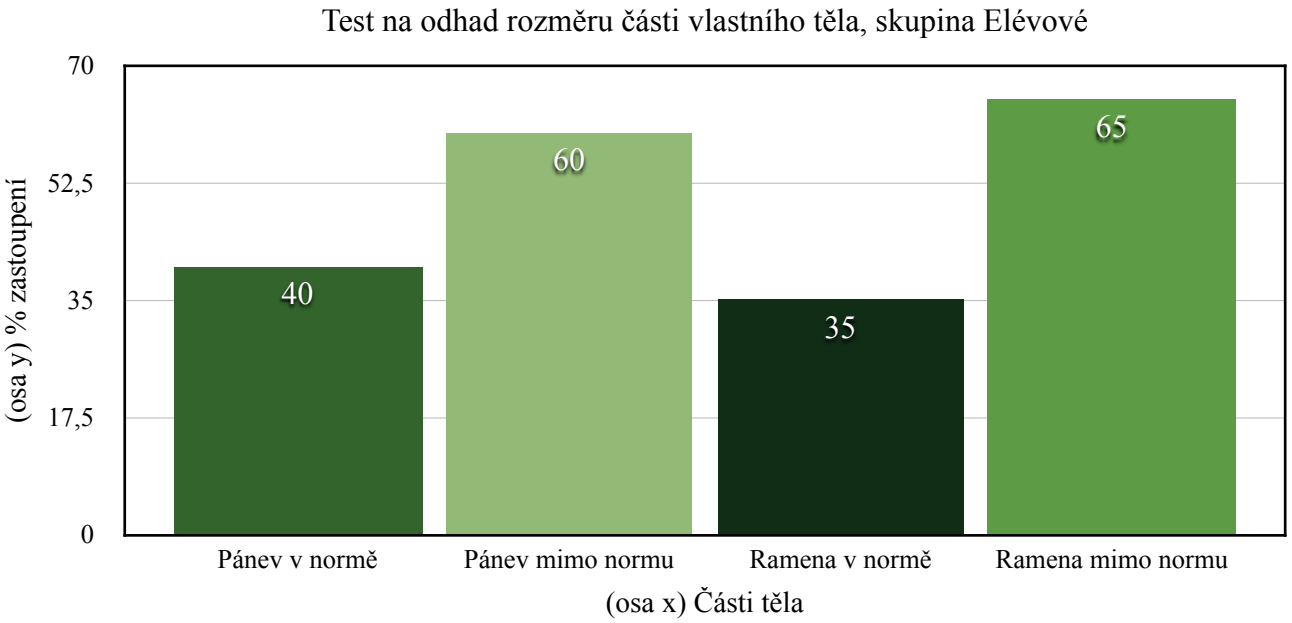


Komentář ke grafu 10

Na grafu vidíme hodnocení testu na odhad rozměrů částí vlastního těla v rámci skupiny "Přípravka". V celkovém počtu 8 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty šířky pro pánev v normě, pánev mimo normu, totéž hodnoty pro šířku ramen. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Probandi mají problém s hodnocením šířky ramen i pánve. Až 75% probandů spadá mimo normu odchylky u testu šířky bispinální i biacromiální.

Graf 11

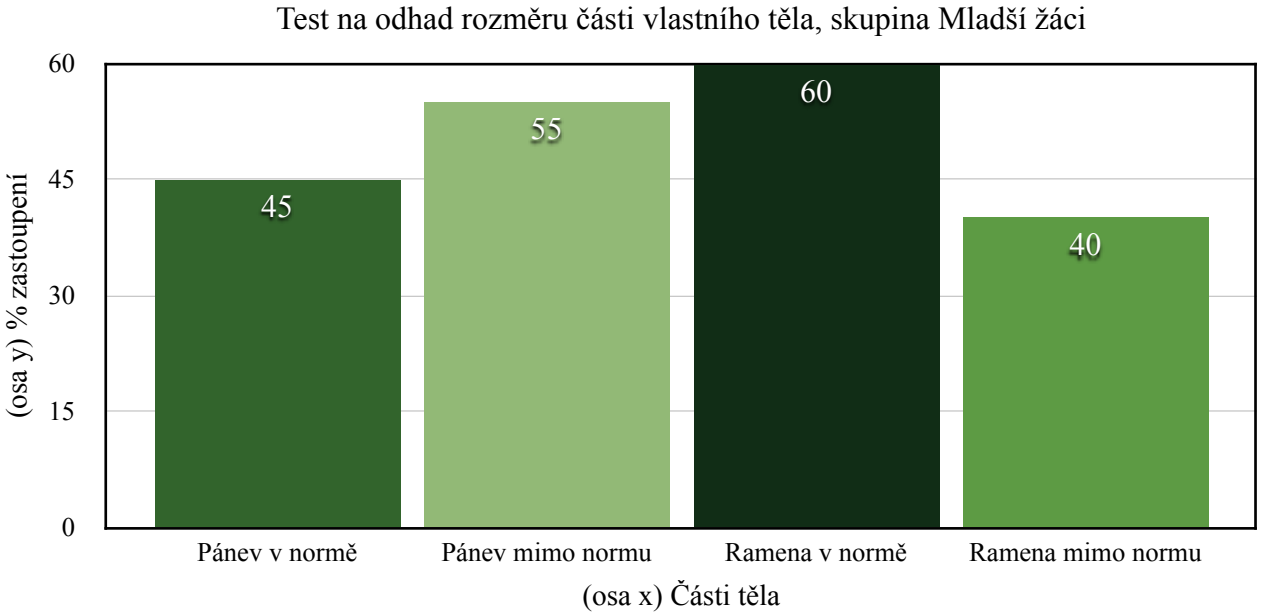


Komentář ke grafu 11

Na grafu vidíme hodnocení testu na odhad rozměrů částí vlastního těla v rámci skupiny "Elévové". V celkovém počtu 20 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty šířky pro pánev v normě, pánev mimo normu, totéž hodnoty pro šířku ramen. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je přes 60% probandů, kteří nejsou schopni identifikovat správně šířku pánve i ramen. Test nám ukazuje na zhoršenou somatognostickou schopnost odhadu a vnímání vlastního těla v partiích ramenního a pánevního pletence.

Graf 12

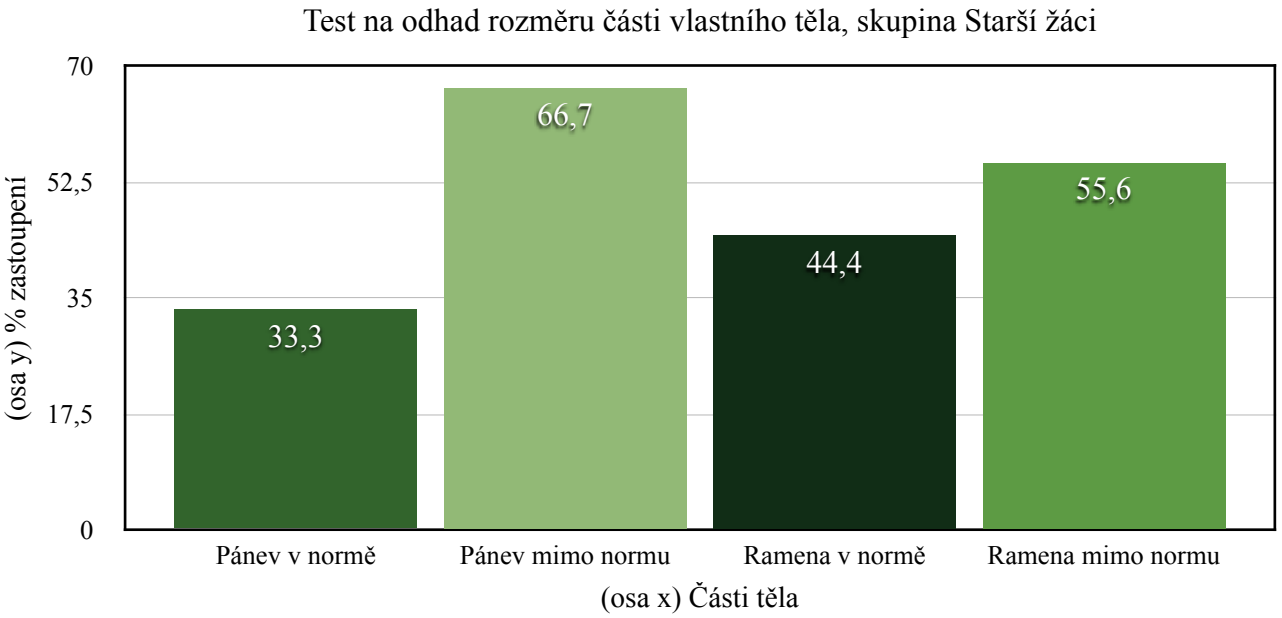


Komentář ke grafu 12

Na grafu vidíme hodnocení testu na odhad rozměrů částí vlastního těla v rámci skupiny "Mladší žáci". V celkovém počtu 20 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty šířky pro pánev v normě, pánev mimo normu, totéž hodnoty pro šířku ramen. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je 55% probandů, kteří nejsou schopni identifikovat správně šířku pánve a 40% není schopno identifikovat správně šířku ramen. Test nám ukazuje průměrnou až lehce zhoršenou somatognostickou schopnost odhadu a vnímání vlastního těla v partiích pánevního pletence a ramenního pletence.

Graf 13

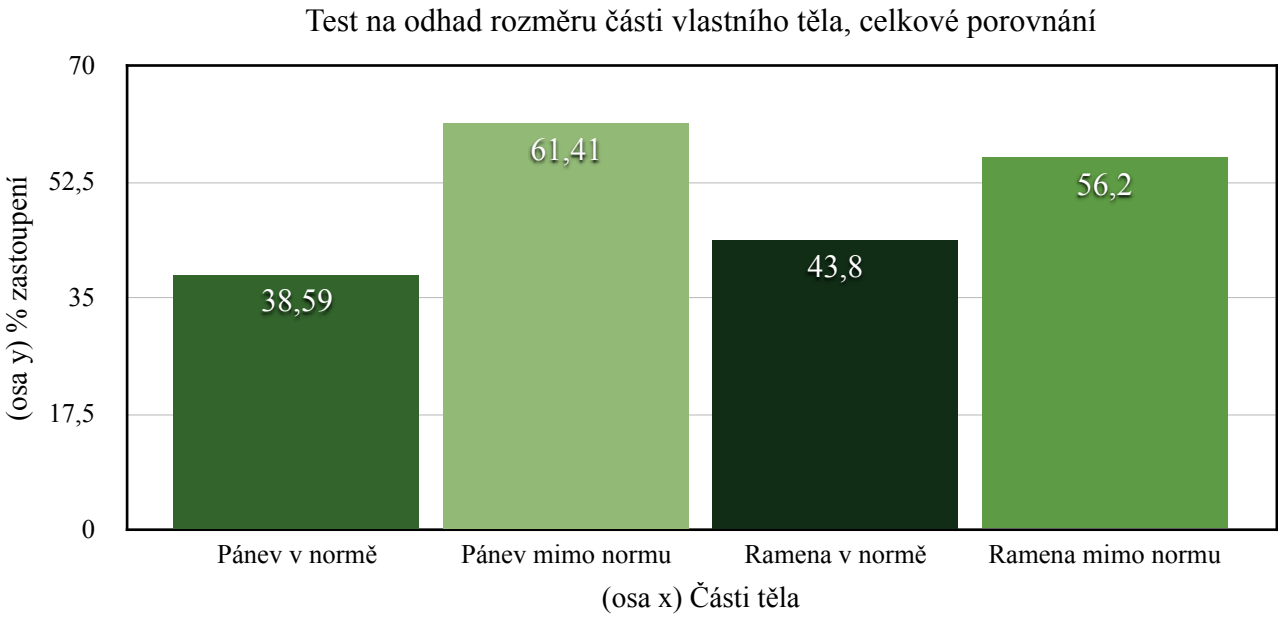


Komentář ke grafu 13

Na grafu vidíme hodnocení testu na odhad rozměrů částí vlastního těla v rámci skupiny "Starší žáci". V celkovém počtu 9 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty šířky pro pánev v normě, pánev mimo normu, totéž hodnoty pro šířku ramen. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je 66,7% kteří nejsou schopni identifikovat správně šířku pánve. Dále pozorujeme, že je 55,6% probandů, kteří nejsou schopni identifikovat správně šířku ramen. Test nám ukazuje na zhoršenou somatognostickou schopnost odhadu a vnímání vlastního těla v partiích pánevního pletence a rameního pletence. V rámci obou testů můžeme říct, že je zde narušena schopnost odhadovat rozměry vlastního těla.

Graf 14



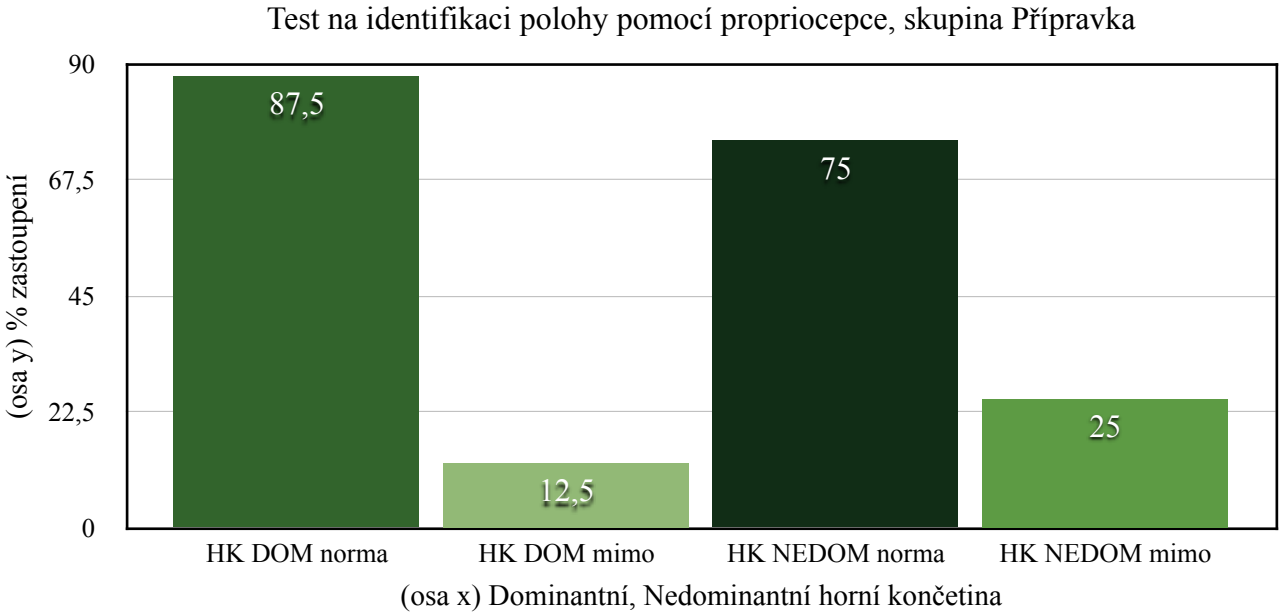
Komentář ke grafu 14

Na grafu vidíme hodnocení testu na odhad rozměrů částí vlastního těla v rámci všech testovaných probandů. V celkovém počtu 57 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty šířky pro pánev v normě, pánev mimo normu, totéž hodnoty pro šířku ramen. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je 62% probandů, kteří nejsou schopni identifikovat správně šířku pánve. Test nám ukazuje na zhoršenou somatognostickou schopnost odhadu a vnímání vlastního těla v partiích pánevního pletence v průřezu všech testovaných skupin. Dále pozorujeme, že je 56,2% probandů, kteří nejsou schopni identifikovat správně šířku ramen. Test nám ukazuje na zhoršenou somatognostickou schopnost odhadu a vnímání vlastního těla v partiích ramenního pletence v průřezu všech testovaných skupin. V rámci obou testů můžeme říct, že je zde narušena schopnost odhadovat rozměry vlastního těla.

Hodnocení testu identifikace polohy pomocí propriocepce

Graf 15



Komentář ke grafu 15

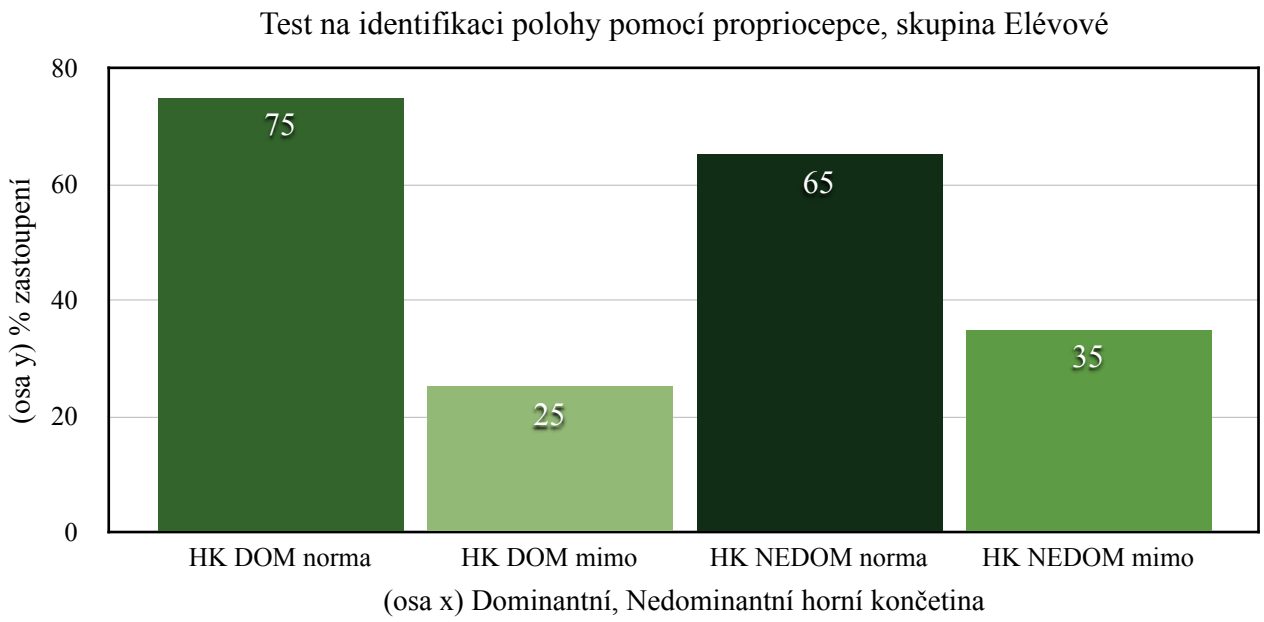
Na grafu vidíme hodnocení testu na identifikaci polohy pomocí propriocepce v rámci skupiny "Přípravka". V celkovém počtu 8 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro :

- horní končetinu dominantní v normě
- horní končetinu dominantní mimo normu
- horní končetinu nedominantní v normě
- horní končetinu nedominantní mimo normu

Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Probandi vykazují velice dobrou schopnost propriocepce v ramenním kloubu dominantním, tedy 87,5%. Velice dobrou schopnost propriocepce na nedominantní končetině, tedy 75%. Nepozorujeme tady výrazný rozdíl dominantní a nedominantní končetinou u probandů, kteří jsou v normě odchylky.

Graf 16



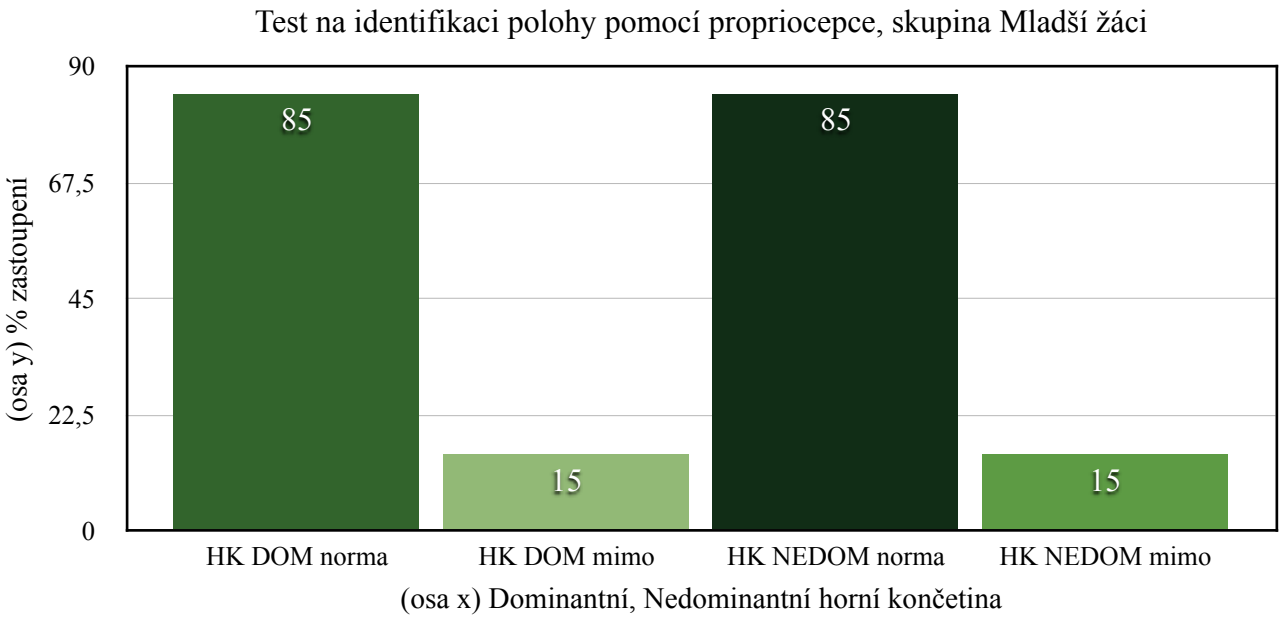
Komentář ke grafu 16

Na grafu vidíme hodnocení testu na identifikaci polohy pomocí propriocepce v rámci skupiny "Elévové". V celkovém počtu 20 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro :

- horní končetinu dominantní v normě
- horní končetinu dominantní mimo normu
- horní končetinu nedominantní v normě
- horní končetinu nedominantní mimo normu

Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů. **Probandi vykazují velice dobrou schopnost propriocepce v ramenním kloubu dominantní končetiny, tedy zastoupení 75%. Na nedominantní končetině vykazují zastoupení 65%. Nepozorujeme tady výrazný rozdíl dominantní a nedominantní končetinou u probandů, kteří jsou v normě odchylky.**

Graf 17



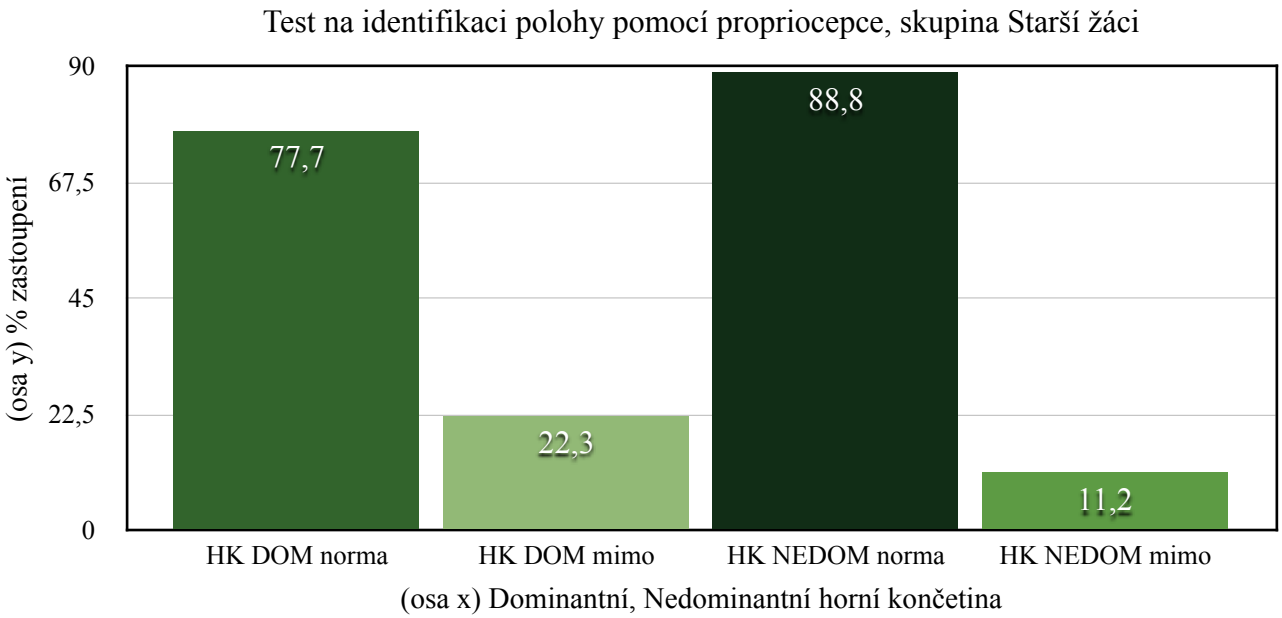
Komentář ke grafu 17

Na grafu vidíme hodnocení testu na identifikaci polohy pomocí propriocepce v rámci skupiny "Mladší žáci". V celkovém počtu 20 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro :

- horní končetinu dominantní v normě
- horní končetinu dominantní mimo normu
- horní končetinu nedominantní v normě
- horní končetinu nedominantní mimo normu

Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů. **Probandi vykazují velice dobrou schopnost propriocepce v ramenním kloubu jak dominantní tak nedominantní končetiny, v obou případech 85% zastoupení. Nepozorujeme rozdíl mezi dominantní a nedominantní končetinou u probandů, kteří jsou v normě odchylky.**

Graf 18



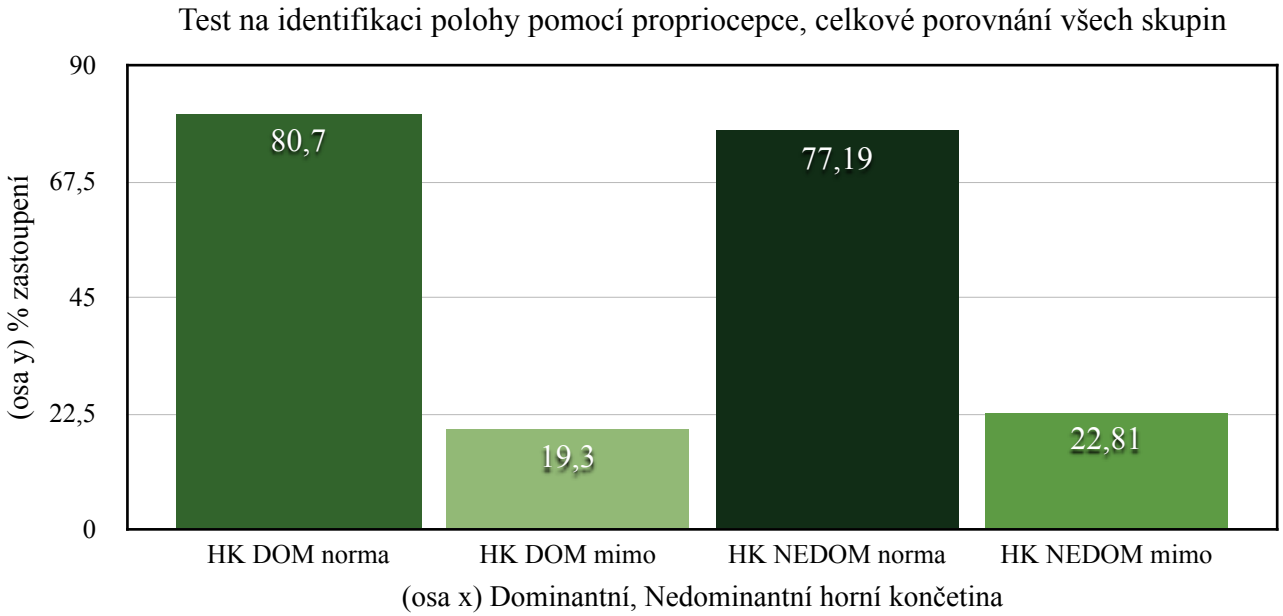
Komentář ke grafu 18

Na grafu vidíme hodnocení testu na identifikaci polohy pomocí propriocepce v rámci skupiny "Starší žáci". V celkovém počtu 9 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro :

- horní končetinu dominantní v normě
- horní končetinu dominantní mimo normu
- horní končetinu nedominantní v normě
- horní končetinu nedominantní mimo normu

Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů. **Probandi vykazují velice dobrou schopnost propriocepce v ramenním kloubu dominantní končetiny, kde vykazují 77,7% zastoupení. U nedominantní končetiny je to až 88,8%. Nepozorujeme tady výrazný rozdíl dominantní a nedominantní končetinou u probandů, kteří jsou v normě odchylky.**

Graf 19



Komentář ke grafu 19

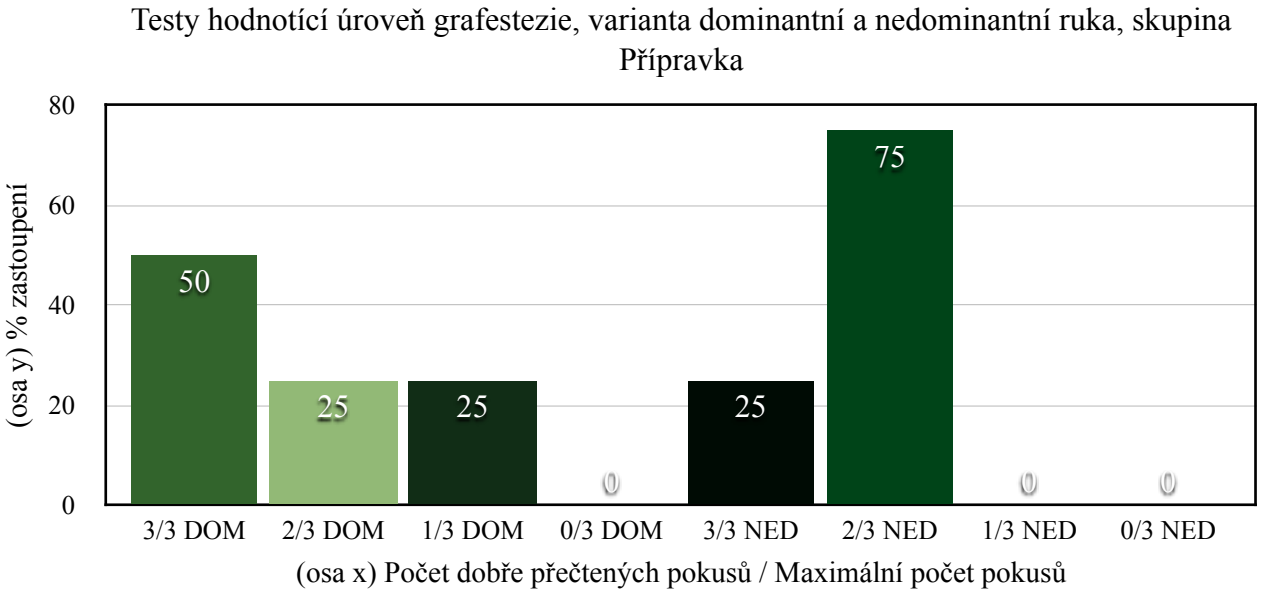
Na grafu vidíme hodnocení testu na identifikaci polohy pomocí propriocepce v rámci celkového porovnání. V celkovém počtu 57 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro :

- horní končetinu dominantní v normě
- horní končetinu dominantní mimo normu
- horní končetinu nedominantní v normě
- horní končetinu nedominantní mimo normu

Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů. **Probandi vykazují velice dobrou schopnost propriocepce v ramenním kloubu dominantní končetiny v zastoupení 80,7%. Nedominantní končetina vykazuje 77,19% zastoupení. Nepozorujeme tady výrazný rozdíl dominantní a nedominantní končetinou u probandů, kteří jsou v normě odchylky v rámci všech testovaných probandů.**

Hodnocení testu grafestezie ruky

Graf 20

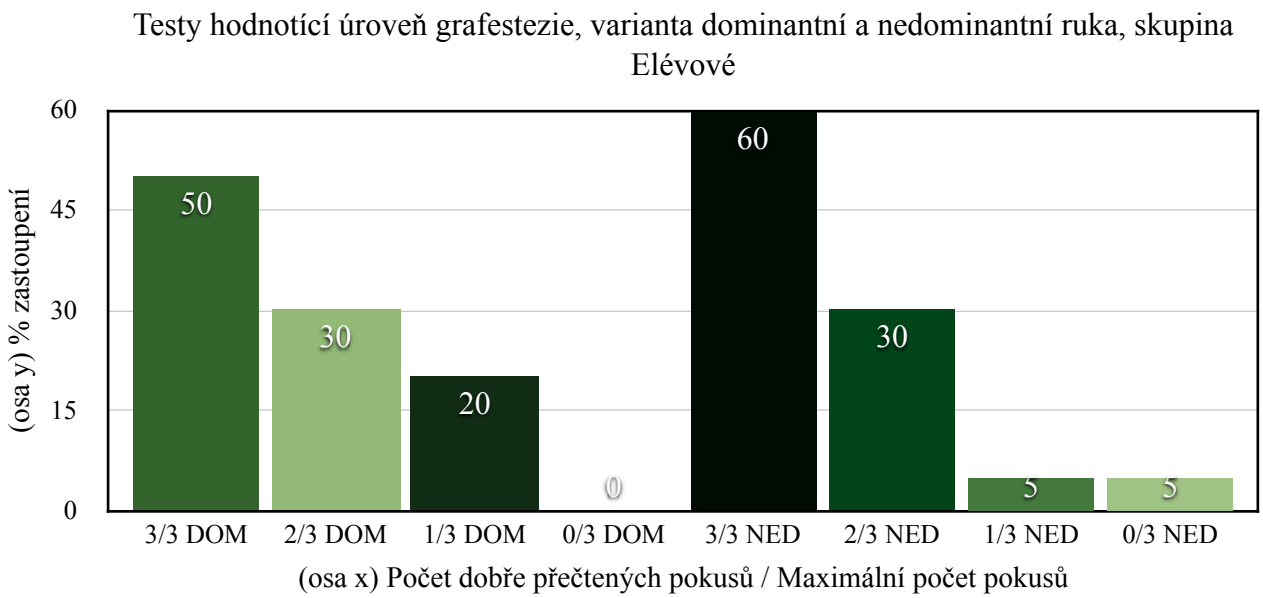


Komentář ke grafu 20

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě porovnání dominantní a nedominantní ruky, ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro horní končetinu dominantní a horní končetinu nedominantní, v počtu úspěšných pokusů z maximálních 3 pokusů. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je 50% zastoupení probandů, kteří identifikují na dominantní končetině 3/3 pokusů, po 25% se objevuje zastoupení v provedeních 2/3 a 1/3. Na nedominantní končetině pozorujeme minimální zastoupení, tedy 25% v provedení 3/3, ale velké zastoupení v provedení 2/3, tedy zbylých 75%. Z grafu tedy můžeme hodnotit, že grafestezie horních končetin je na dobré úrovni.

Graf 21

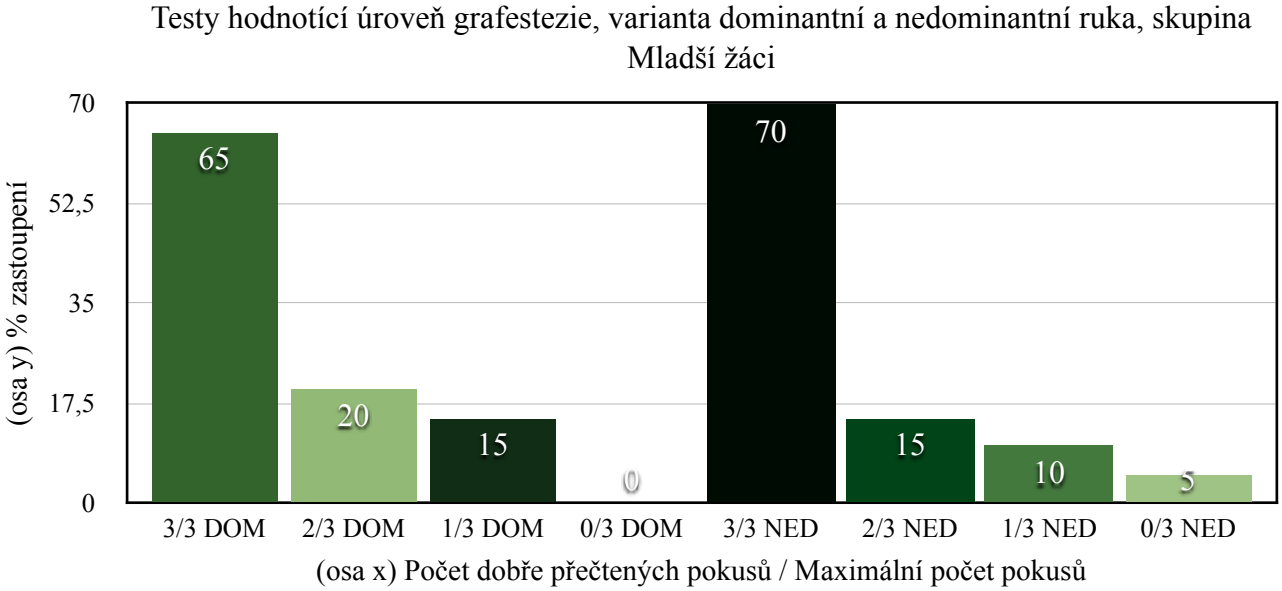


Komentář ke grafu 21

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě porovnání dominantní a nedominantní ruky, ve skupině "Elévové". V celkovém počtu 20 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro horní končetinu dominantní a horní končetinu nedominantní, v počtu úspěšných pokusů z maximálních 3 pokusů. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je o 10% větší zastoupení probandů, kteří identifikují na nedominantní končetině 3/3 pokusů, tím vykazují mnohem lepší výsledek. 30% zastoupení spadá pod pokus 2/3 a je rovnoměrně rozložené pro dominantní a nedominantní stranu. Pokus 1/3 v rámci dominantní HK vykazuje 20%, zatímco pro nedominantní končetinu se takových probandů objevuje pouze 5%. Pokus 0/3 se objevil v 5% u nedominantní končetiny, zatímco u dominantní končetiny se tento fenomén neobjevil ani jednou. Z grafu tedy můžeme hodnotit, je grafestezie horních končetin je na dobré úrovni, a dokonce nedominantní strana vykazuje lepší výsledky než strana dominantní.

Graf 22

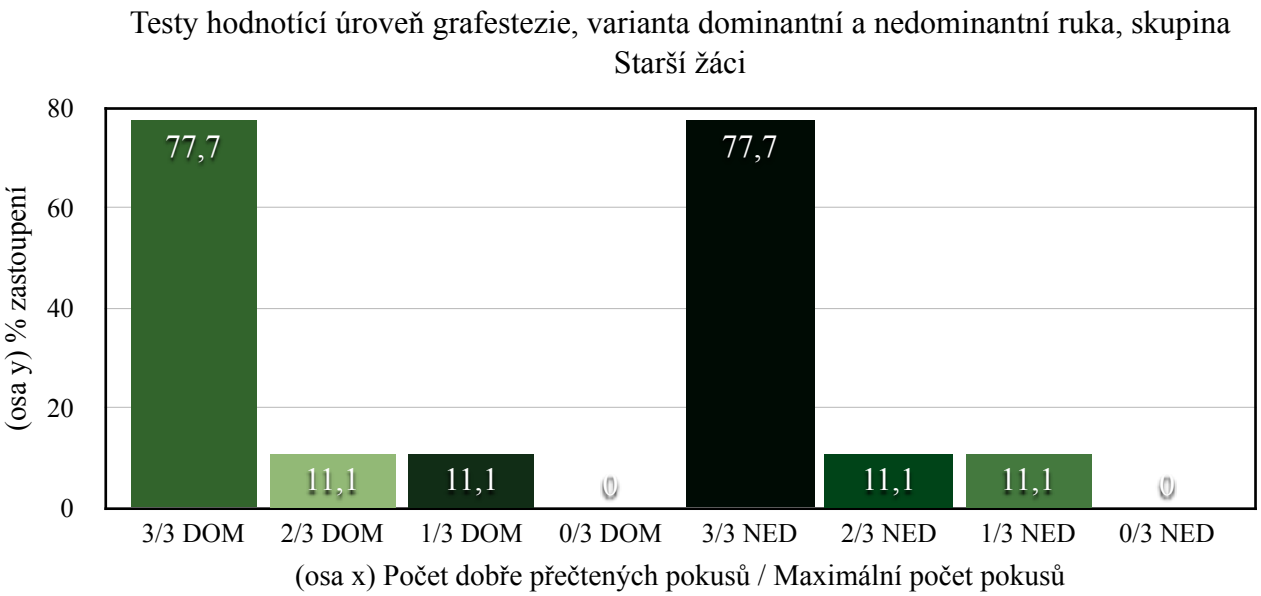


Komentář ke grafu 22

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě porovnání dominantní a nedominantní ruky, ve skupině "Mladší žáci". V celkovém počtu 20 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro horní končetinu dominantní a horní končetinu nedominantní, v počtu úspěšných pokusů z maximálních 3 pokusů. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je o 5% větší zastoupení probandů, kteří identifikují na nedominantní končetině 3/3 pokusů a tím vykazují lepší výsledek. Sem zároveň patří převážná většina probandů. V dalších pokusech jsou výsledky poněkud zanedbatelné. Z grafu tedy můžeme hodnotit, že grafestezie horních končetin je na velice dobré úrovni, a dokonce nedominantní strana vykazuje lepší výsledky než strana dominantní. 70% probandů je schopno hodnotit 3/3 pokusů.

Graf 23

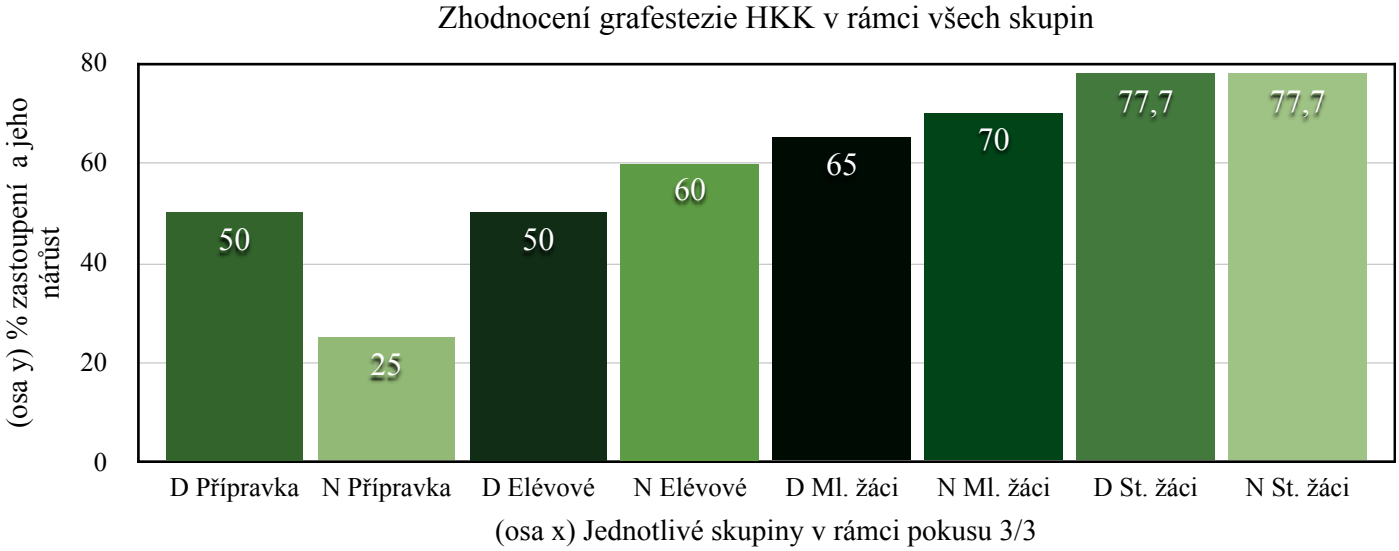


Komentář ke grafu 23

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě porovnání dominantní a nedominantní ruky, ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu 9 probandů. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro horní končetinu dominantní a horní končetinu nedominantní, v počtu úspěšných pokusů z maximálních 3 pokusů. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je rovnoměrné zastoupení probandů ve všech pokusech. 77,7% probandů identifikuje na nedominantní končetině 3/3 pokusů a tím vykazují nejlepší výsledek ze všech dosud testovaných. Sem zároveň patří převážná většina probandů. V dalších pokusech jsou výsledky poněkud zanedbatelné. Z grafu tedy můžeme hodnotit, že grafestezie horních končetin je na velice dobré úrovni, a dokonce jsou výsledky stejné pro dominantní a nedominantní stranu.

Graf 24

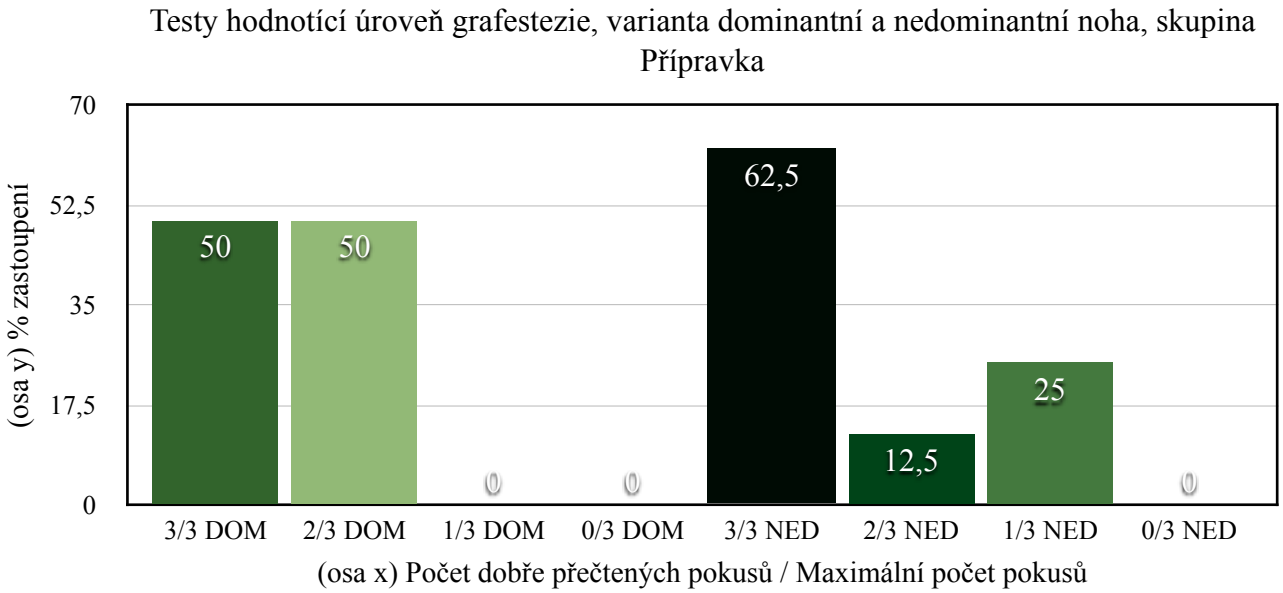


Komentář ke grafu 24

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě 3/3 a nárůstu zastoupení tohoto fenoménu v závislosti na věku. Jsou zde uvedeny pouze pokusy 3/3 v % zastoupení u všech skupin. V celkovém počtu 57 probandů. **V grafu je vidět, že se stoupajícím věkem narůstá kvalita grafestetické schopnosti v rámci horních končetin. Zároveň můžeme říct, že s nárůstem věku se rozdíly v kvalitě dominantní a nedominantní strany vyrovnávají až se zcela symetrizují.**

Hodnocení testu grafestezie nohy

Graf 25

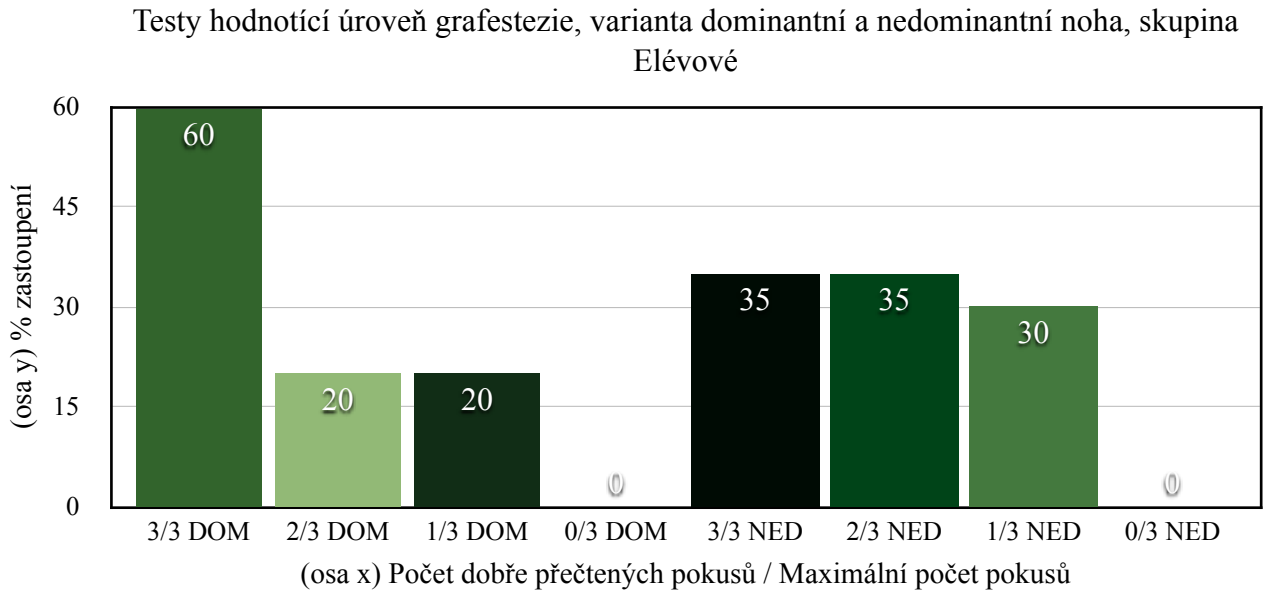


Komentář ke grafu 25

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě porovnání dominantní a nedominantní nohy, ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro dolní končetinu dominantní a dolní končetinu nedominantní, v počtu úspěšných pokusů z maximálních 3 pokusů. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je 50% a více jak 50% zastoupení probandů, kteří identifikují na dominantní a nedominantní končetině 3/3 pokusů. Dokonce na nedominantní končetině vykazují lepší výsledek a to o 12,5%. 50% identifikuje 2/3 pokusů na dominantní končetině, pouze 12,5% na nedominantní straně. Ostatní hodnoty jsou zanedbatelné. Grafestezie dolních končetin je na dobré úrovni, protože přes 50% probandů patří do skupiny 3/3 dominantní i nedominantní.

Graf 26

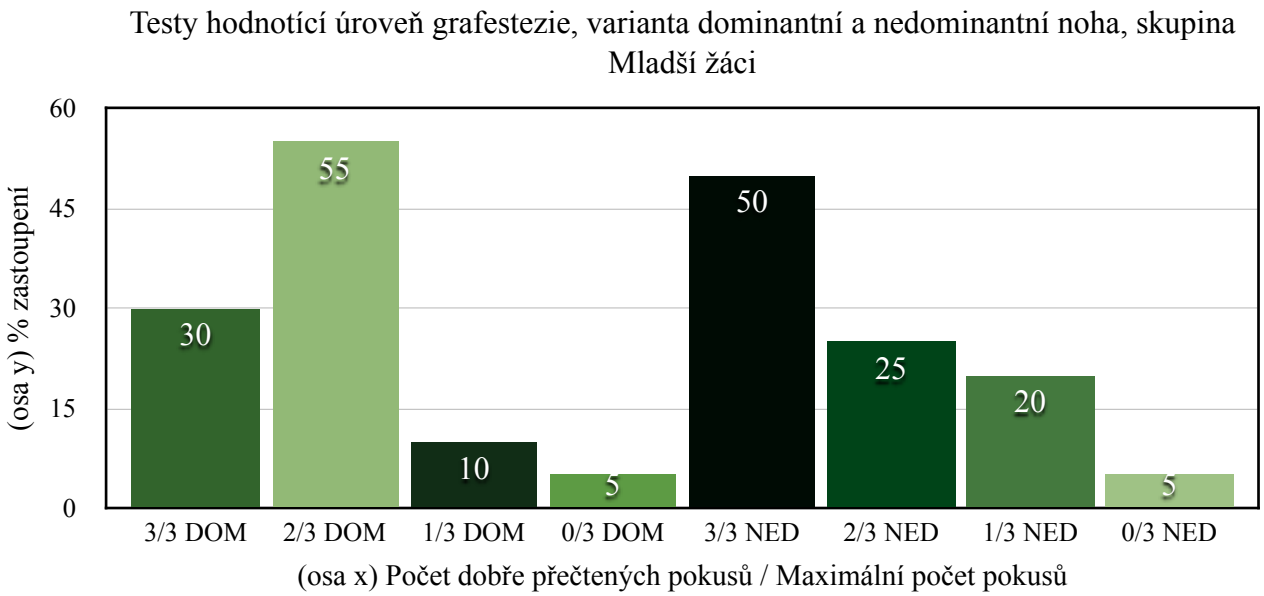


Komentář ke grafu 26

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě porovnání dominantní a nedominantní nohy, ve skupině "Elévové". O celkovém počtu probandů 20. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro dolní končetinu dominantní a dolní končetinu nedominantní, v počtu úspěšných pokusů z maximálních 3 pokusů. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je zde patrný rozdíl mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou, kdy je narušena funkce nedominantní DK v pokusech 3/3. Pokusy 2/3 jsou na obou stranách v nepatrném rozdílu, kdy nedominantní vykazuje lepší výsledek o 15%, podobný fenomén nacházíme u pokusů 1/3, kde je 10% ve prospěch nedominantní strany.

Graf 27

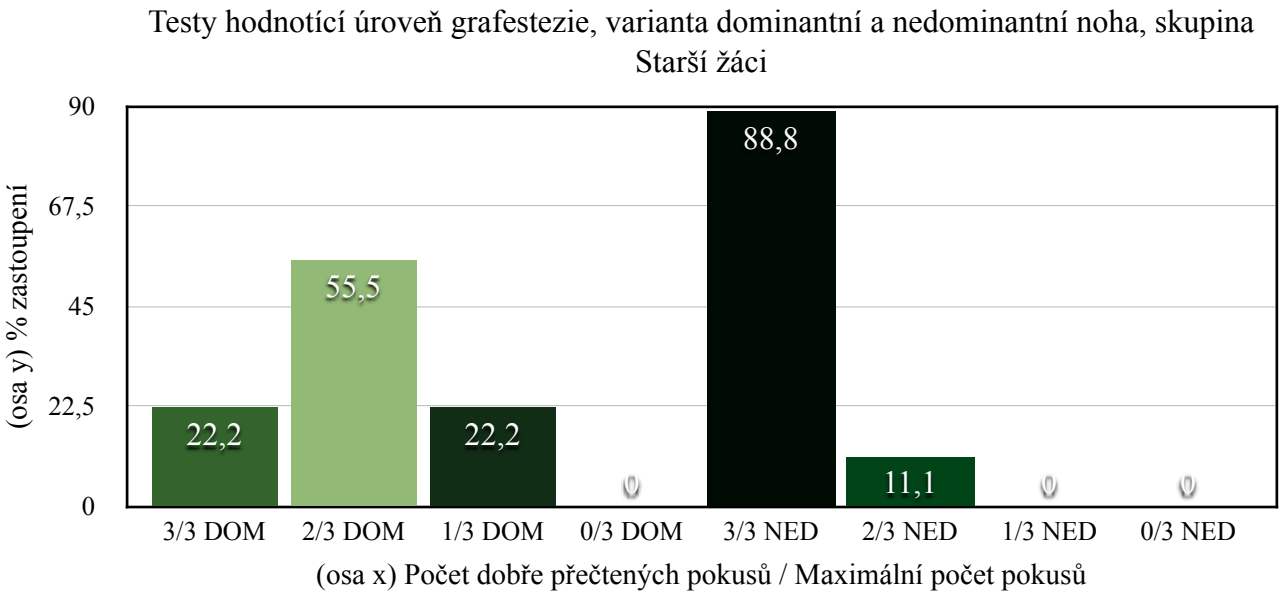


Komentář ke grafu 27

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě porovnání dominantní a nedominantní nohy, ve skupině "Mladší žáci". V celkovém počtu probandů 20. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro dolní končetinu dominantní a dolní končetinu nedominantní, v počtu úspěšných pokusů z maximálních 3 pokusů. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je zde nerovnoměrné rozložení. Dominantní strana v pokusu 3/3 vykazuje horší výsledek než nedominantní. Pokus 2/3 je v 55% zastoupen u dominantní strany, pouze 25% je v tomto pokusu zastoupeno u nedominantní nohy. Ostatní výsledky jsou v zanedbatelném zastoupení. Grafestetické schopnosti na dominantní i nedominantní končetině jsou podprůměrné až průměrné.

Graf 28

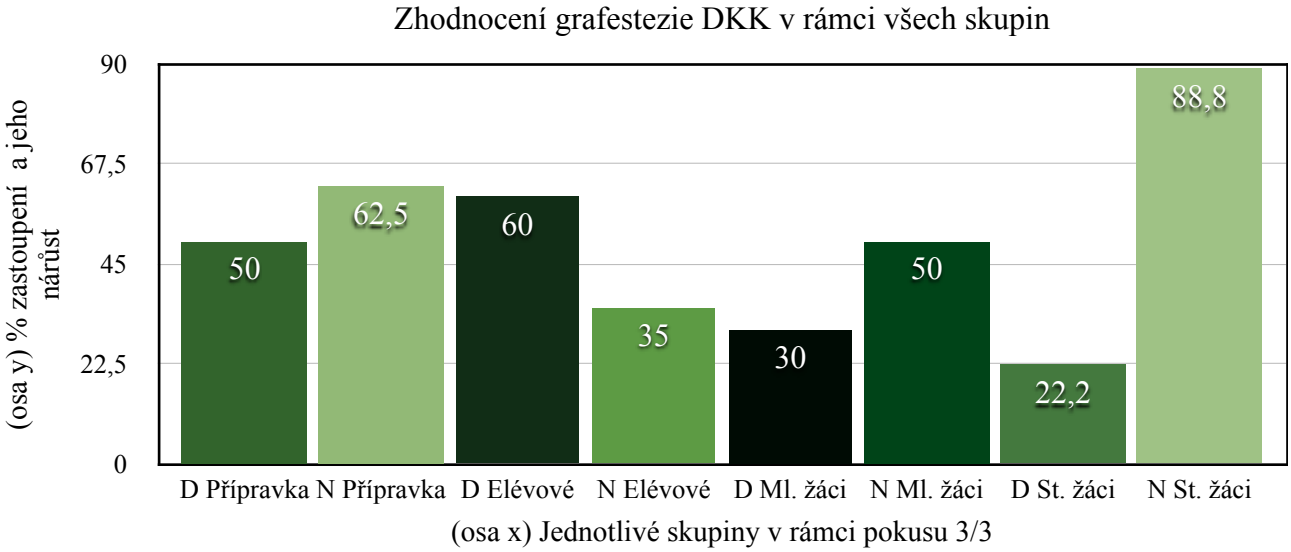


Komentář ke grafu 28

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě porovnání dominantní a nedominantní nohy, ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9. Na ose X jsou naneseny hodnoty pro dolní končetinu dominantní a dolní končetinu nedominantní, v počtu úspěšných pokusů z maximálních 3 pokusů. Na ose Y se orientujeme podle % zastoupení jednotlivých fenoménů.

Je zde pokles v zastoupení dominantní dolní končetiny ve prospěch nedominantní o 66,6%. V pokusech 2/3 je hodnota vyrovnána ve prospěch dominantní končetiny v zastoupení 55,5%. Pokus 1/3 je zastoupen pouze u dominantní končetiny ve 22,2%. Grafestetická schopnost na dominantní končetině dosahuje průměrných hodnot, na nedominantní končetině vykazuje nadprůměrné výsledky.

Graf 29

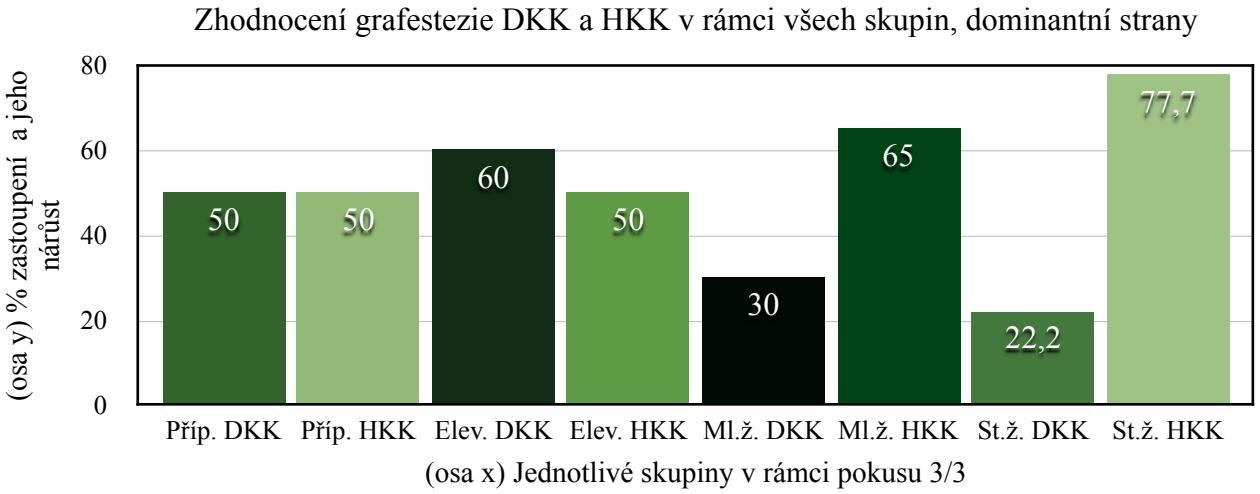


Komentář ke grafu 29

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě 3/3 v porovnání všech skupin. V celkovém počtu probandů 57. Pozorujeme nárůst zastoupení tohoto fenoménu v závislosti na věku.

Grafestetická schopnost u dominantní strany je průřezem ve skupinách podprůměrná nebo zcela průměrná, tedy zhoršená. Nedominantní strana naopak vykazuje průměrné výsledky a ve skupině "Starší žáci" dokonce nadprůměrný výsledek.

Graf 30



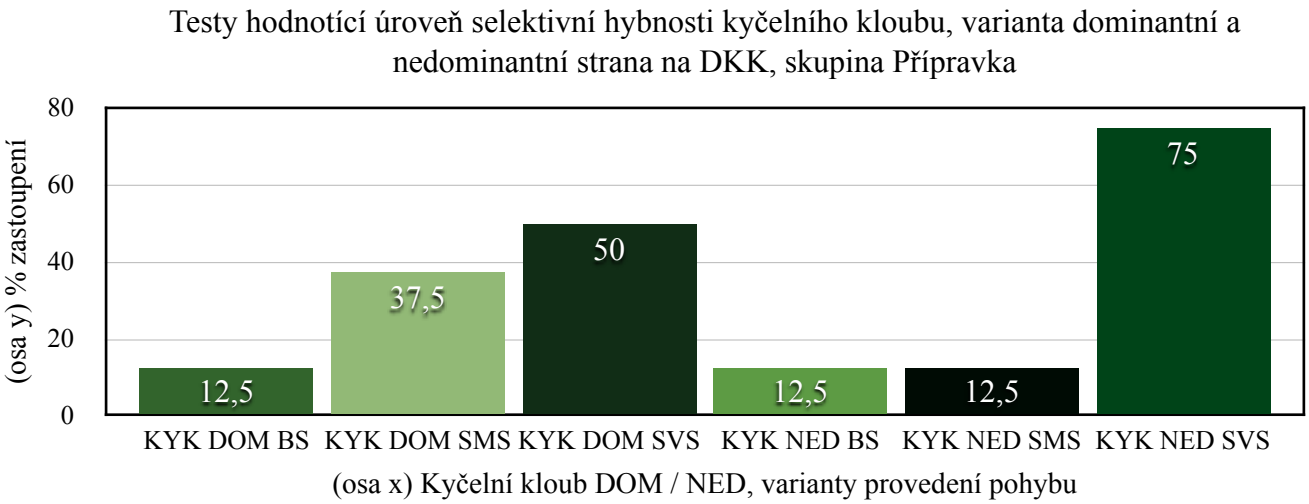
Komentář ke grafu 30

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně grafestezie ve variantě 3/3 dominantní v porovnání na HKK a DKK. Jsou zde uvedeny pouze pokusy 3/3 v % zastoupení u všech skupin u dominantní strany. V celkovém počtu probandů 57.

V grafu je v rámci každé skupiny viditelný nárůst kvality grafestezie HKK, který převažuje nad DKK. U skupiny Přípravka vykazuje vyrovnané výsledky, lehký nárůst u skupiny Elévů, ale už se začíná projevovat významný nárůst kvality na HKK. Sledujeme postupný pokles kvality grafestezie na DKK v pokusech 3/3. Grafestetická schopnost je kvalitnější na HKK.

Hodnocení testu schopnosti selektivní hybnosti v oblasti dolní končetiny

Graf 31



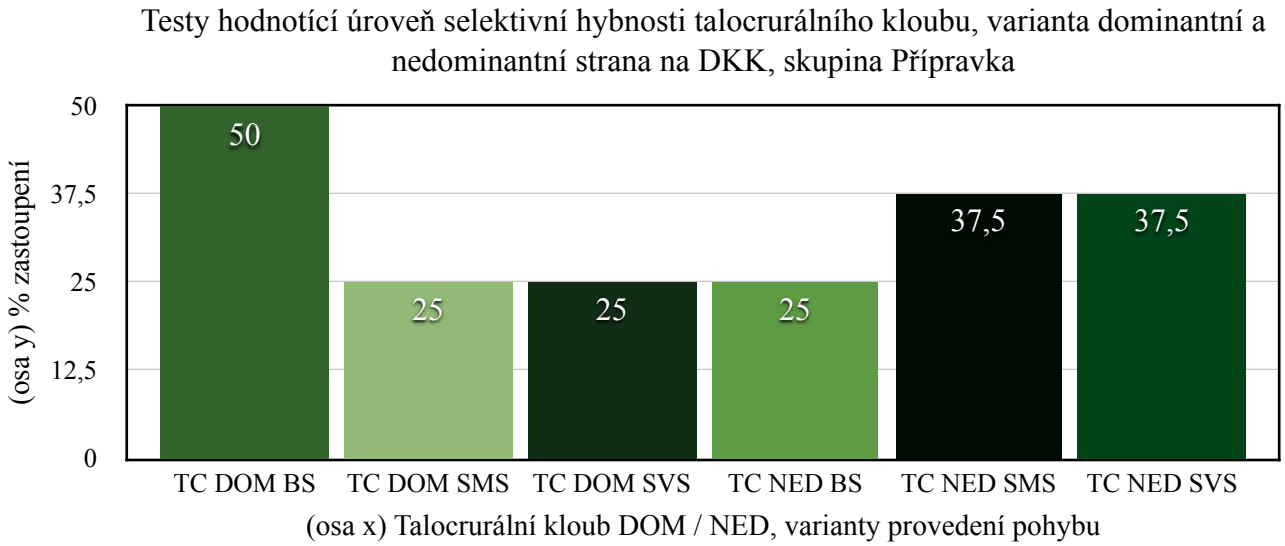
Komentář ke grafu 31

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti v kyčelním kloubu ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně pouze 12,5% a na nedominantní ve stejném zastoupení. Pohyb "s malým souhybem" provede 37,5% probandů na dominantní straně, ale jen 12,5% probandů na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede 50 % probandů na dominantní straně, ale až 75 % na straně nedominantní, kam patří i většina provedení. **Kvalitativní provedení "bez souhybu" je minimálně zastoupeno na obou stranách. Absolutní většina probandů provede variantu "s velkým souhybem". Je narušeno kvalitativní provedení selektivní hybnosti v kyčelním kloubu na obou stranách.**

Graf 32



Komentář ke grafu 32

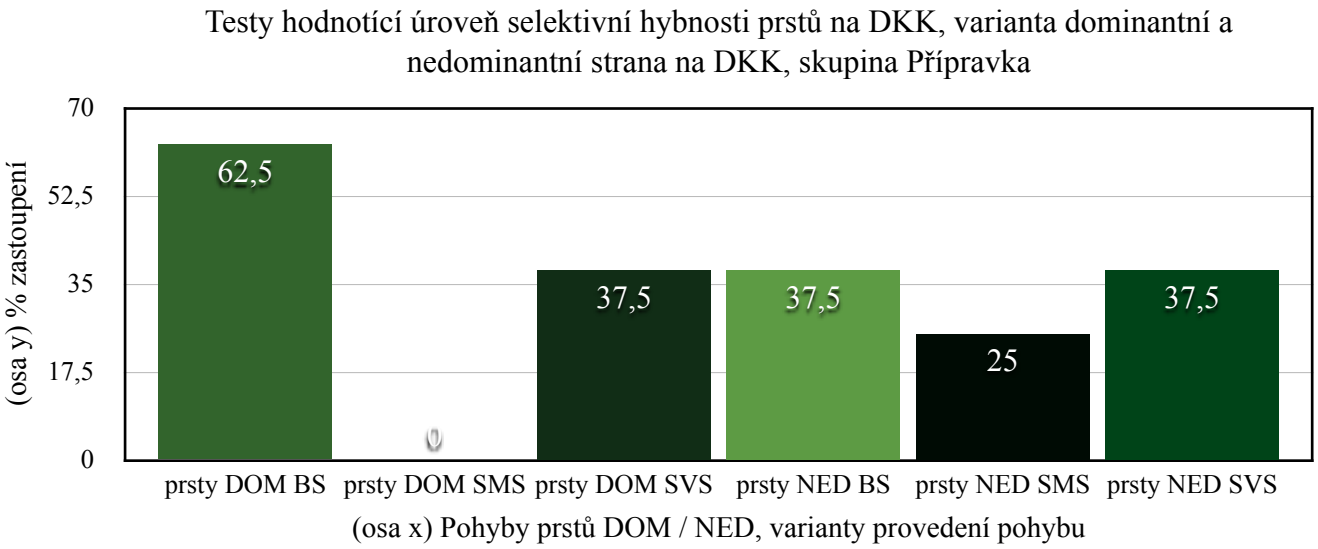
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti v talocrurálním kloubu ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně 50% a na nedominantní je jejich zastoupení jen 25%. Pohyb "s malým souhybem" provede 25% probandů na dominantní, ale 37,5% na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede 25% probandů na dominantní straně, ale až 37,5% na straně nedominantní.

Kvalitativní provedení "bez souhybu" je nejvíce zastoupeno na dominantní straně, zatímco nedominantní strana zaostává v kvalitativním provedení. **Je narušeno kvalitativní provedení selektivní hybnosti v talocrurálním kloubu na obou stranách. Na dominantní straně, kde je v průměrném zastoupení a na nedominantní straně ještě více podprůměrné.**

Graf 33



Komentář ke grafu 33

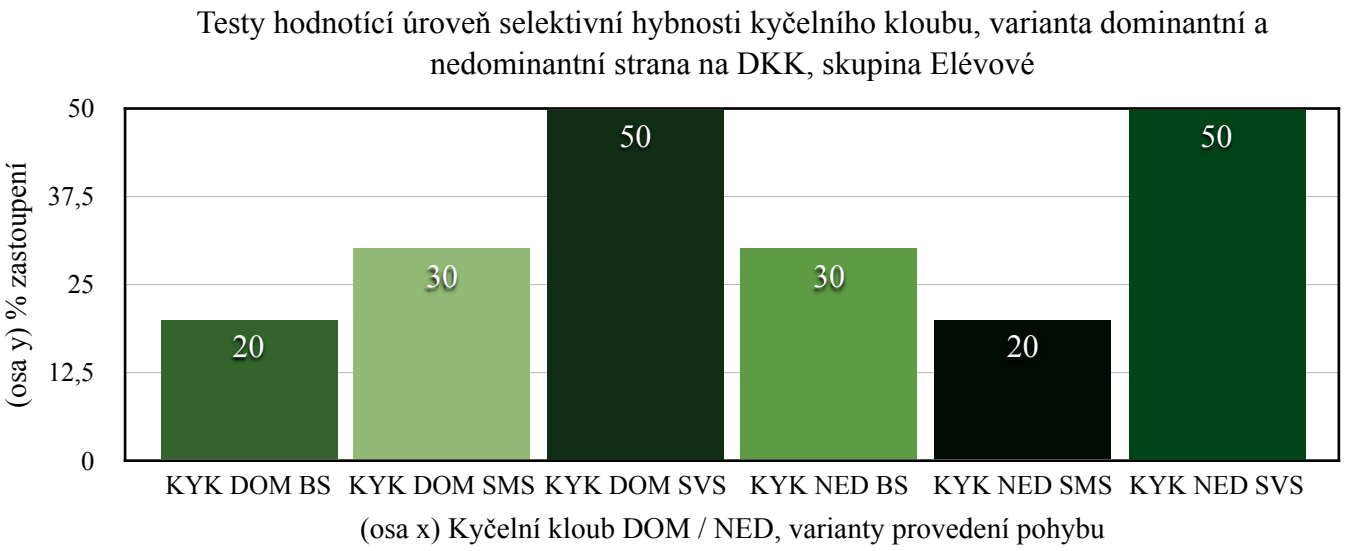
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti prstů ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně 62,5% a na nedominantní je jejich zastoupení jen 37,5%. Pohyb "s malým souhybem" provede 0 % na dominantní straně, a 25% probandů na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede stejný počet probandů na dominantní i nedominantní straně, tedy 37,5 %.

Na nedominantní straně klesá kvalitativní provedení v jeho zastoupení.

Graf 34



Komentář ke grafu 34

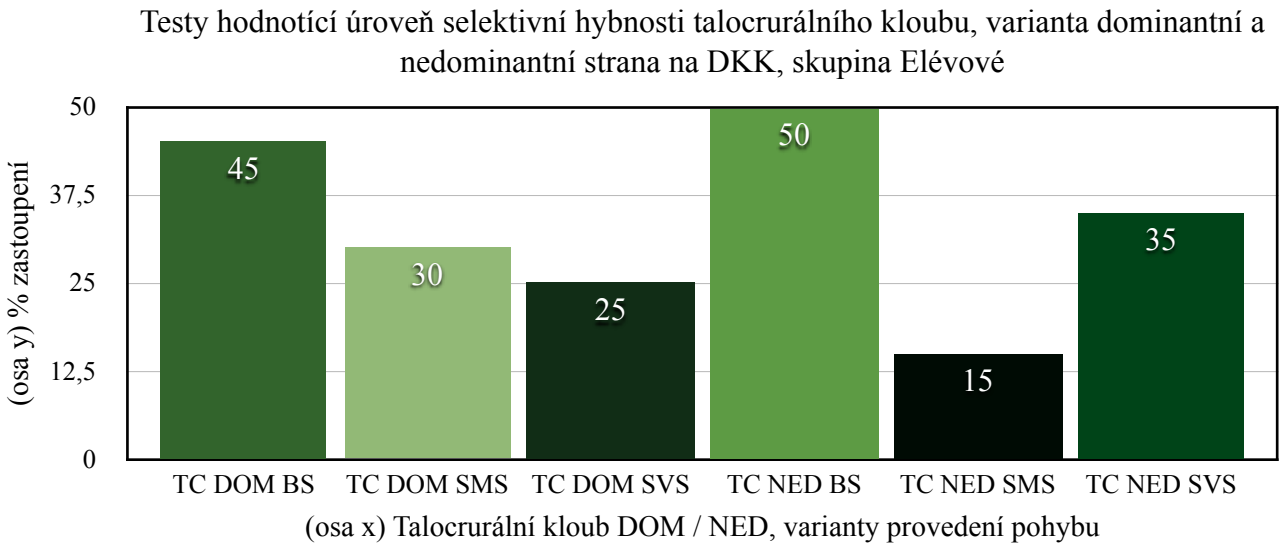
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti v kyčelním kloubu ve variantě porovnání dominatnní a nedominantní strany ve skupině "Elévové". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně pouze 20% a na nedominantní je jejich zastoupení 30%, v obou případech se nejedná ani o poloviční zastoupení. Pohyb "s malým souhybem" provede 30% probandů na dominantní straně, a 20% probandů na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede 50% probandů na dominantní i nedominantní straně, kam patří i většina provedení.

Kvalitativní provedení "bez souhybu" je minimálně zastoupeno na obou stranách. Absolutní většina probandů provede variantu "s velkým souhybem" na dominantní a nedominantní končetině v zastoupení 50%, což nám vypovídá o zhoršené kvalitě provedení v rámci celé skupiny. Je narušena schopnost selektivní hybnosti kyčelního kloubu na obou stranách.

Graf 35



Komentář ke grafu 35

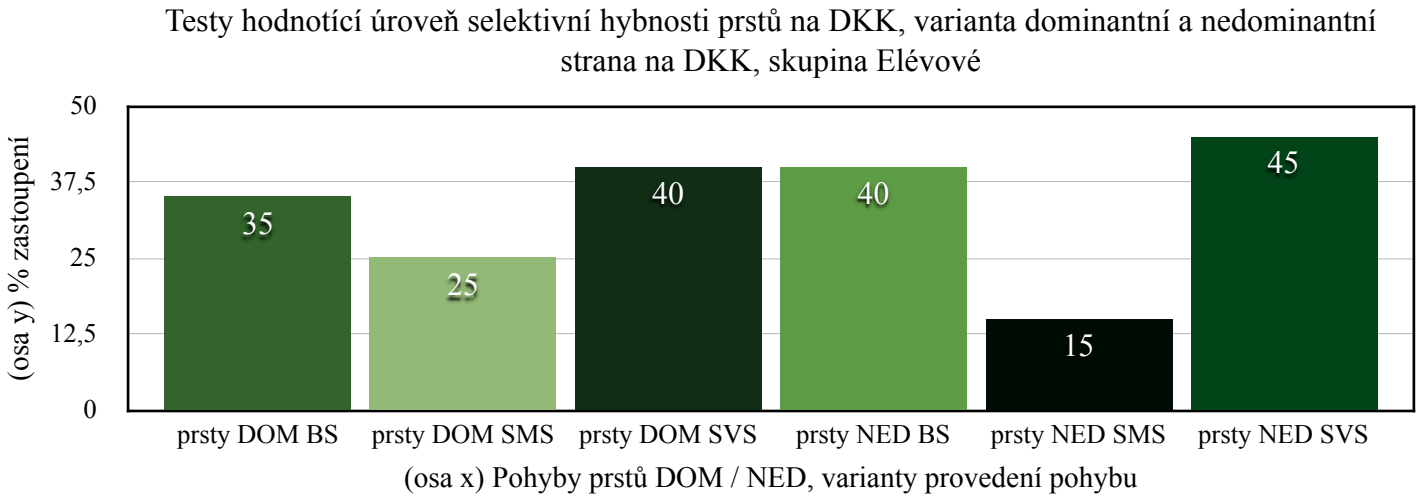
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti v talocrurálním kloubu ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Elévové". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně 45% a na nedominantní je jejich zastoupení 50%. Pohyb "s malým souhybem" provede 30% probandů na dominantní straně, a 15% probandů na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede 25% probandů na dominantní straně, a 35% na straně nedominantní.

Kvalitativní provedení "bez souhybu" je zastoupeno poměrně rovnoměrně na dominantní i nedominantní straně, a to kolem 50%. Variantu "s malým souhybem" provede větší zastoupení probandů v rámci nedominantní končetiny. Varianta "s velkým souhybem" má o něco vyšší zastoupení na nedominantní končetině. Všechny varianty provedení jsou zastoupeny, a není výrazný rozdíl mezi dominantní a nedominantní stranou. Pokus "bez souhybu" je však zastoupen v průměrných hodnotách.

Graf 36



Komentář ke grafu 36

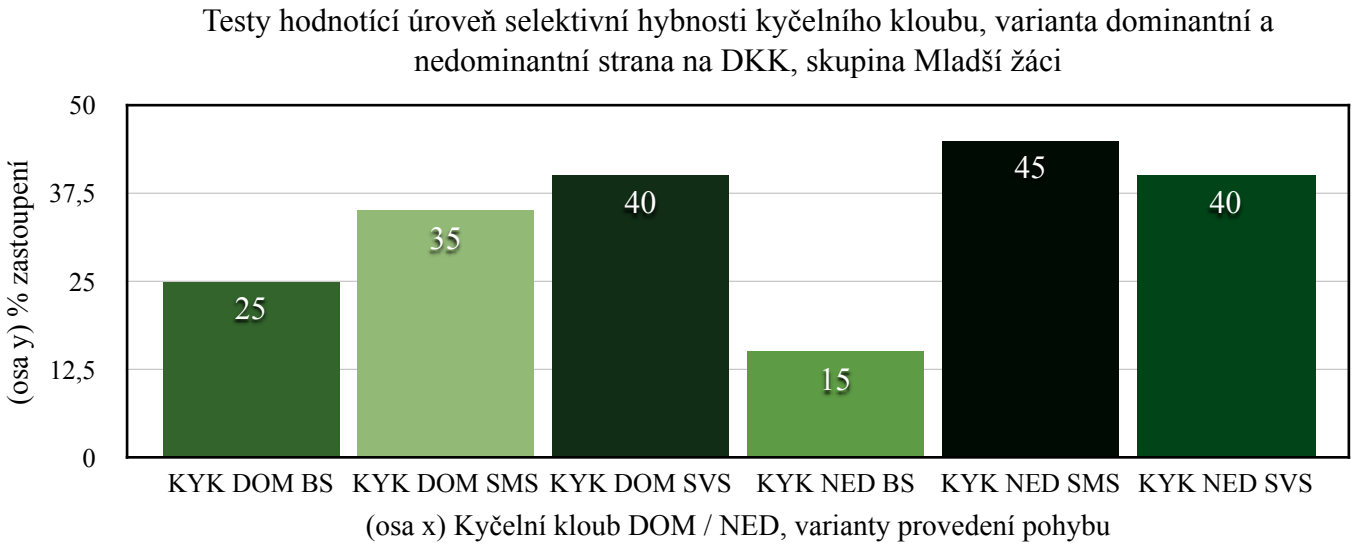
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti prstů ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Elévové". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně 35% a na nedominantní je jejich zastoupení nepatrně vyšší. Pohyb "s malým souhybem" provede 25% probandů na dominantní straně, a 15% probandů na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede přibližně stejný počet probandů na dominantní i nedominantní straně, tedy 45%, kam spadá absolutní většina probandů na obou stranách.

Na obou stranách klesá kvalitativní provedení v jeho zastoupení. Jelikož se jedná téměř o 50% zastoupení, můžeme říct, že je větší zastoupení v horší kvalitě provedení. V pokusech "bez souhybu" nebo "s malým souhybem" nedosahuje ani jedna strana minimálního polovičního zastoupení.

Graf 37



Komentář ke grafu 37

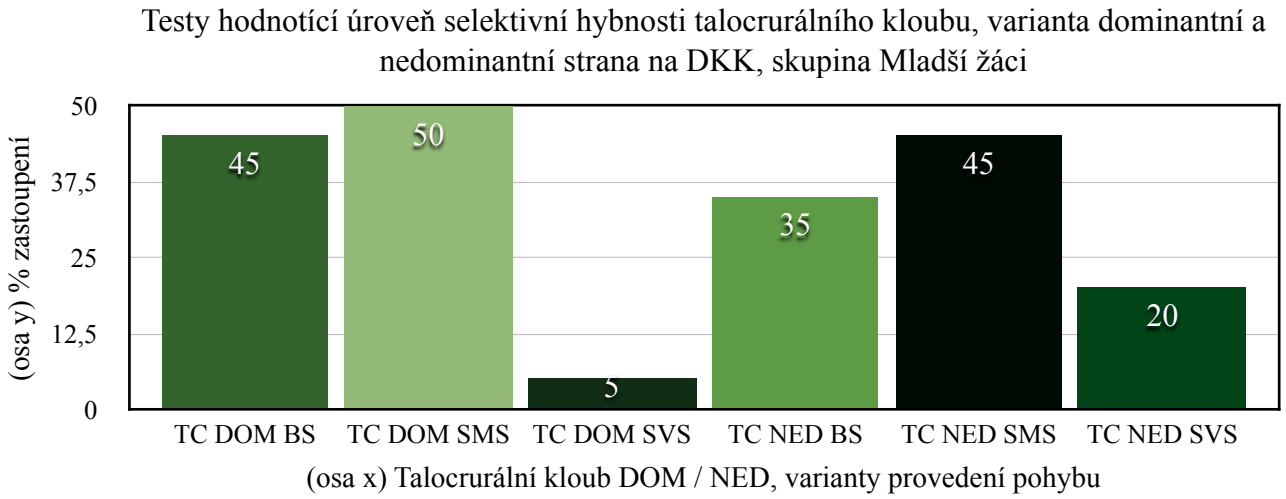
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti v kyčelním kloubu ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Mladší žáci". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně pouze 25% a na nedominantní je jejich zastoupení pouze 15%. Pohyb "s malým souhybem" provede 35% probandů na dominantní straně a 45% probandů na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede 40% probandů na dominantní i nedominantní straně.

Kvalitativní provedení "bez souhybu" je minimálně zastoupeno na obou stranách. Absolutní většina probandů provede variantu "s velkým souhybem" na dominantní a nedominantní končetině v zastoupení 40 - 45%, tedy téměř polovina, což nám vypovídá o zhoršené kvalitě provedení v rámci celé skupiny. Narůstá počet probandů, kteří provádí pohyb v méně kvalitním provedení a na nedominantní straně je dokonce nepatrně větší zastoupení.

Graf 38



Komentář ke grafu 38

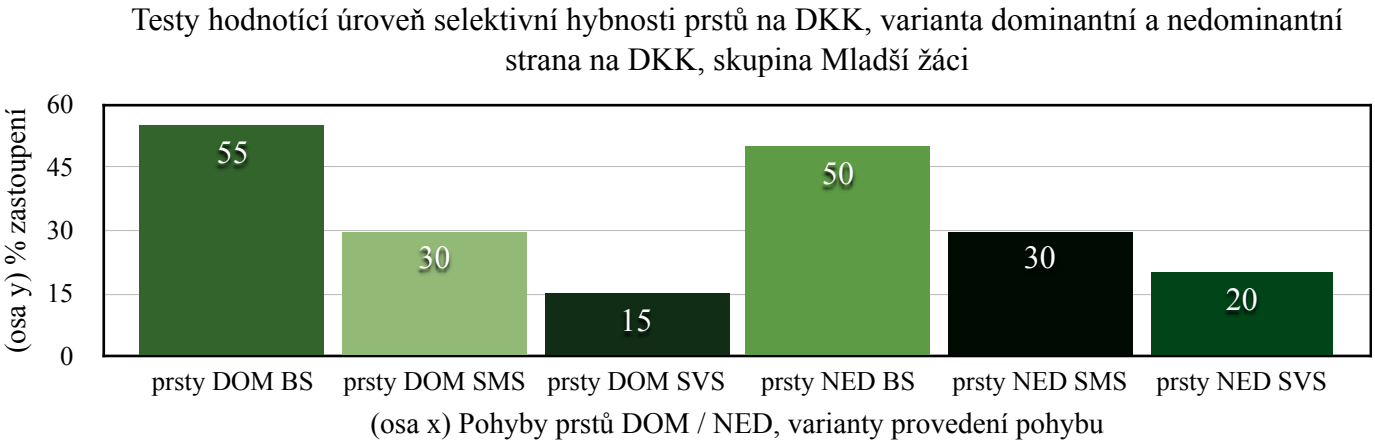
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti v talocrurálním kloubu ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Mladší žáci". O celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně 45% a na nedominantní je jejich zastoupení 35%. Pohyb "s malým souhybem" provede 50% probandů na dominantní straně, a 45% probandů na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede 5% probandů na dominantní straně, a až 20% na straně nedominantní.

Kvalitativní provedení "bez souhybu" je nejvíce zastoupeno na dominantní straně, ale nedosahuje ani 50%, tedy hodnotíme jako zcela průměrné. Oproti tomu, narůstá % zastoupení probandů, kteří vykonávají pohyb v horší kvalitě. Nejvíce je těchto probandů obou stran ve variantě "s malým souhybem", kde čítá 50%, tedy průměrné provedení v průměrném zastoupení. V porovnání varianty "s velkým souhybem" narůstá jejich počet na nedominantní straně na 20%. Graf nám opět ukazuje větší zastoupení probandů v horší kvalitě provedení.

Graf 39



Komentář ke grafu 39

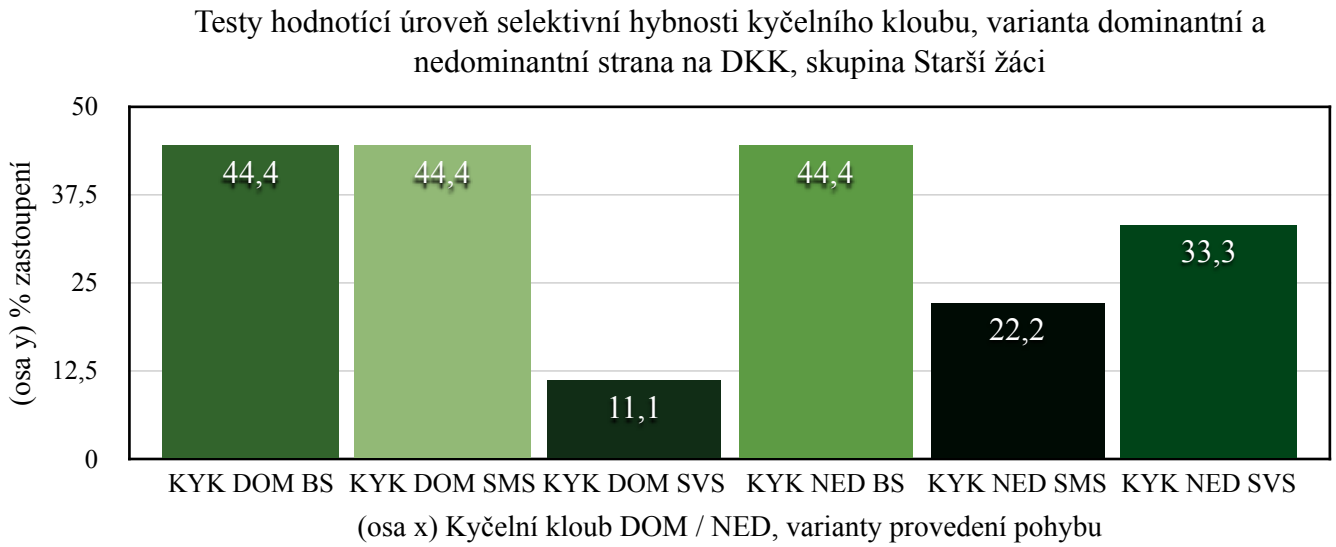
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti prstů ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Mladší žáci". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně 55% a na nedominantní je 50% zastoupení. Každopádně obě dvě strany dosahují polovičního zastoupení. Můžeme tedy říct, že je na obou stranách kvalitativní provedení přibližně stejné a dosahuje průměrných hodnot. Pohyb "s malým souhybem" provede stejné množství probandů, tedy 30 % na obou stranách. Pohyb "s velkým souhybem" provede 15 % probandů na dominantní a 20 % na nedominantní straně.

Klesá % zastoupení méně kvalitních způsobů provedení v jejich zastoupení. Pohyb "bez souhybu" dosahuje průměrných hodnot na obou stranách.

Graf 40



Komentář ke grafu 40

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti v kyčelním kloubu ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9.

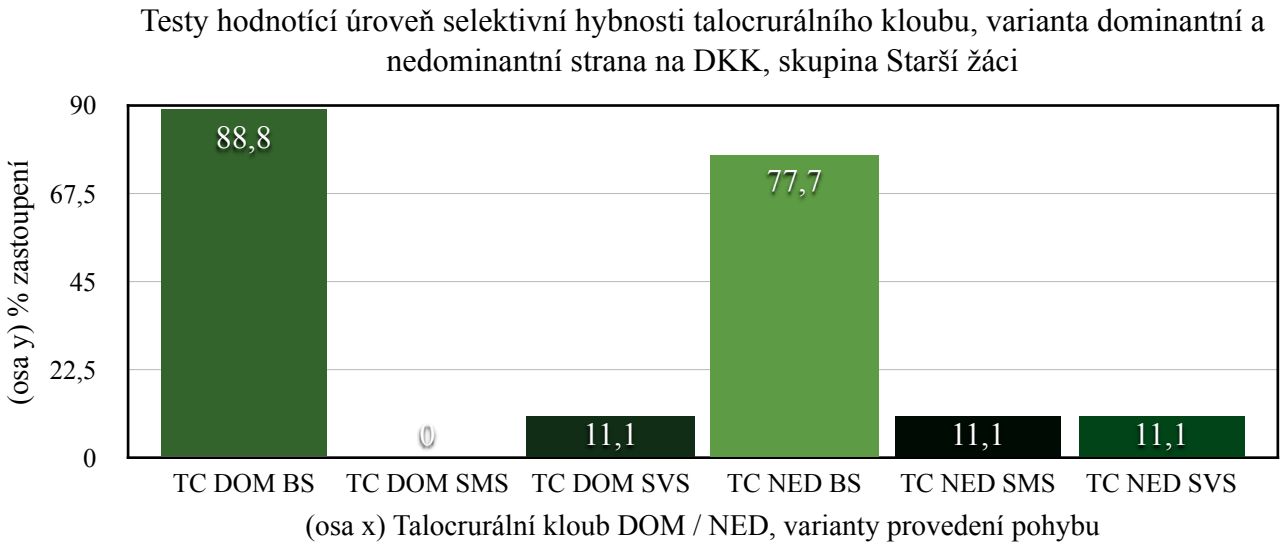
V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu" BS
- "s malým souhybem" SMS
- "s velkým souhybem" SVS

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní i nedominantní straně stejné zastoupení probandů, tedy 44,4%. Pohyb "s malým souhybem" provede 44,4% na dominantní straně, ale jen 22,2% probandů na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede pouze zanedbatelných 11,1% probandů na dominantní straně, ale 33,3% na straně nedominantní.

Kvalitativní provedení "bez souhybu" je zastoupeno stejně v hodnotě 44,4% na obou stranách, což sice není ani polovina, ale je alespoň rovnoměrné zastoupení, tedy výsledek je lehce podprůměrný.

Graf 41



Komentář ke grafu 41

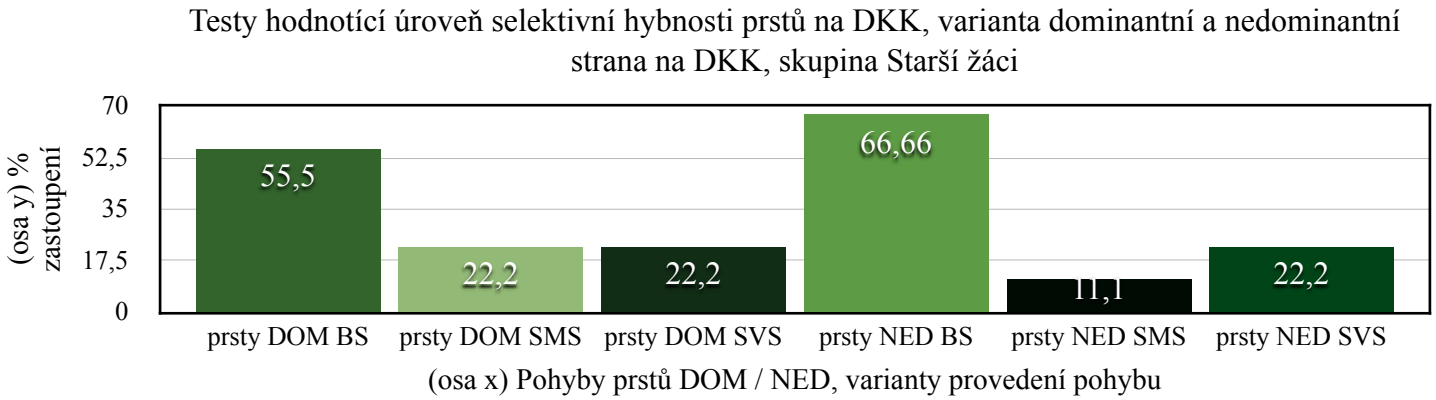
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti v talocrurálním kloubu ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně 88,8% a na nedominantní je jejich zastoupení nepatrně nižší o 11,1%. Hodnoty se téměř blíží 100 %, tedy je zde velice dobré kvalitativní provedení na obou stranách. Pohyb "s malým souhybem" provede 0 % probandů na dominantní straně, a jen 11,1% probandů na nedominantní straně, což je zanedbatelné. Pohyb "s velkým souhybem" provede nepatrné minimum na obou stranách, tedy 11,1% probandů, což hodnotíme za zanedbatelné.

V této skupině probandů je dosaženo nejlepšího % zastoupení v kvalitě provedení.

Graf 42



Komentář ke grafu 42

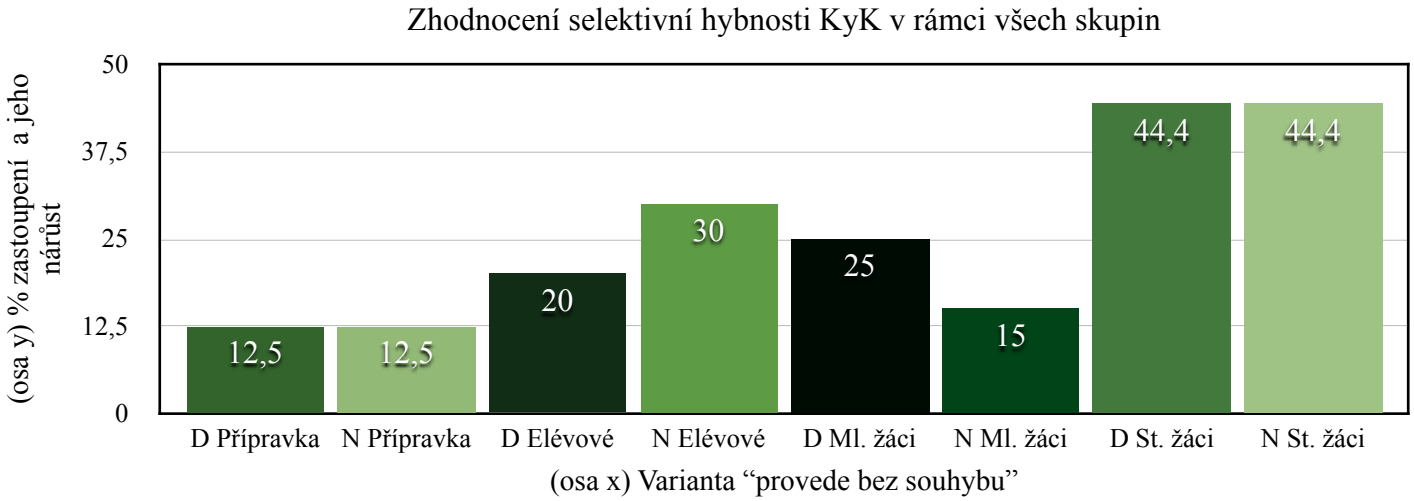
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti prstů ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Pohyb "bez souhybu" provede na dominantní straně 55,5% a na nedominantní je jejich zastoupení 66,6%. Každopádně obě dvě strany dosahují nadpolovičního, tedy nadprůměrného zastoupení ve variantě "bez souhybu". Pohyb "s malým souhybem" provede 22,2% probandů na dominantní straně, ale 11,1% méně na nedominantní straně. Pohyb "s velkým souhybem" provede stejný počet probandů na dominantní i nedominantní straně, tedy 22,2%.

Klesá % zastoupení méně kvalitních způsobů provedení v jeho zastoupení a klesá rovnoměrně na obou stranách. Na obou stranách je kvalitativní provedení přibližně stejné a dosahuje nadprůměrných hodnot v jeho zastoupení.

Graf 43

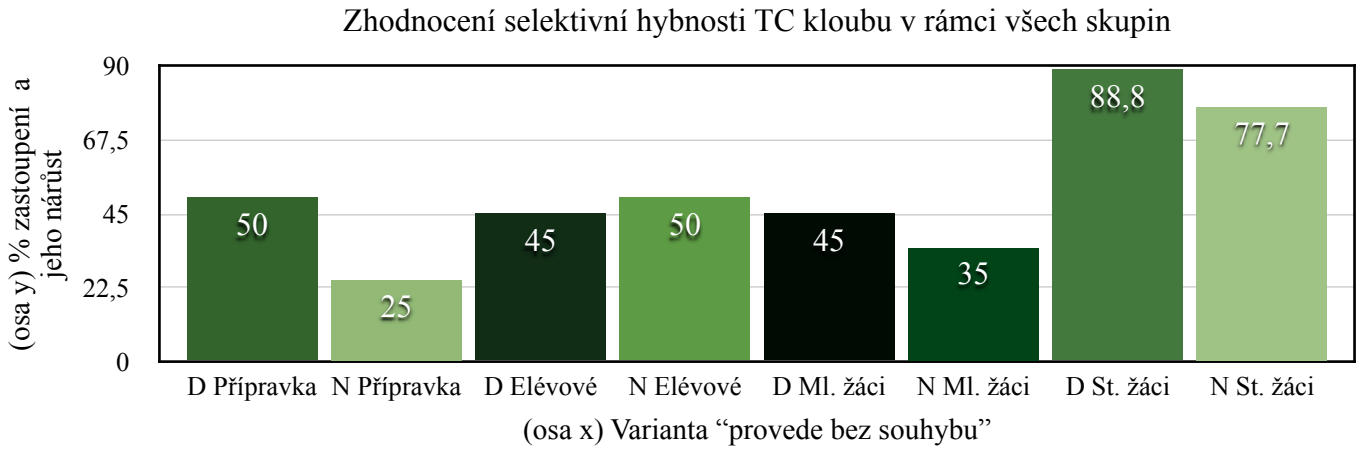


Komentář ke grafu 43

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti kyčelního kloubu dominantní a nedominantní strany a to pouze v provedení "bez souhybu", tedy pouze probandy s nejkvalitnějším prováděním pohybu. V celkovém počtu probandů 57.

Z grafu je možné vidět, že kvalita provedení obecně narůstá na věku, nejlépe jsou na tom "Starší žáci" v zastoupení 44,4%. Ovšem, posuzujeme-li striktně, ani jedna skupina nedosahuje minimálně 50% zastoupení, tedy i tak je málo probandů, kteří mají selektivní hybnost v tomto nosném kloubu alespoň na průměrné úrovni.

Graf 44

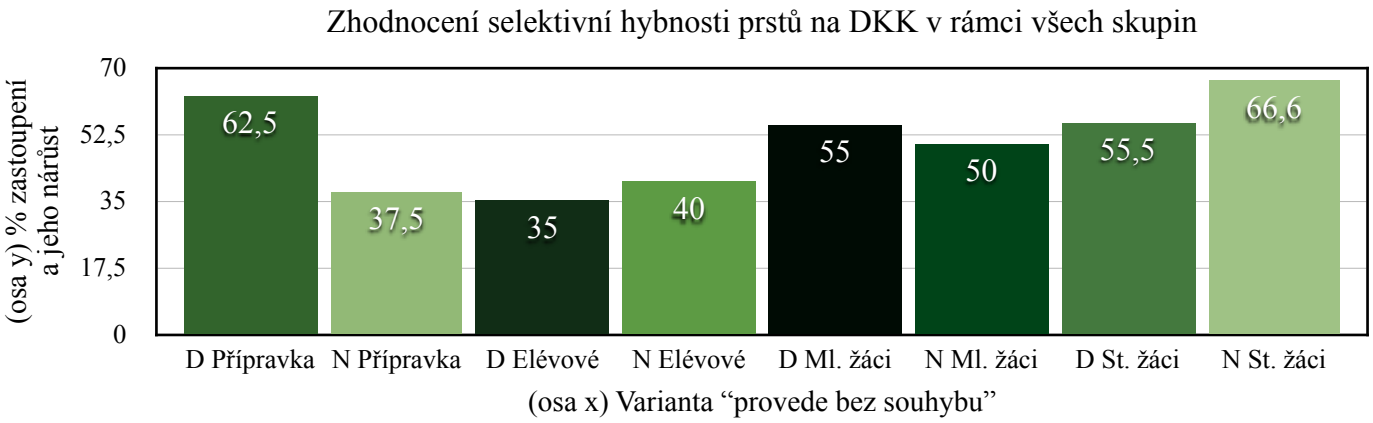


Komentář ke grafu 44

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti talocrurálního kloubu dominantní a nedominantní strany a to pouze v provedení "bez souhybu", tedy pouze probandy s nejkvalitnějším prováděním pohybu. V celkovém počtu probandů 57.

Z grafu je možné vidět nerovnoměrný nárůst, pokles a náhlý nárůst. I přes nelineární nárůst hodnot, dominantní strana je v převaze kvalitativního provedení, tedy pozorujeme narušení na nedominantní straně průřezem všech skupin. Zpočátku jsou hodnoty podprůměrné, ale pak dosahují i vyšší hodnoty na obou stranách.

Graf 45



Komentář ke grafu 45

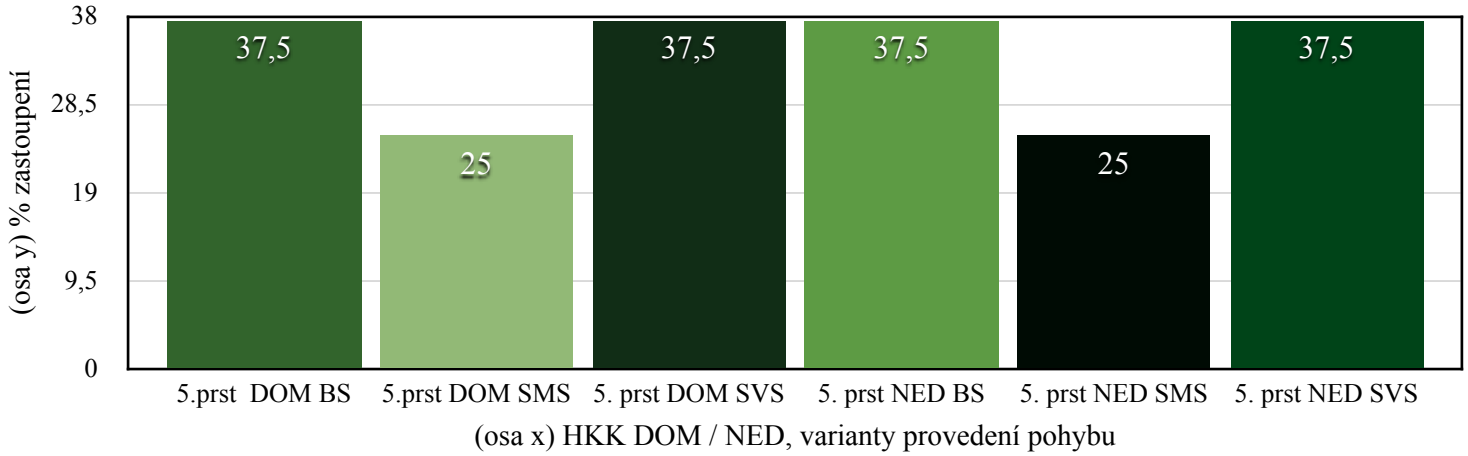
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti prstů na DKK dominantní a nedominantní strany a to pouze v provedení "bez souhybu", tedy pouze probandy s nejkvalitnějším prováděním pohybu. V celkovém počtu probandů 57.

Z grafu je možné vidět nelineární nárůst hodnot u všech skupin. Selektivní hybnost dosahuje průměrných hodnot až lehce nadprůměrných hodnot.

Hodnocení testů selektivní hybnosti na HKK

Graf 46

Testy hodnotící úroveň selektivní hybnosti 5.prstu do ABD a ADD, varianta dominantní a nedominantní strana na HKK, skupina Přípravka



Komentář ke grafu 46

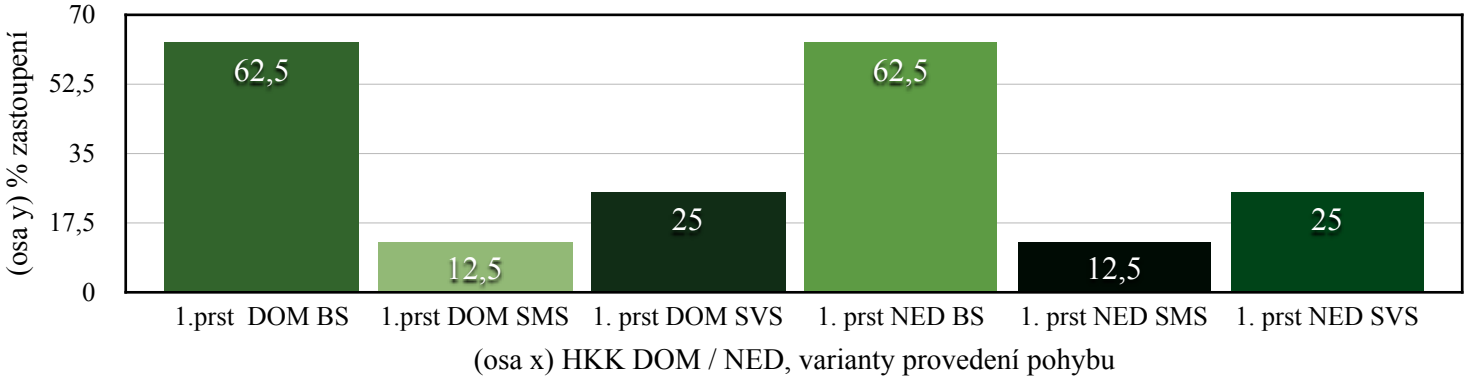
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu 5. prstu do abdukce a addukce, ve variantě porovnání dominatní a nedominantní strany ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Hodnota 37,5% dosahuje u "provedení bez souhybu" a je stejná u obou stran. Hodnota 25% dosahuje i varianta "s malým souhybem". Hodnota 37,5% je zastoupena v provedení "s velkým souhybem" u obou stran. Zastoupení jednotlivých provedení nedosahuje ani 50%, tedy nemůžeme říct, že se jedná o dobrou rozlišovací schopnost v rámci selektivity pohybů.

Graf 47

Testy hodnotící úroveň selektivní hybnosti 1.prstu do ABD a ADD, varianta dominantní a nedominantní strana na HKK, skupina Přípravka



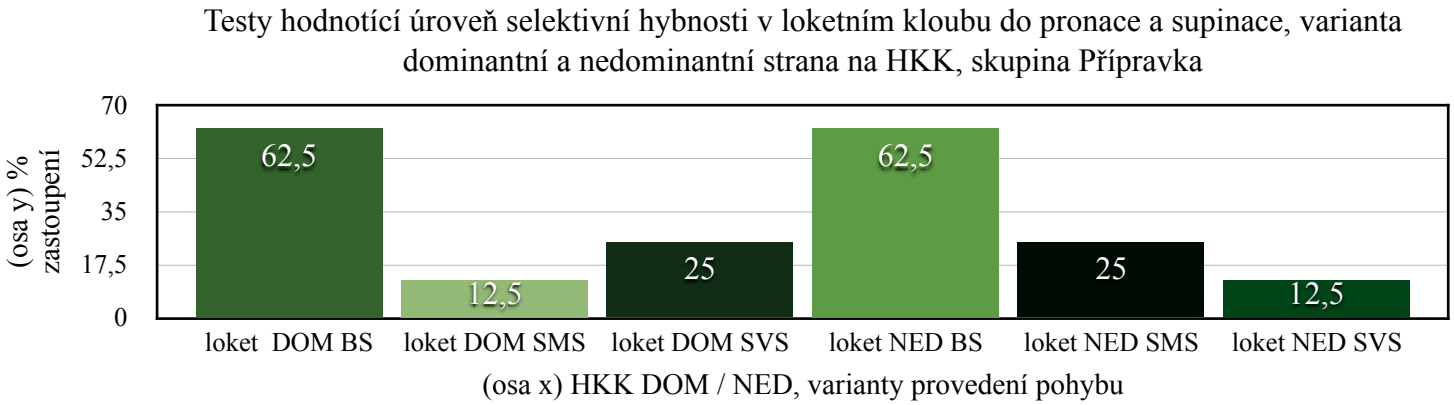
Komentář ke grafu 47

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu 1. prstu do abdukce a addukce, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Opět nacházíme stejné % zastoupení a rozložení v jednotlivých provedení na dominantní i nedominantní straně. Převážná většina spadá pod variantu "provede bez souhybu", tedy 62,5%, 25% připadá na probandy s variantou provedení "s velkým souhybem". Je nepatrné zastoupení těch, kteří provádí pohyb "s malým souhybem". Tedy můžeme říct, že se selektivní hybnost nachází na dobré úrovni a v rovnoměrném zastoupení dominantní i nedominantní strany.

Graf 48



Komentář ke grafu 48

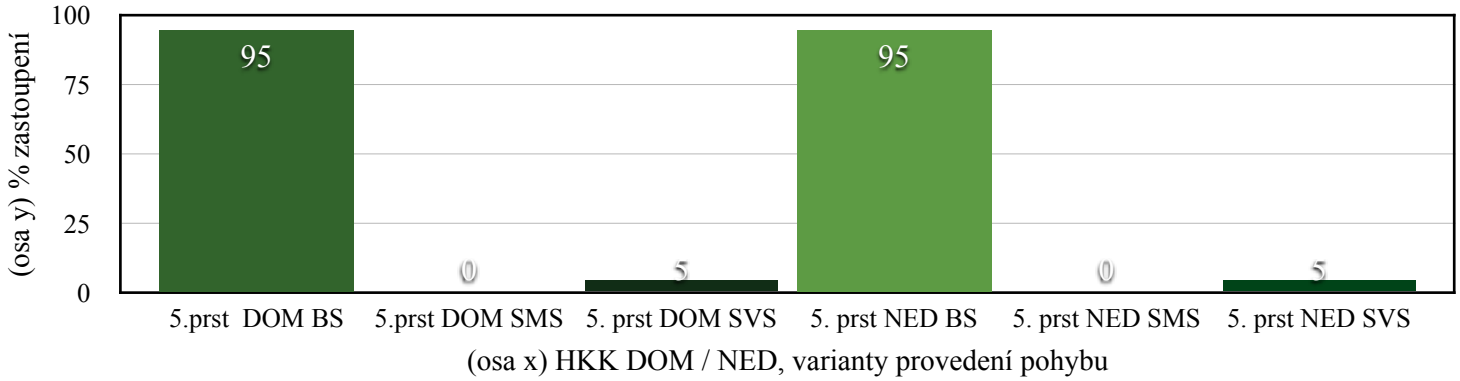
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu loketního kloubu do pronace a supinace při flexi 90°, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Nacházíme stejné % zastoupení a rozložení v jednotlivých provedeních "bez souhybu" na dominantní i nedominantní straně, dosahuje 62,5%. V této skupině nepozorujeme rozdíl v dominantní a nedominantní straně. **Výsledek provedení varianty "bez souhybu" dosahuje nadprůměrného počtu v zastoupení, tedy dobré kvalitativní provedení.**

Graf 49

Testy hodnotící úroveň selektivní hybnosti 5.prstu do ABD a ADD, varianta dominantní a nedominantní strana na HKK, skupina Elévové



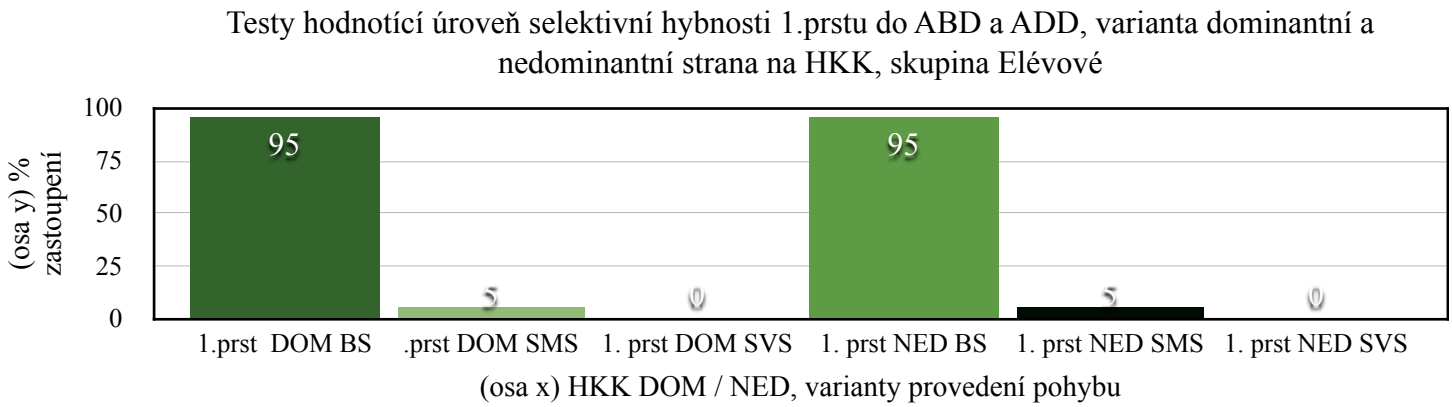
Komentář ke grafu 49

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu 5. prstu do abdukce a addukce, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Elévové". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Je zastoupeno 95% v obou skupinách u provedení "bez souhybu". V ostatních provedeních se nachází hodnota 0, nebo zanedbatelných 5% v rámci provedení "s velkým souhybem". **Graf ukazuje velice dobré kvalitativní provedení u jednotlivých probandů.**

Graf 50



Komentář ke grafu 50

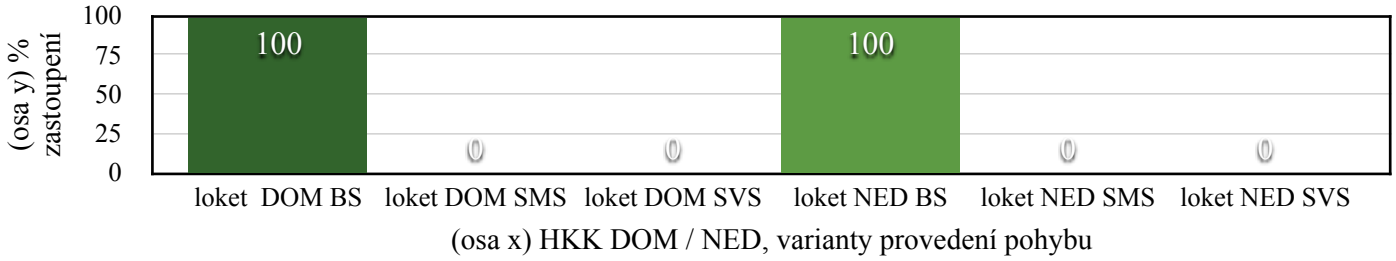
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu 1. prstu do abdukce a addukce, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Elévové". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

95% je u dominantní i nedominantní strany zastoupeno stejně ve variantě "bez souhybu". Stejná situace je i u pokusu "s malým souhybem", které je pouze v nepatrných 5%. Ostatní varianty provedení nejsou zastoupeny. **Graf ukazuje velice dobré kvalitativní provedení.**

Graf 51

Testy hodnotící úroveň selektivní hybnosti v loketním kloubu do pronace a supinace, varianta dominantní a nedominantní strana na HKK, skupina Elévové



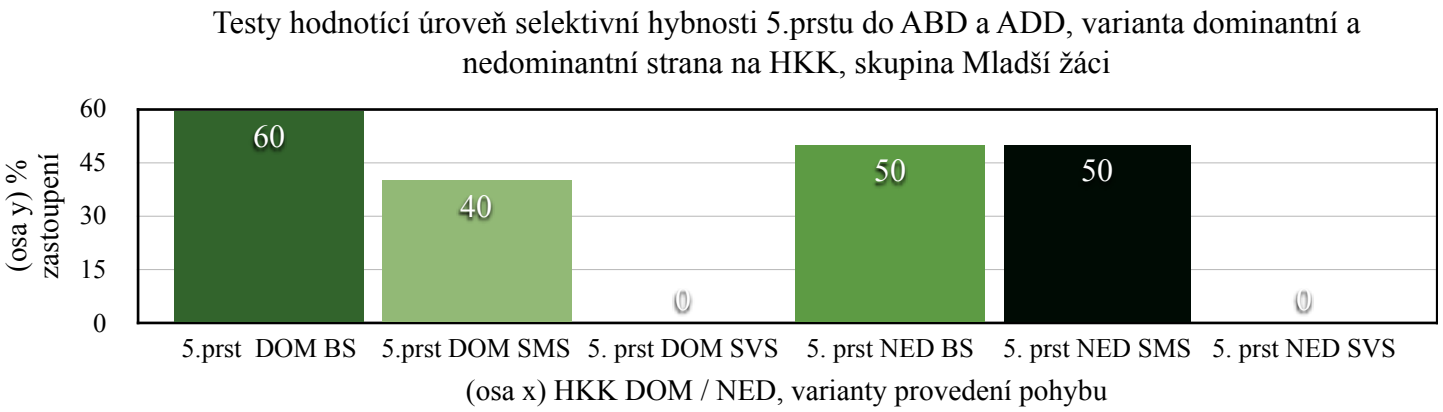
Komentář ke grafu 51

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu loketního kloubu do pronace a supinace při flexi 90°, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Elévové". V celkovém počtu 20 probandů. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Na tomto grafu je zaznamenáno pouze provedení pohybu "bez souhybu", protože se vyskytuje ve 100% rozložení u obou skupin. **Graf ukazuje velice dobré kvalitativní provedení na dominantní i nedominantní straně.**

Graf 52



Komentář ke grafu 52

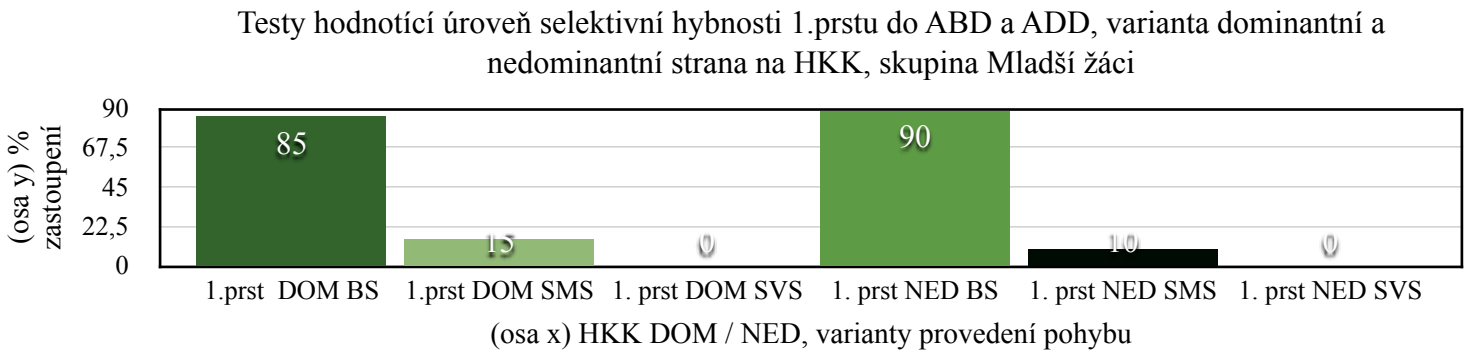
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu 5. prstu do abdukce a addukce, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Mladší žáci". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Hodnoty obou stran dosahují 60% zastoupení na dominantní straně a 50% na nedominantní straně ve variantě "bez souhybu". 40% a 50% zastoupení dosahují varianty provedení "s malým souhybem".

Dominantní strana dosahuje lehce nadprůměrného výsledku a nedominantní strana průměrného výsledku.

Graf 53



Komentář ke grafu 53

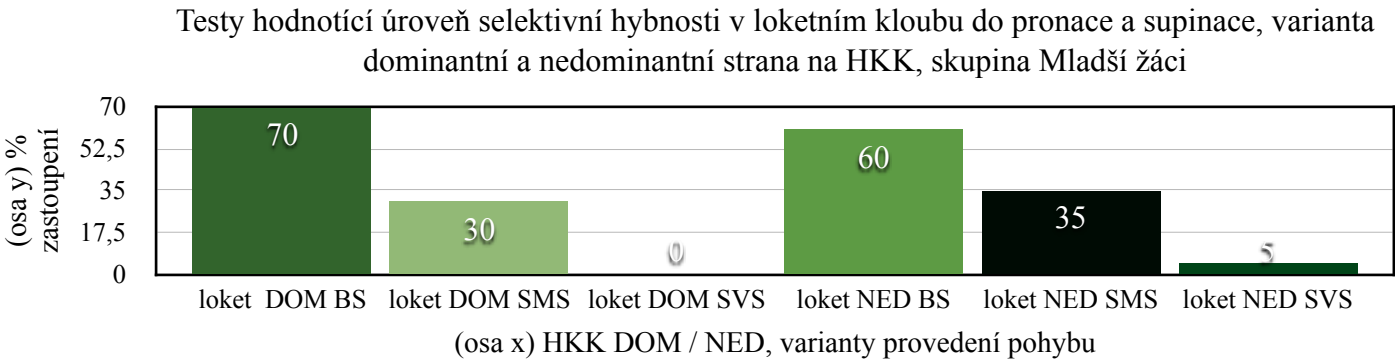
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu 1. prstu do abdukce a addukce, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Mladší žáci". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Probandi v rámci dominantní končetiny a provedení "bez souhybu" vykazují zastoupení v 85%. Na nedominantní končetině prokazují 90% zastoupení ve variantě "bez souhybu", tedy téměř 100%. Zanedbatelných 10% je ve variantě provedení " s malým souhybem".

Jedná o velice dobré výsledky v rámci obou stran při selektivní hybnosti.

Graf 54



Komentář ke grafu 54

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu loketního kloubu do pronace a supinace při flexi 90°, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Mladší žáci". V celkovém počtu probandů 20. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

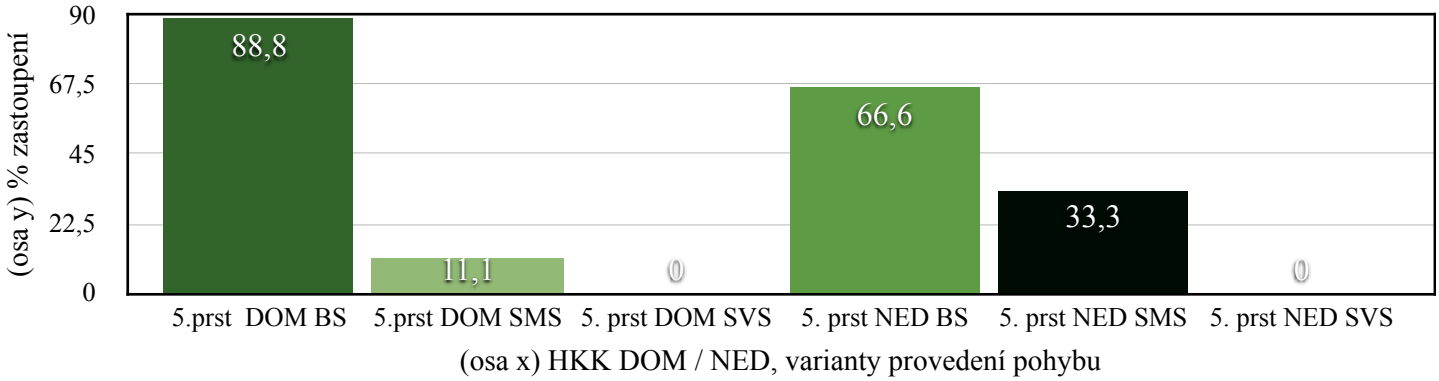
- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Nadprůměrné zastoupení pozorujeme u dominantní strany, tedy 70% a 60% u nedominantní strany. V provedení "s malým souhybem" je zastoupení 30 %. Zbytek výsledků je zanedbatelný nebo se nevyskytuje.

Jedná o velice dobré zastoupení v rámci obou stran při selektivní hybnosti.

Graf 55

Testy hodnotící úroveň selektivní hybnosti 5.prstu do ABD a ADD, varianta dominantní a nedominantní strana na HKK, skupina Starší žáci



Komentář ke grafu 55

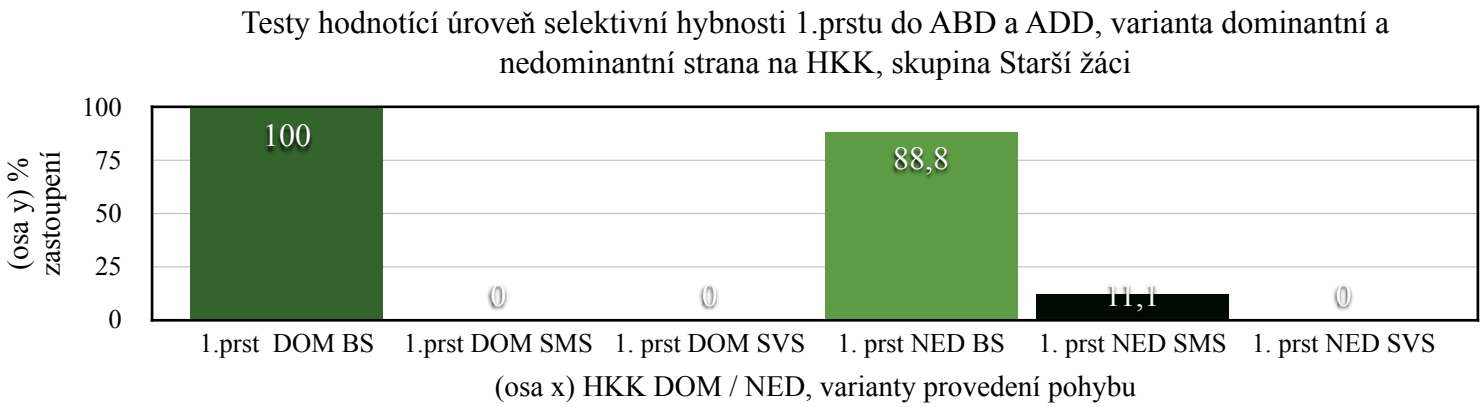
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu 5. prstu do abdukce a addukce, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Zastoupení 88,8% na dominantní straně a 66,6% na nedominantní straně ve variantě provedení "bez souhybu" je více jak nadprůměrné u dominantní strany. Zbylé varianty provedení jsou méně zastoupeny.

Jedná se o velice dobré výsledky v rámci obou stran při selektivní hybnosti.

Graf 56



Komentář ke grafu 56

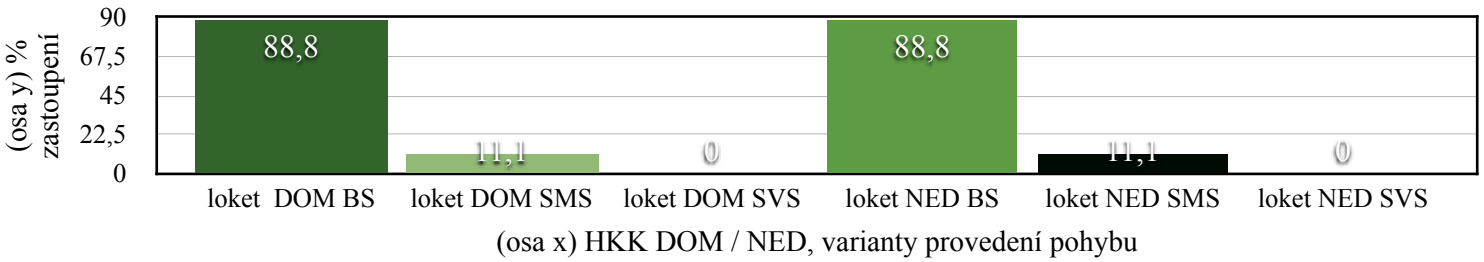
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu 1. prstu do abdukce a addukce, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Dominantní strana vykazuje 100% zastoupení v provedení "bez souhybu". Nedominantní strana vykazuje zastoupení v 88,8%. Zbylé varianty provedení jsou méně zastoupeny. Jedná se o velice dobré zastoupení v rámci obou stran při selektivní hybnosti.

Graf 57

Testy hodnotící úroveň selektivní hybnosti v loketním kloubu do pronace a supinace, varianta dominantní a nedominantní strana na HKK, skupina Starší žáci



Komentář ke grafu 57

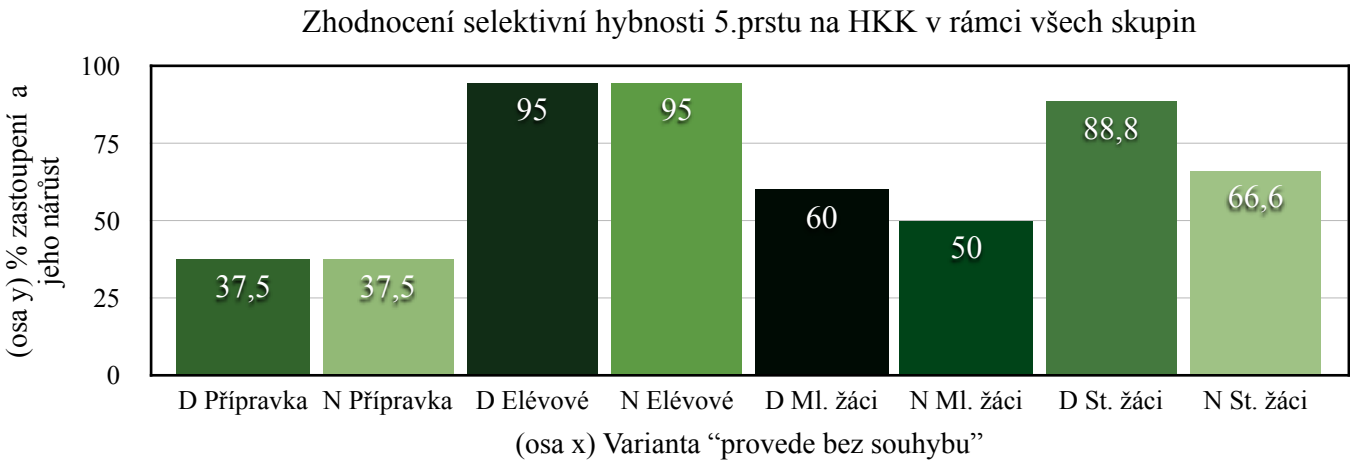
Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti na HK v rámci pohybu loketního kloubu do pronace a supinace při flexi 90°, ve variantě porovnání dominantní a nedominantní strany ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9. V grafu porovnáváme jednotlivé zastoupení v pokusech :

- "bez souhybu"
- "s malým souhybem"
- "s velkým souhybem"

Na grafu se vyskytuje pouze provedení "bez souhybu" a to v zastoupení 88,8% na obou stranách. Provedení "s malým souhybem" se vyskytuje v zastoupení 11,1% na obou stranách. Ostatní provedení se nevyskytují.

Jedná o velice dobré zastoupení v rámci obou stran při selektivní hybnosti.

Graf 58

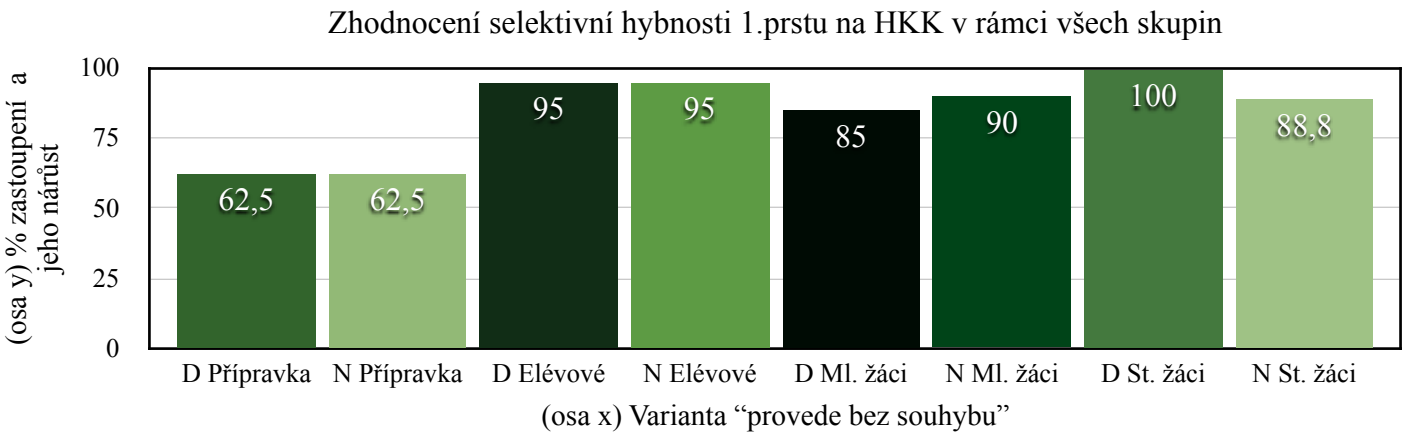


Komentář ke grafu 58

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti 5. prstu na HKK dominantní a nedominantní strany a to pouze v provedení "bez souhybu", tedy pouze probandy s nejkvalitnějším prováděním pohybu. V celkovém počtu probandů 57.

Hodnoty na dominantní i nedominantní straně dosahují stejných hodnot, mimo nepatrné odchylky v rámci skupiny "Mladší žáci". Selektivní hybnost v tomto testu vykazuje dobré výsledky s nárůstem v jednotlivých skupinách.

Graf 59



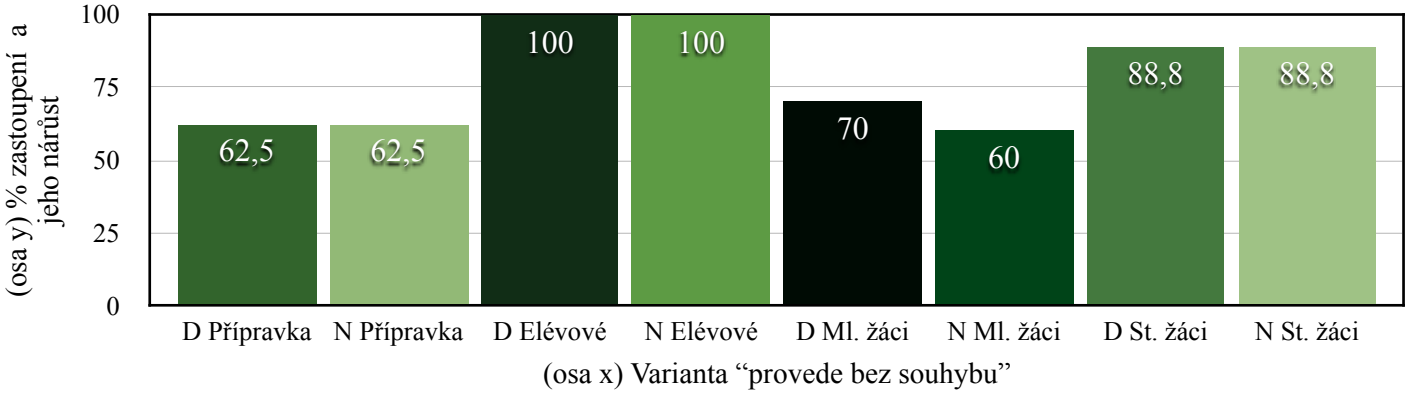
Komentář ke grafu 59

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti 1. prstu na HKK dominantní a nedominantní strany a to pouze v provedení "bez souhybu", tedy pouze probandy s nejkvalitnějším prováděním pohybu. V celkovém počtu probandů 57.

Hodnoty na dominantní i nedominantní straně jsou vyrovnané. Dosahují nadprůměrných výsledků s nárůstem v jednotlivých skupinách, maxima dosahuje ve skupině "Starší žáci", kde je 100%.

Graf 60

Zhodnocení selektivní hybnosti loketního kloubu do pronace a supinace v rámci všech skupin

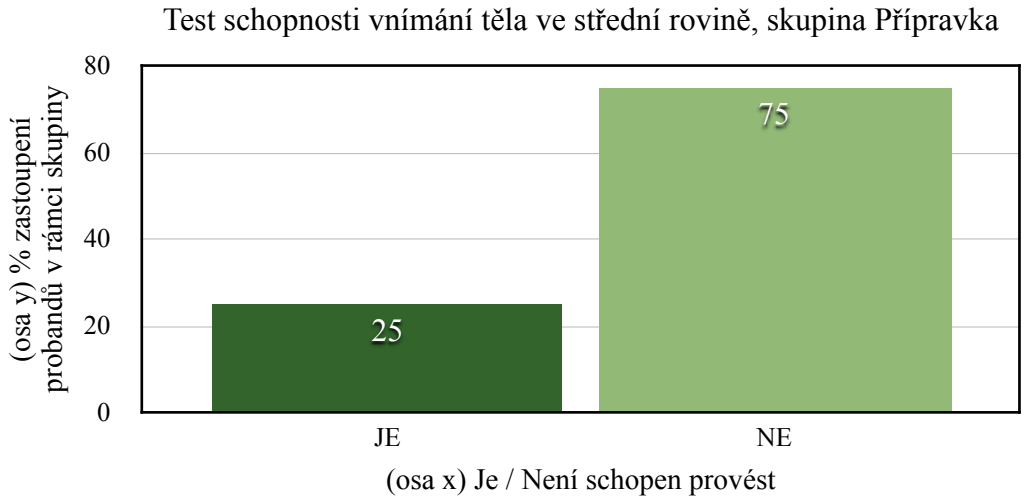


Komentář ke grafu 60

Na grafu vidíme hodnocení testu úrovně selektivní hybnosti loketního kloubu do pronace a supinace na HKK dominantní a nedominantní strany a to pouze v provedení "bez souhybu", tedy pouze probandy s nejkvalitnějším prováděním pohybu. V celkovém počtu probandů 57. **Hodnoty na dominantní i nedominantní straně jsou vyrovnané. Výsledky jsou nadprůměrné s nárůstem v jednotlivých věkových skupinách.**

Hodnocení testu schopnosti vnímání těla ve střední rovině

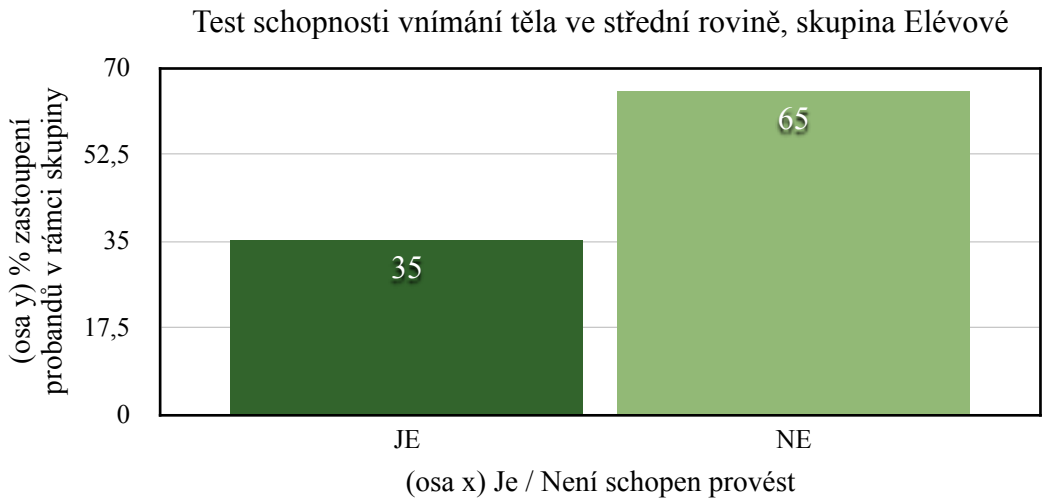
Graf 61



Komentář ke grafu 61

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu schopnosti vnímání těla ve střední rovině v rámci skupiny "Přípravka". V celkovém počtu 8 probandů. Na graf jsou naneseny pouze 2 hodnoty na ose X. Hodnota "JE" znamená, že je proband schopen vnímat tělo ve střední rovině. Hodnota "NE" znamená, že proband není schopen své tělo vnímat ve střední rovině a odchyluje se od ní. Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny. **V rámci skupiny "Přípravka" pouze 25% probandů je schopno vnímat své tělo ve střední rovině, většina probandů, tedy 75 % se nachází v odchylce. Jedná se o narušenou funkci.**

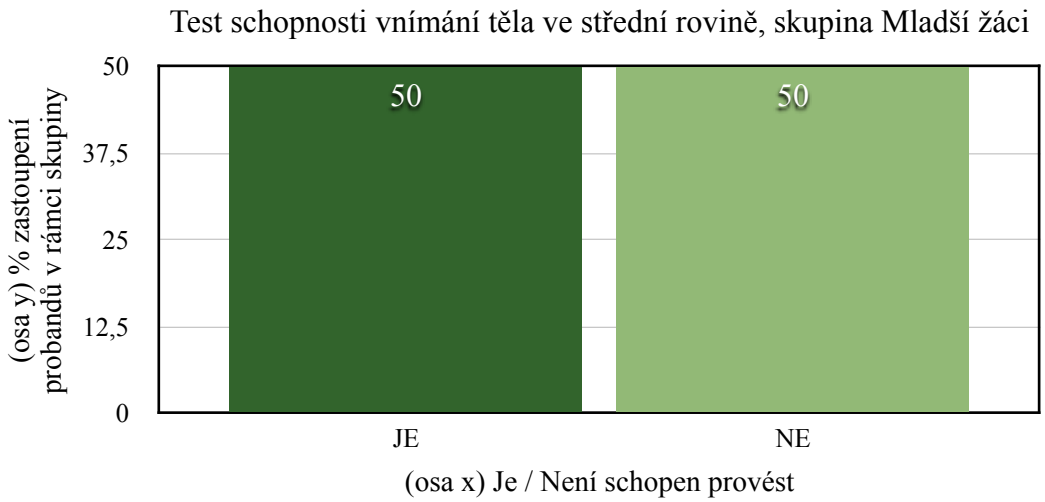
Graf 62



Komentář ke grafu 62

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu schopnosti vnímání těla ve střední rovině v rámci skupiny "Elévové". V celkovém počtu 20 probandů. Na graf jsou naneseny pouze 2 hodnoty na ose X. Hodnota "JE" znamená, že je proband schopen vnímat tělo ve střední rovině. Hodnota "NE" znamená, že proband není schopen své tělo vnímat ve střední rovině a odchyluje se od ní. Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny. **V rámci skupiny "Elévové" pouze 35% probandů je schopno vnímat své tělo ve střední rovině, většina probandů, tedy 65% se nachází v odchylce. Jedná se o narušenou funkci.**

Graf 63

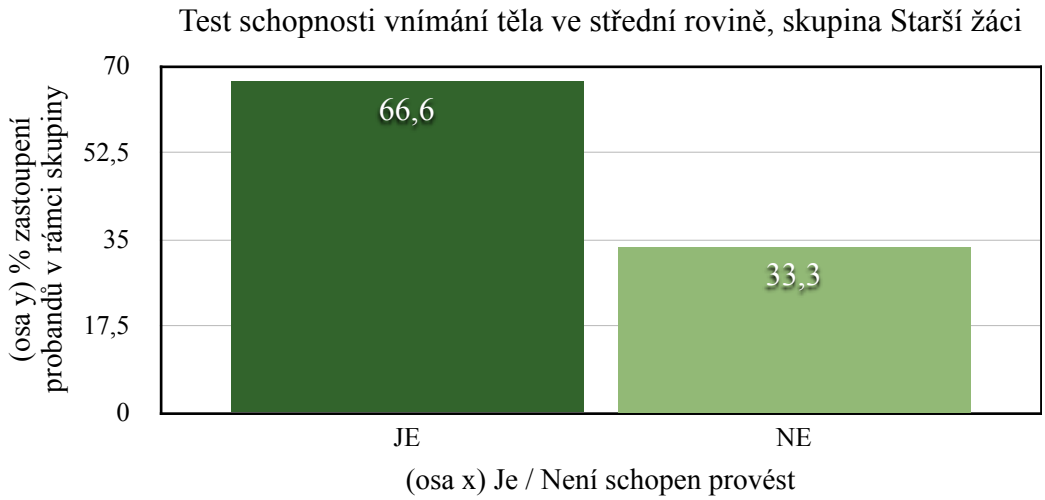


Komentář ke grafu 63

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu schopnosti vnímání těla ve střední rovině v rámci skupiny "Mladší žáci". V celkovém počtu 20 probandů. Na graf jsou naneseny pouze 2 hodnoty na ose X. Hodnota "JE" znamená, že je proband schopen vnímat tělo ve střední rovině. Hodnota "NE" znamená, že proband není schopen své tělo vnímat ve střední rovině a odchyluje se od ní. Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny. V rámci skupiny "Mladší žáci" je 50% probandů je schopno vnímat své tělo ve střední rovině, 2. polovina se tedy nachází v odchylce. Rovnoměrné rozmístění říká, že je průměrný počet probandů, kteří jsou v normě odchylky. Zároveň 50% je dost velké zastoupení v takto malé skupině v rámci probandů mimo odchylku.

Je průměrné zastoupení probandů s dobrou kvalitativní funkcí vnímání těla ve střední rovině, ale i to, že je poměrně vysoké zastoupení těch, kteří jsou mimo normu odchylky. Tedy jedná se o narušenou funkci.

Graf 64

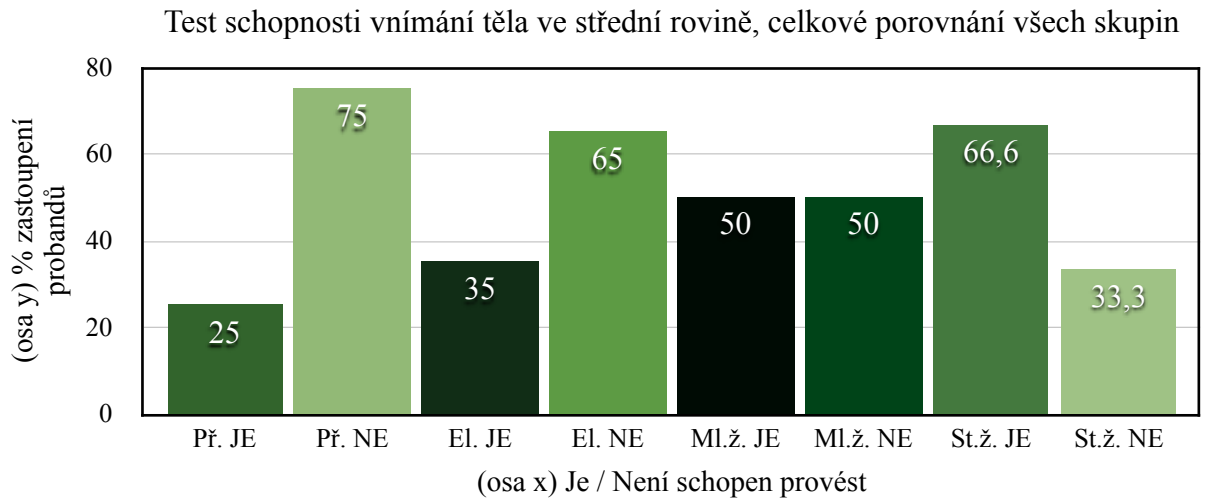


Komentář ke grafu 64

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu schopnosti vnímání těla ve střední rovině v rámci skupiny "Starší žáci". V celkovém počtu 9 probandů. Na graf jsou naneseny pouze 2 hodnoty na ose X. Hodnota "JE" znamená, že je proband schopen vnímat tělo ve střední rovině. Hodnota "NE" znamená, že proband není schopen své tělo vnímat ve střední rovině a odchyluje se od ní. Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny.

V rámci skupiny "Starší žáci" je 66,6% probandů schopno vnímat své tělo ve střední rovině. 33,3% se nachází mimo odchylku. V zastoupení je více jak poloviční převaha probandů, kteří jsou v normě odchylky, ale jde o lehce nadprůměrný výsledek.

Graf 65



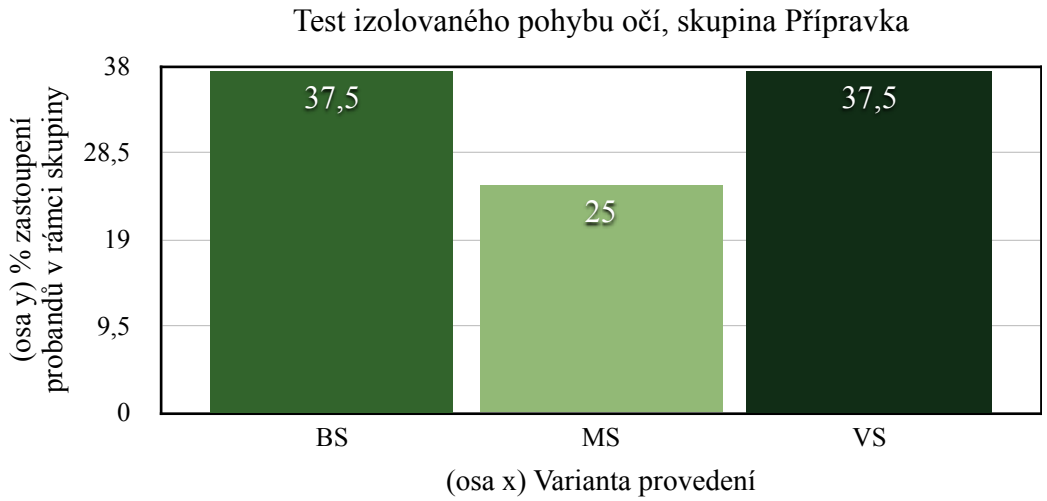
Komentář ke grafu 65

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu schopnosti vnímání těla ve střední rovině v rámci všech skupin. V celkovém počtu 57 probandů. Na graf jsou naneseny pouze 2 hodnoty na ose X. Hodnota "JE" znamená, že je proband schopen vnímat tělo ve střední rovině. Hodnota "NE" znamená, že proband není schopen své tělo vnímat ve střední rovině a odchyluje se od ní. Hodnoty JE / NE jsou přiřazeny k jednotlivým skupinám v rámci týmu. Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny.

Na grafu vidíme lineární nárůst se stoupajícím věkem, kdy nejhorší výsledky má skupina "Přípravka", postupný nárůst hodnoty, která dosahuje svého maxima až u skupiny "Starší žáci", kde se zastaví v hodnotě 66,6%. Tato hodnota je lehce nadprůměrná. Opačný fenomén vidíme v rámci hodnoty "NE". Největší výskyt odchylek je v rámci skupiny "Přípravka", nejnižší hodnoty dosahuje ve skupině "Starší žáci", kde dosahuje 33,3%. Ve skupinách "Elévové" a "Mladší žáci" jsou hodnoty téměř vyrovnané až stejné, což nám řekne, že je zde i ještě četné zastoupení těch, kteří jsou mimo odchylku.

Hodnocení testu izolovaného pohybu očí

Graf 66



Komentář ke grafu 66

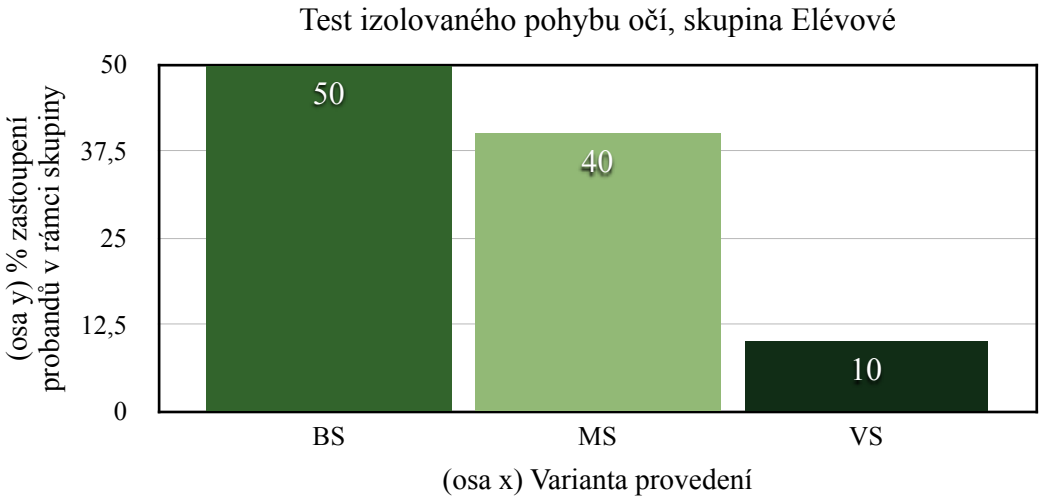
Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu izolovaného pohybu očí v rámci skupiny "Přípravka". V celkovém počtu 8 probandů. Na graf jsou naneseny pouze 3 hodnoty na ose X. Varianta provedení :

- "BS = bez souhybu"
- "MS = s malým souhybem"
- "VS = s velkým souhybem"

Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny.

V rámci skupiny "Přípravka" vidíme ve variantě provedení "BS" 37,5% a totéž ve skupině "VS". Provedení "MS" má zastoupení ve 25%. Je podprůměrný výskyt probandů, kteří pohyb provádí bez souhybu. Ani jedna z hodnot nedosahuje průměru, nemůžeme tedy hovořit o kvalitním provedení.

Graf 67



Komentář ke grafu 67

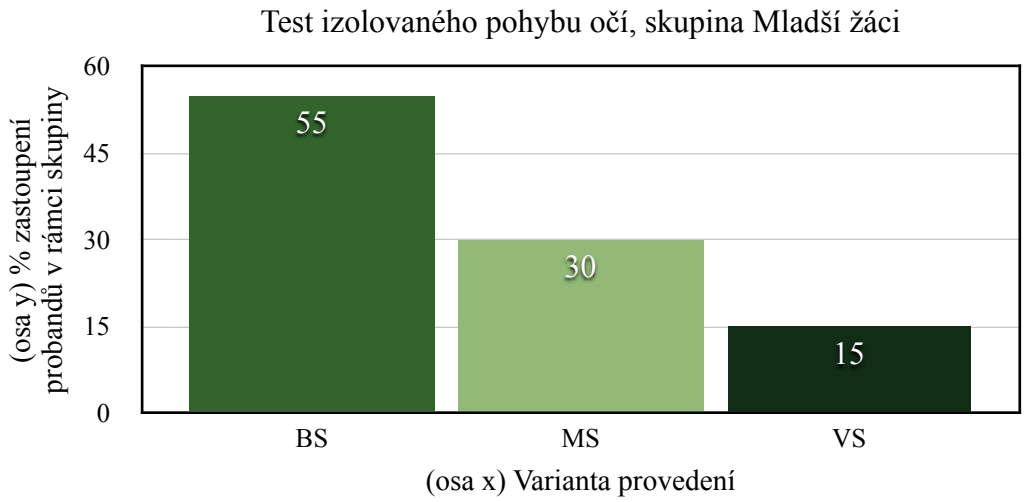
Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu izolovaného pohybu očí v rámci skupiny "Elévové". V celkovém počtu 20 probandů. Na graf jsou naneseny pouze 3 hodnoty na ose X. Varianta provedení :

- "BS = bez souhybu"
- "MS = s malým souhybem"
- "VS = s velkým souhybem"

Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny.

V rámci skupiny "Elévové" vidíme ve variantě provedení "BS" 50% zastoupení, ve variantě provedení "MS" zastoupení ve 40%, varianta provedení "VS" má zastoupení 10%. Tedy kvalitativní zastoupení v této skupině dosahuje průměrných hodnot.

Graf 68



Komentář ke grafu 68

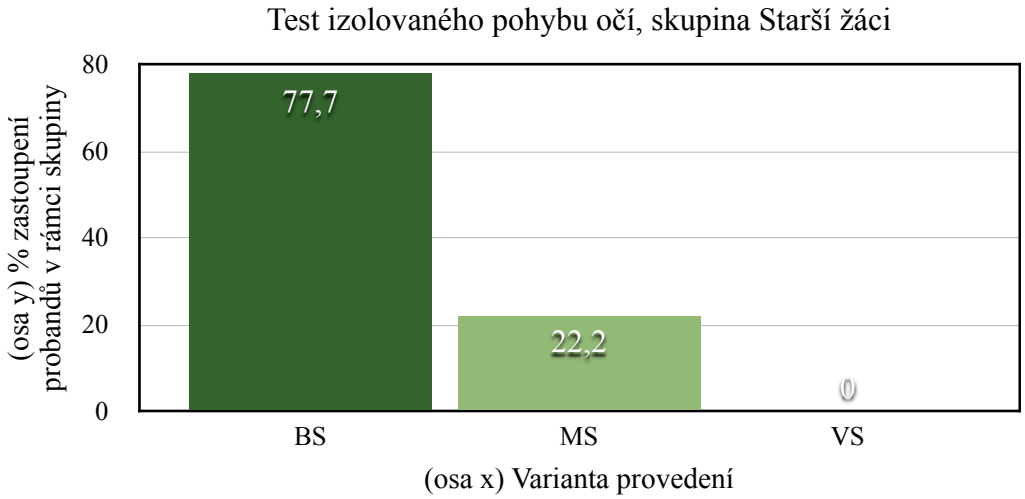
Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu izolovaného pohybu očí v rámci skupiny "Mladší žáci". V celkovém počtu 20 probandů. Na graf jsou naneseny pouze 3 hodnoty na ose X. Varianta provedení :

- "BS = bez souhybu"
- "MS = s malým souhybem"
- "VS = s velkým souhybem"

Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny.

V rámci skupiny "Mladší žáci" vidíme ve variantě provedení "BS" 55% zastoupení, ve variantě provedení "MS" má zastoupení 30%, varianta provedení "VS" má zastoupení 15%. Tedy kvalitativní zastoupení v této skupině dosahuje lehce nadprůměrných hodnot.

Graf 69



Komentář ke grafu 69

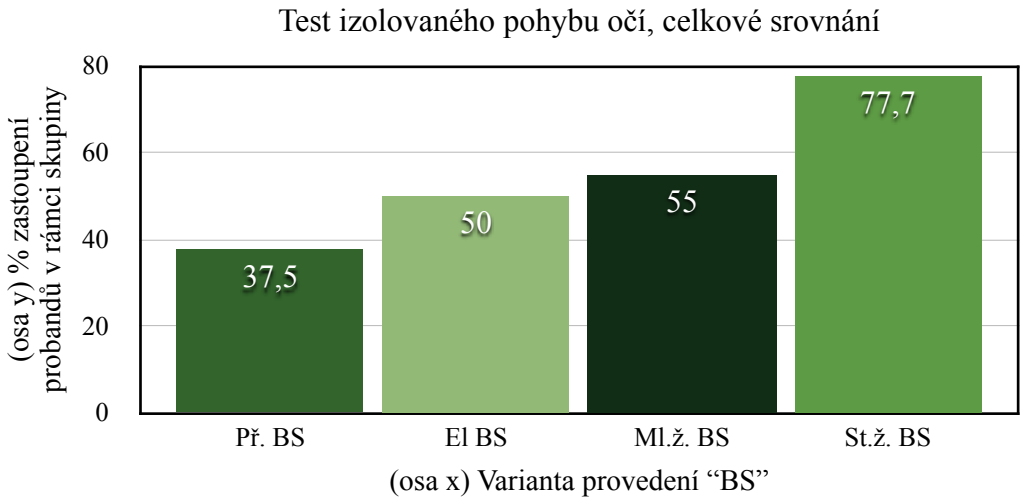
Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu izolovaného pohybu očí v rámci skupiny "Starší žáci". V celkovém počtu 9 probandů. Na graf jsou naneseny pouze 3 hodnoty na ose X. Varianta provedení :

- "BS = bez souhybu"
- "MS = s malým souhybem"
- "VS = s velkým souhybem"

Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny.

V rámci skupiny "Starší žáci" vidíme ve variantě provedení "BS" 77,7% zastoupení, ve variantě provedení "MS" má zastoupení ve 22,2%, varianta provedení "VS" nemá vůbec zastoupení. Tedy kvalitativní zastoupení v této skupině dosahuje velice dobrých a nadprůměrných hodnot.

Graf 70



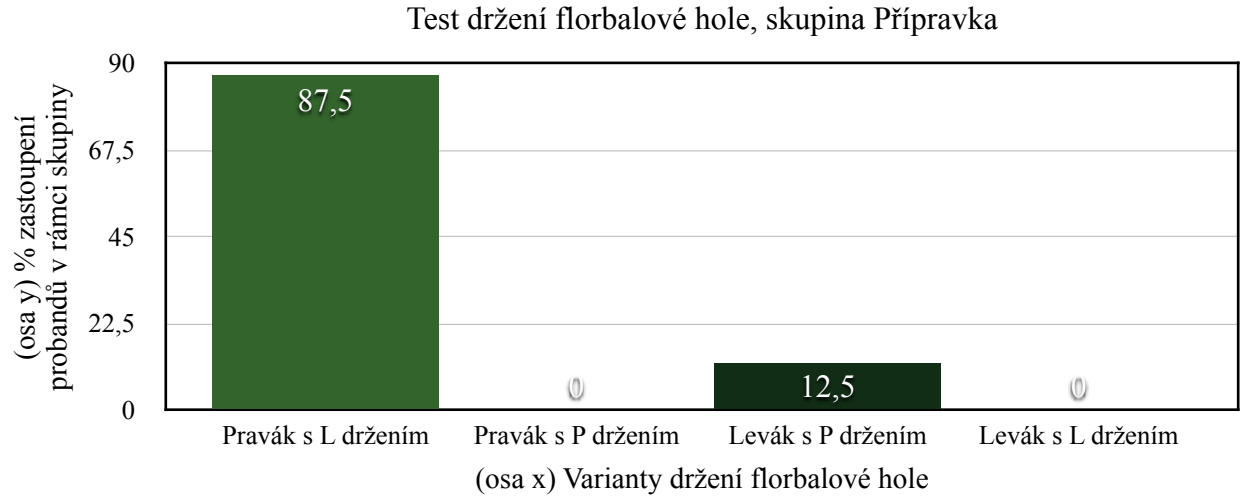
Komentář ke grafu 70

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu izolovaného pohybu očí v rámci celkového srovnání. V celkovém počtu 57 probandů. Na graf je nanesena pouze varianta provedení "BS" = bez souhybu na ose X. Osa Y pak znázorňuje % zastoupení těchto probandů v rámci dané skupiny.

Kvalitativní provedení je závislé na věku a narůstá lineárně. Probandi vykazují průměrné výsledky až do skupiny "Mladší žáci", naopak skupina "Starší žáci" vykazuje nadprůměrné výsledky, kam spadá většina probandů dané skupiny.

Hodnocení testu držení hole

Graf 71



Komentář ke grafu 71

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu držení florbalové hole ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu 8 probandů. Na ose Y je naneseno percentuální zastoupení variant držení hole v rámci skupiny "Přípravka". Na ose X jsou naneseny varianty držení florbalové hole, tedy :

Pravák s levostranným držením (L)

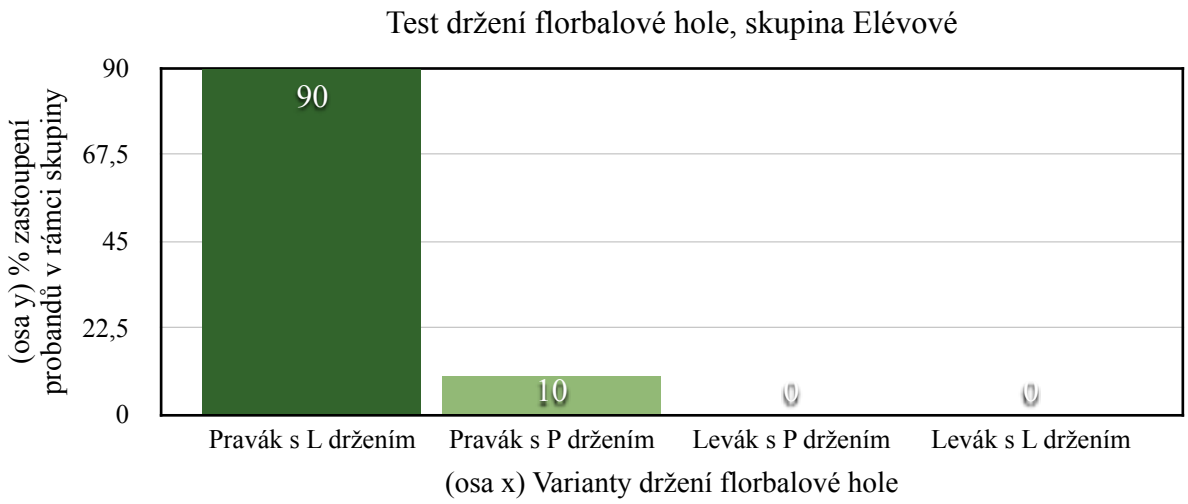
Pravák s pravostranným držením (P)

Levák s pravostranným držením (P)

Levák s levostranným držením (L)

87,5% jsou praváci s levostranným držením a malé procento, zbylých 12,5% jsou leváci s pravostranným držením.

Graf 72



Komentář ke grafu 72

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu držení florbalové hole ve skupině "Elévové". V celkovém počtu 20 probandů. Na ose Y je naneseno percentuální zastoupení variant držení hole v rámci skupiny "Elévové". Na ose X jsou naneseny varianty držení florbalové hole, tedy :

Pravák s levostranným držením (L)

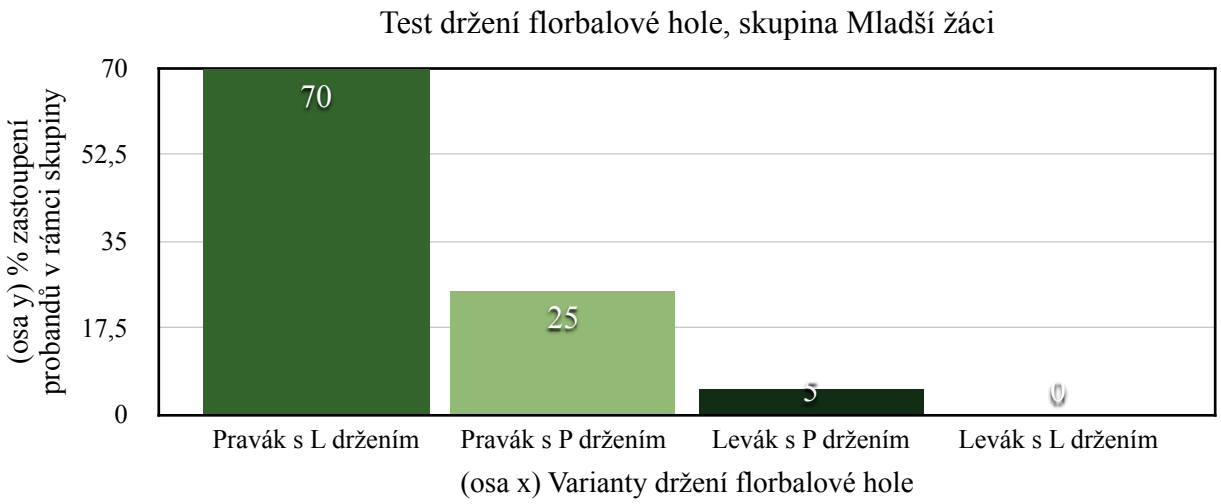
Pravák s pravostranným držením (P)

Levák s pravostranným držením (P)

Levák s levostranným držením (P)

90% jsou praváci s levostranným držením, zbylých 10% jsou praváci s pravostranným držením.

Graf 73



Komentář ke grafu 73

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu držení florbalové hole ve skupině "Mladší žáci". V celkovém počtu 20 probandů. Na ose Y je naneseno percentuální zastoupení variant držení hole v rámci skupiny "Mladší žáci". Na ose X jsou naneseny varianty držení florbalové hole, tedy :

Pravák s levostranným držením (L)

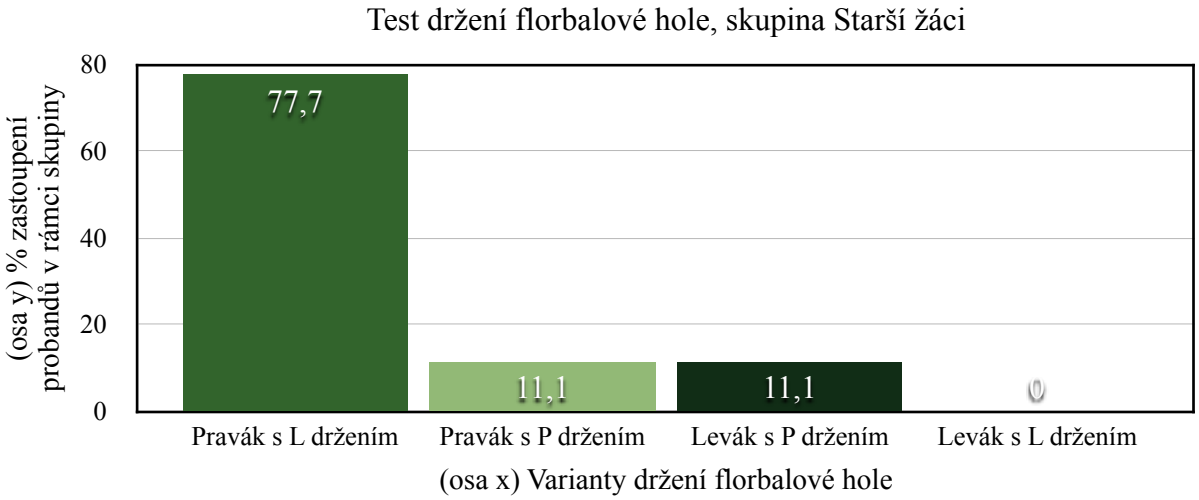
Pravák s pravostranným držením (P)

Levák s pravostranným držením (P)

Levák s levostranným držením (P)

70% jsou praváci s levostranným držením, 25% jsou praváci s pravostranným držením, 5% zastoupení leváků s pravostranným držením.

Graf 74



Komentář ke grafu 74

Na tomto grafu hodnotíme výsledek testu držení florbalové hole ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu 9 probandů. Na ose Y je naneseno percentuální zastoupení variant držení hole v rámci skupiny "Starší žáci". Na ose X jsou naneseny varianty držení florbalové hole, tedy :

Pravák s levostranným držením (L)

Pravák s pravostranným držením (P)

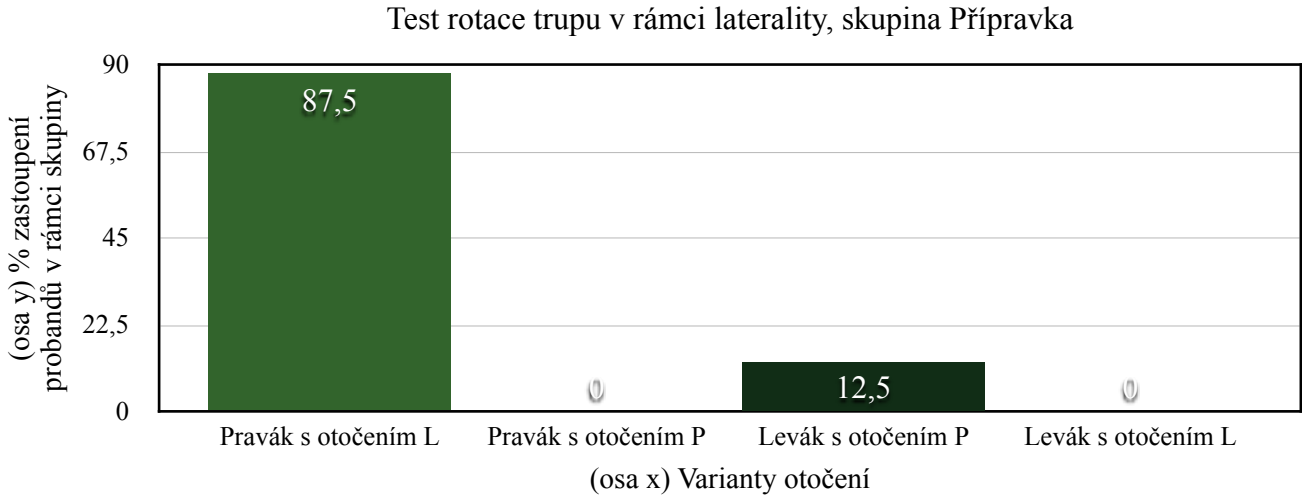
Levák s pravostranným držením (P)

Levák s levostranným držením (P)

77,7% jsou praváci s levostranným držením, 11,1% jsou praváci s pravostranným držením a 11,1% leváků s pravostranným držením.

Hodnocení testu rotace trupu a jeho varianty

Graf 75



Komentář ke grafu 75

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu v rámci testování laterality ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. Dle laterality určujeme, že fyziologicky se pravák otáčí doleva, levák se otáčí doprava. Na ose Y je naneseno percentuální zastoupení. Na ose X jsou naneseny všechny možné varianty rotací trupu, tedy :

Pravák s otočením doleva (L)

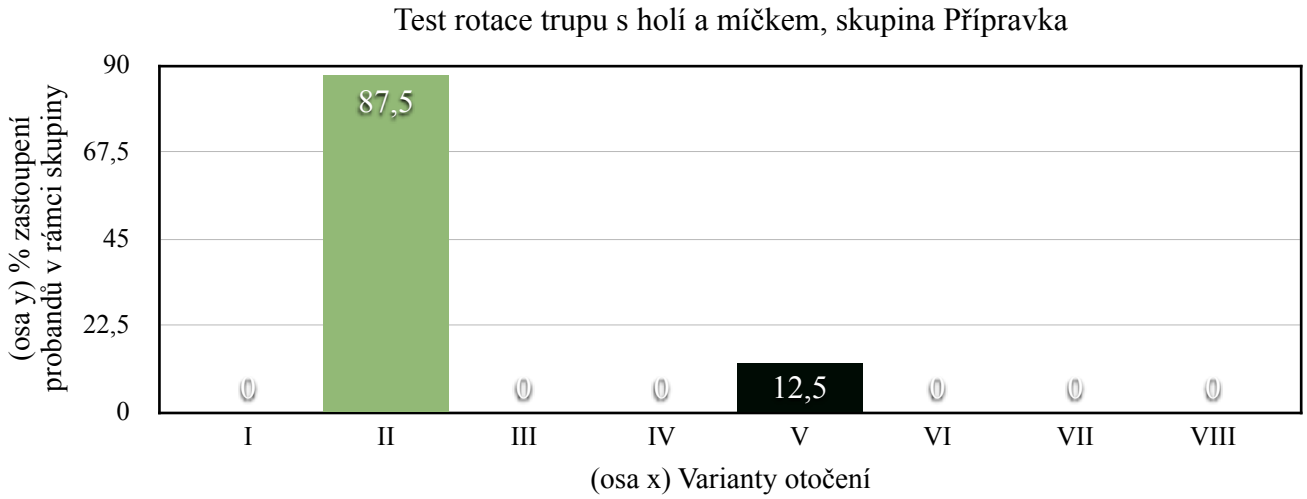
Pravák s otočením doprava (P)

Levák s otočením doprava (P)

Levák s otočením doleva (L)

Je 87,5% praváků s otočením doleva, 12,5% leváků s otočením doprava. Zbylé kombinace se nevyskytují.

Graf 76



Komentář ke grafu 76

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu s holí a míčkem ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. Víme ale v předchozím testu, jaké držení hole jednotliví probandi mají, jestli jsou praváci / leváci. Osa Y ukazuje percentuální zastoupení, osa X ukazuje varianty otočení :

I : pravák s levostranným držením hole a rotací vlevo

II : pravák s levostranným držením hole a rotací vpravo

III : pravák s pravostranným držením hole a rotací vlevo

IV : pravák s pravostranným držením hole a rotací vpravo

V : levák s pravostranným držením hole a rotací vlevo

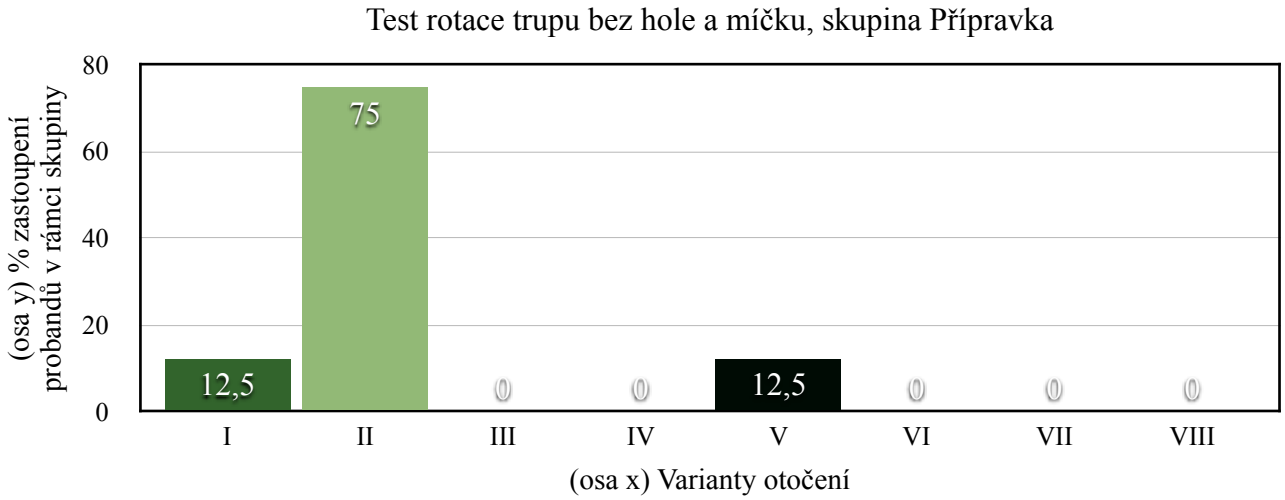
VI : levák s pravostranným držením hole a rotací vpravo

VII : levák s levostranným držením hole a rotací vpravo

VIII : levák s levostranným držením hole a rotací vlevo

87,5% probandů spadá do kategorie II, do kategorie V spadá 12,5% probandů. Praváci se otáčí zcela opačně, než předpokládáme dle fyziologie. Tedy držení florbalové hole ovlivní jejich rotaci. Pouze hráč, který spadá do kategorie III se otočí fyziologicky doleva.

Graf 77



Komentář ke grafu 77

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu bez hole a míčku ve skupině "Přípravka". V celkovém počtu probandů 8. Víme ale v předchozím testu, jaké držení hole jednotliví probandi mají, jestli jsou praváci / leváci. Tento test byl proveden ihned po testu rotace trupu s míčkem a holí. Osa Y ukazuje percentuální zastoupení, osa X varianty provedení :

I : pravák (s levostranným držením hole) a rotací vlevo

II : pravák (s levostranným držením hole) a rotací vpravo

III : pravák (s pravostranným držením hole) a rotací vlevo

IV : pravák (s pravostranným držením hole) a rotací vpravo

V : levák (s pravostranným držením hole) a rotací vlevo

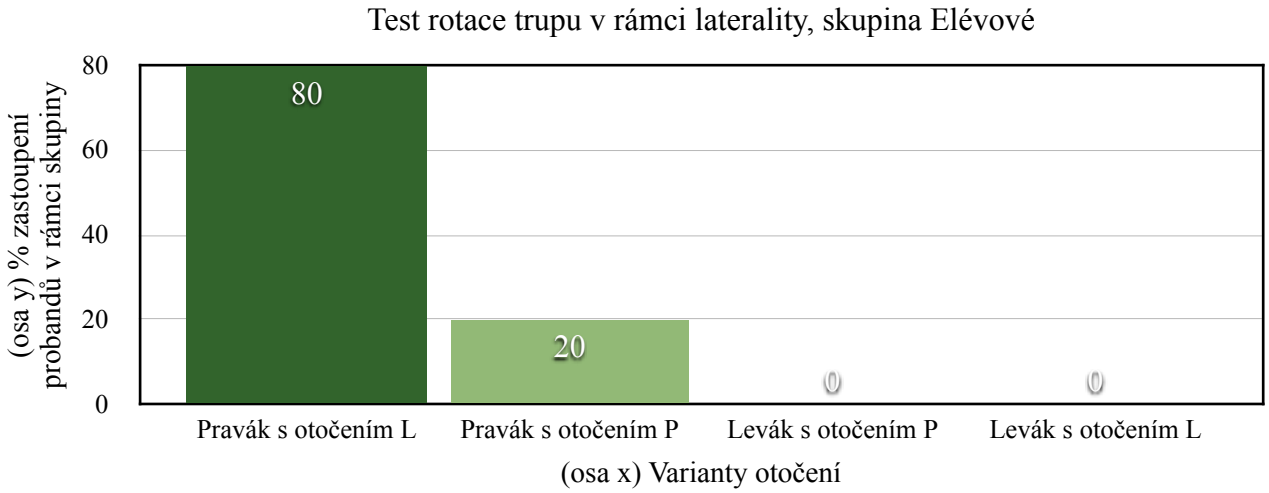
VI : levák (s pravostranným držením hole) a rotací vpravo

VII : levák (s levostranným držením) a rotací vlevo

VIII : levák (s levostranným držením hole) a rotací vpravo

Je 12,5% probandů spadajících do kategorie I, 75% probandů spadá do kategorie II, do kategorie V spadá 12,5% probandů. Praváci se po provedení testu s holí a míčkem otáčí pořád stejně. Nevrací se k fyziologické rotaci pro praváka a leváka. Tedy, držení hole má vliv na rotační pohyb provedený okamžitě po odložení florbalové hole.

Graf 78



Komentář ke grafu 78

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu v rámci testování laterality ve skupině "Elévové". V celkovém počtu probandů 20. Dle laterality určujeme, že fyziologicky se pravák otáčí doleva, levák se otáčí doprava. Na ose Y je naneseno percentuální zastoupení, osa X ukazuje varianty otočení :

Pravák s otočením doleva (L)

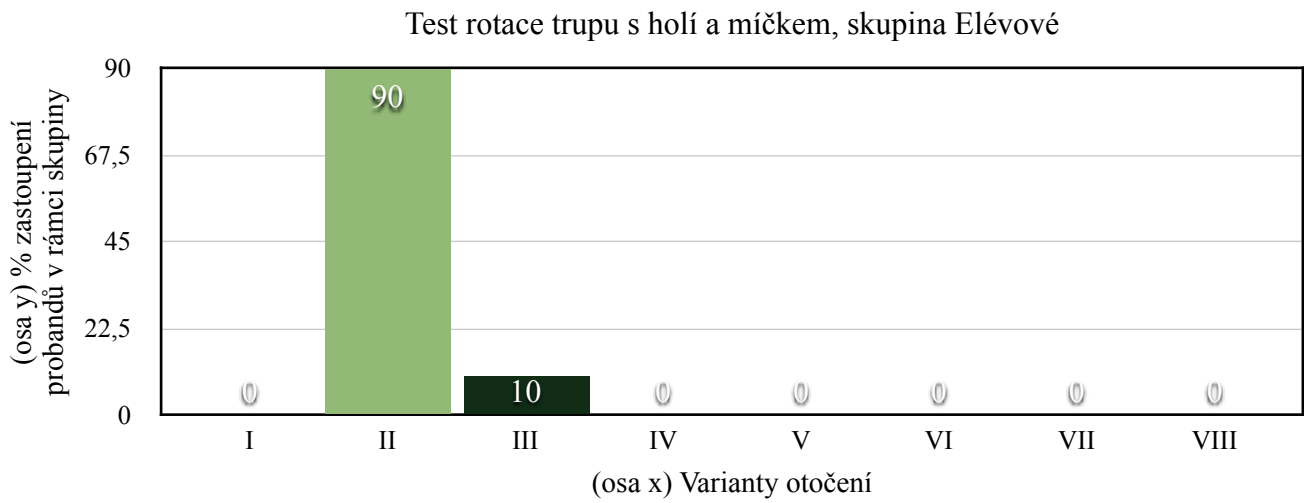
Pravák s otočením doprava (P)

Levák s otočením doprava (P)

Levák s otočením doleva (L)

Je 80% praváků s otočením doleva, 20% praváků s otočením doprava. Zbylé kombinace se nevyskytují.

Graf 79



Komentář ke grafu 79

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu s holí a míčkem v rámci skupiny "Elévové". V celkovém počtu probandů 20. Víme ale v předchozím testu, jaké držení hole jednotliví probandi mají, jestli jsou praváci / leváci. Osa Y ukazuje percentuální zastoupení, osa X ukazuje varianty :

I : pravák s levostranným držením hole a rotací vlevo

II : pravák s levostranným držením hole a rotací vpravo

III : pravák s pravostranným držením hole a rotací vlevo

IV : pravák s pravostranným držením hole a rotací vpravo

V : levák s pravostranným držením hole a rotací vlevo

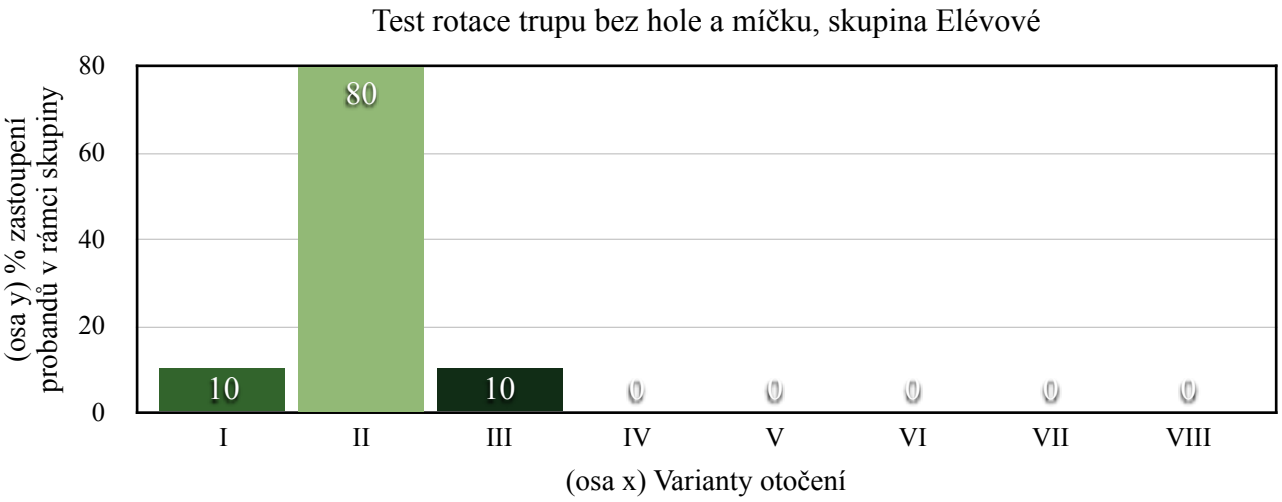
VI : levák s pravostranným držením hole a rotací vpravo

VII : levák s levostranným držením hole a rotací vpravo

VIII : levák s levostranným držením hole a rotací vlevo

90% probandů spadá do kategorie II, do kategorie III spadá 10% probandů. Můžeme tedy říct, že praváci se otáčí zcela opačně, než předpokládáme dle fyziologie. Tedy držení florbalové hole ovlivní jejich rotaci. Pouze hráč, který spadá do kategorie III se otočí fyziologicky doleva.

Graf 80



Komentář ke grafu 80

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu bez hole a míčku v rámci skupiny "Elévové". V celkovém počtu probandů 20. Víme ale v předchozím testu, jaké držení hole jednotliví probandi mají, jestli jsou praváci / leváci. Tento test byl proveden ihned po testu rotace trupu s míčkem a holí. Osa Y ukazuje percentuální zastoupení, osa X ukazuje varianty :

I : pravák (s levostranným držením hole) a rotací vlevo

II : pravák (s levostranným držením hole) a rotací vpravo

III : pravák (s pravostranným držením hole) a rotací vlevo

IV : pravák (s pravostranným držením hole) a rotací vpravo

V : levák (s pravostranným držením hole) a rotací vlevo

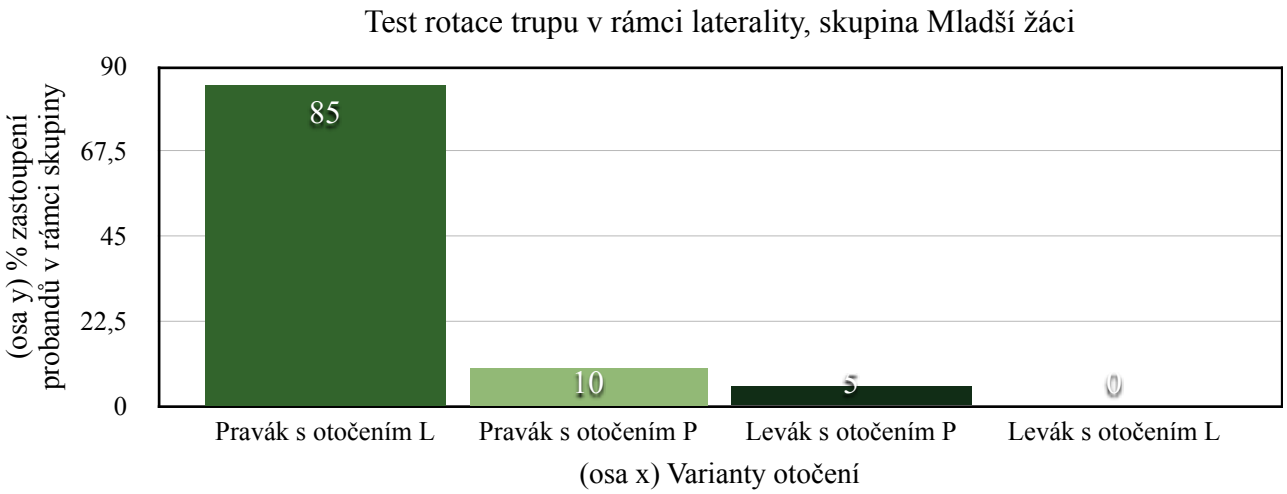
VI : levák (s pravostranným držením hole) a rotací vpravo

VII : levák (s levostranným držením) a rotací vlevo

VIII : levák (s levostranným držením hole) a rotací vpravo

Je 10% probandů spadajících do kategorie I, 80% probandů spadá do kategorie II, do kategorie III spadá 10% probandů. Můžeme tedy říct, že praváci se po provedení testu s holí a míčkem otáčí pořád stejně. Nevrací se k fyziologické rotaci pro praváka a leváka. Tedy, držení hole má vliv na rotační pohyb provedený okamžitě po odložení florbalové hole.

Graf 81



Komentář ke grafu 81

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu v rámci testování laterality v rámci skupiny "Mladší žáci". V celkovém počtu probandů 20. Dle laterality určujeme, že fyziologicky se pravák otáčí doleva, levák se otáčí doprava. Na ose Y je naneseno percentuální zastoupení, na ose X jsou naneseny varianty :

Pravák s otočením doleva (L)

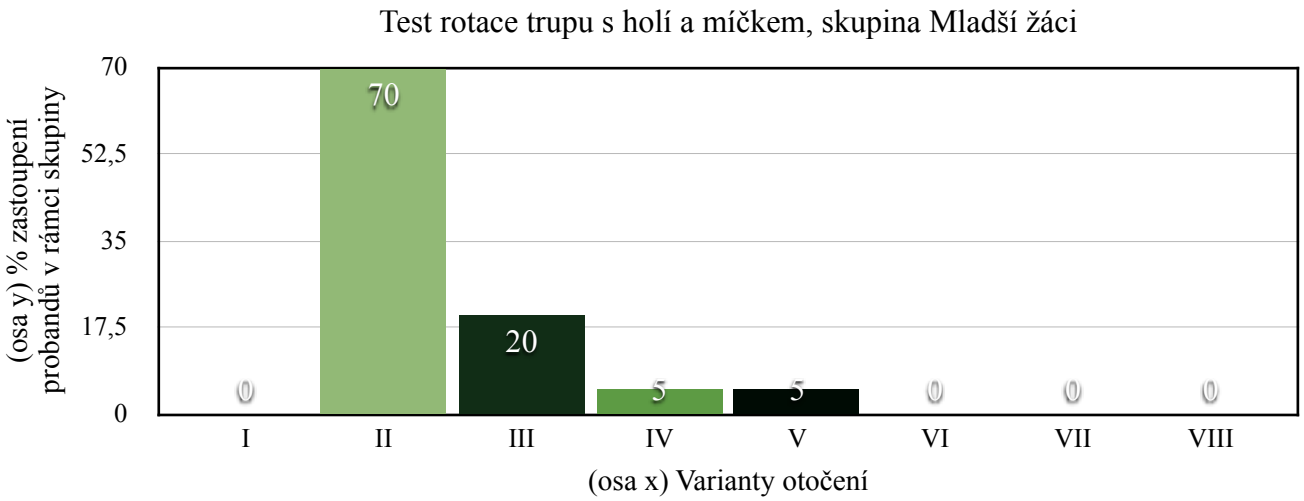
Pravák s otočením doprava (P)

Levák s otočením doprava (P)

Levák s otočením doleva (L)

Je 85% praváků s otočením doleva, 10% praváků s otočením doprava. 5% tvoří leváci s otočením doprava. Zbylé kombinace se nevyskytují.

Graf 82



Komentář ke grafu 82

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu s holí a míčkem v rámci skupiny "Mladší žáci". V celkovém počtu probandů 20. Víme ale v předchozím testu, jaké držení hole jednotliví probandi mají, jestli jsou praváci / leváci. Na ose Y je naneseno percentuální zastoupení, na ose X jsou naneseny varianty :

I : pravák s levostranným držením hole a rotací vlevo

II : pravák s levostranným držením hole a rotací vpravo

III : pravák s pravostranným držením hole a rotací vlevo

IV : pravák s pravostranným držením hole a rotací vpravo

V : levák s pravostranným držením hole a rotací vlevo

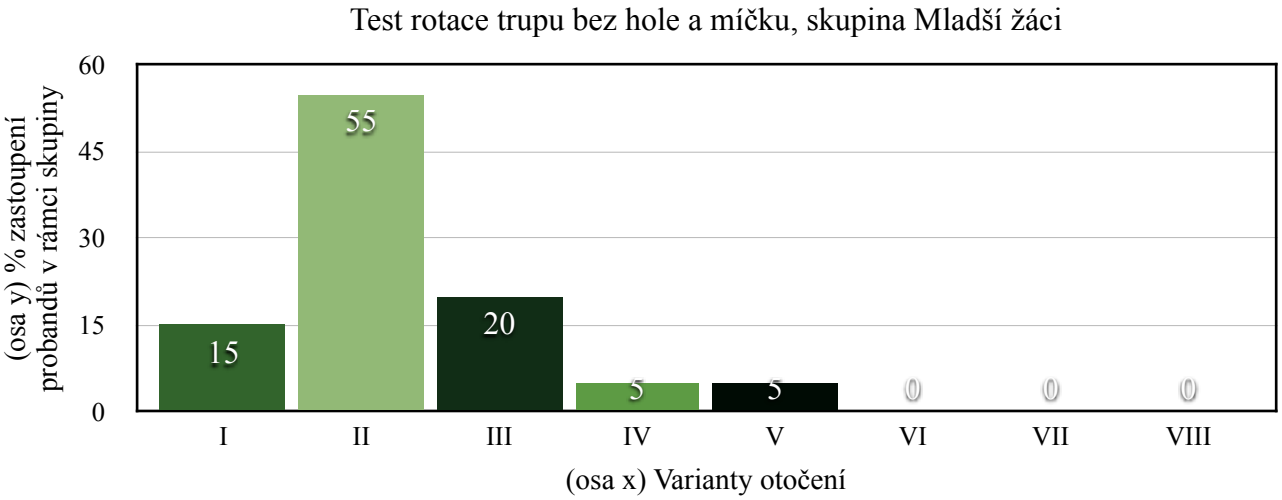
VI : levák s pravostranným držením hole a rotací vpravo

VII : levák s levostranným držením hole a rotací vpravo

VIII : levák s levostranným držením hole a rotací vlevo

70% probandů spadá do kategorie II, do kategorie III spadá 20% probandů, do kategorie IV spadá 5% probandů. Můžeme tedy říct, že praváci se otáčí zcela opačně, než předpokládáme dle fyziologie. Tedy držení florbalové hole ovlivní jejich rotaci. Pouze 20% hráčů, kteří patří do kategorie III se otočí tedy fyziologicky doleva. Zcela vyjímečnou kombinací je kategorie IV, která je tvořena pouze 5%.

Graf 83



Komentář ke grafu 83

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu bez hole a míčku v rámci skupiny "Mladší žáci". V celkovém počtu probandů 20. Víme ale v předchozím testu, jaké držení hole jednotliví probandi mají, jestli jsou praváci / leváci. Tento test byl proveden ihned po testu rotace trupu s míčkem a holí. Osa Y ukazuje percentuální zastoupení, osa X ukazuje varianty :

I : pravák (s levostranným držením hole) a rotací vlevo

II : pravák (s levostranným držením hole) a rotací vpravo

III : pravák (s pravostranným držením hole) a rotací vlevo

IV : pravák (s pravostranným držením hole) a rotací vpravo

V : levák (s pravostranným držením hole) a rotací vlevo

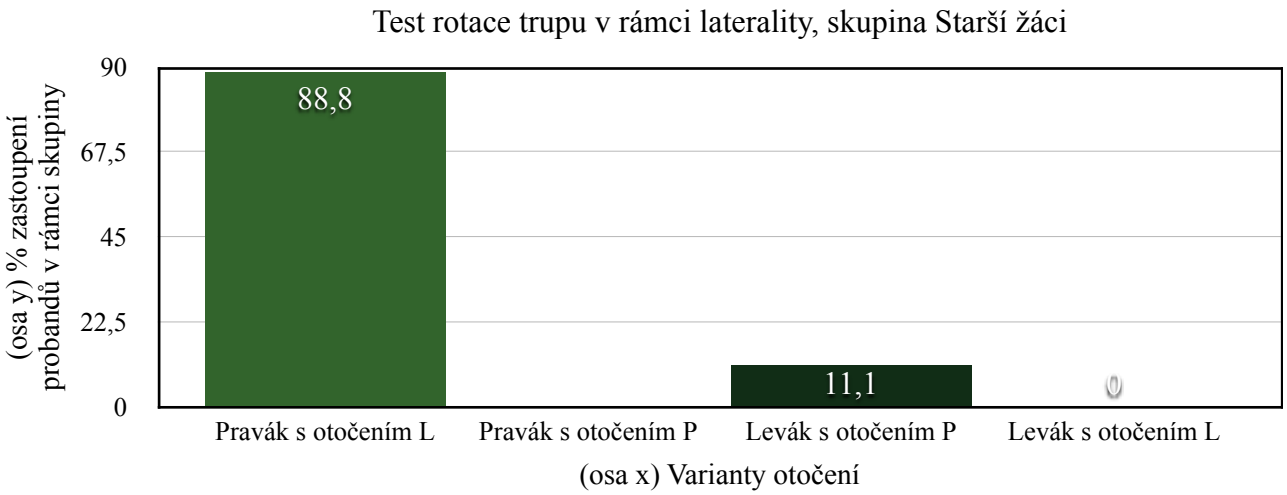
VI : levák (s pravostranným držením hole) a rotací vpravo

VII : levák (s levostranným držením) a rotací vlevo

VIII : levák (s levostranným držením hole) a rotací vpravo

Je 15% probandů spadajících do kategorie I, 55% probandů spadá do kategorie II, do kategorie III spadá 20% probandů. Do kategorie IV a V spadá pouze 5% probandů. Můžeme tedy říct, že praváci se po provedení testu s holí a míčkem otáčí pořád stejně. Nevrací se k fyziologické rotaci pro praváka a leváka.

Graf 84



Komentář ke grafu 84

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu v rámci testování laterality ve skupině "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9. Dle laterality určujeme, že fyziologicky se pravák otáčí doleva, levák se otáčí doprava. Na ose Y je naneseno percentuální zastoupení, na ose X jsou naneseny varianty :

Pravák s otočením doleva (L)

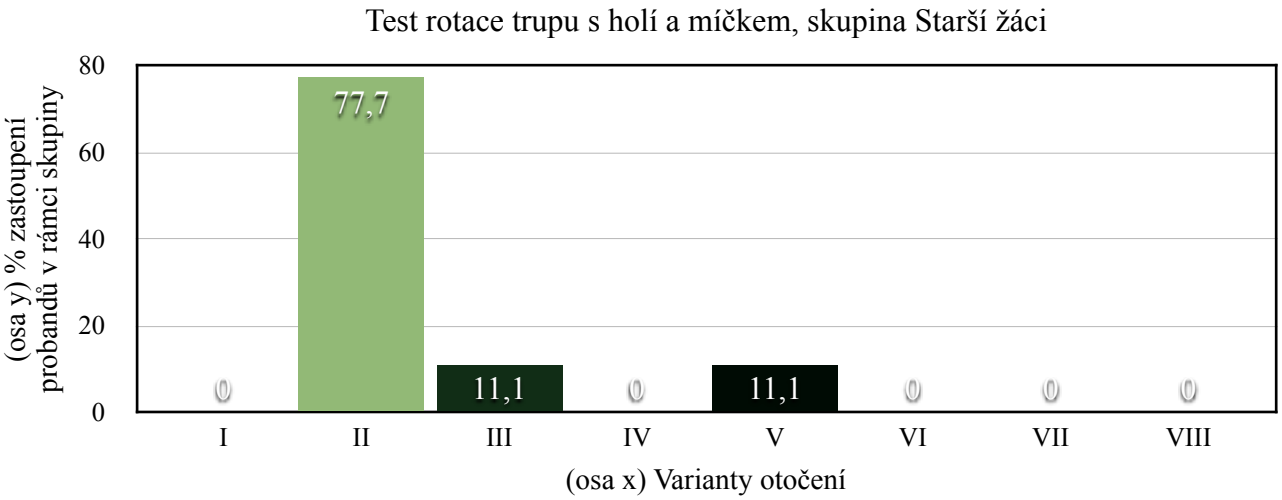
Pravák s otočením doprava (P)

Levák s otočením doprava (P)

Levák s otočením doleva (L)

Je 88,8% praváků s otočením doleva, 11,1% leváků s otočením doprava. Zbylé kombinace se nevyskytují.

Graf 85



Komentář ke grafu 85

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu s holí a míčkem v rámci skupiny "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9. Víme ale v předchozím testu, jaké držení hole jednotliví probandi mají, jestli jsou praváci / leváci. Osa Y ukazuje percentuální zastoupení, osa X ukazuje varianty :

I : pravák s levostranným držením hole a rotací vlevo

II : pravák s levostranným držením hole a rotací vpravo

III : pravák s pravostranným držením hole a rotací vlevo

IV : pravák s pravostranným držením hole a rotací vpravo

V : levák s pravostranným držením hole a rotací vlevo

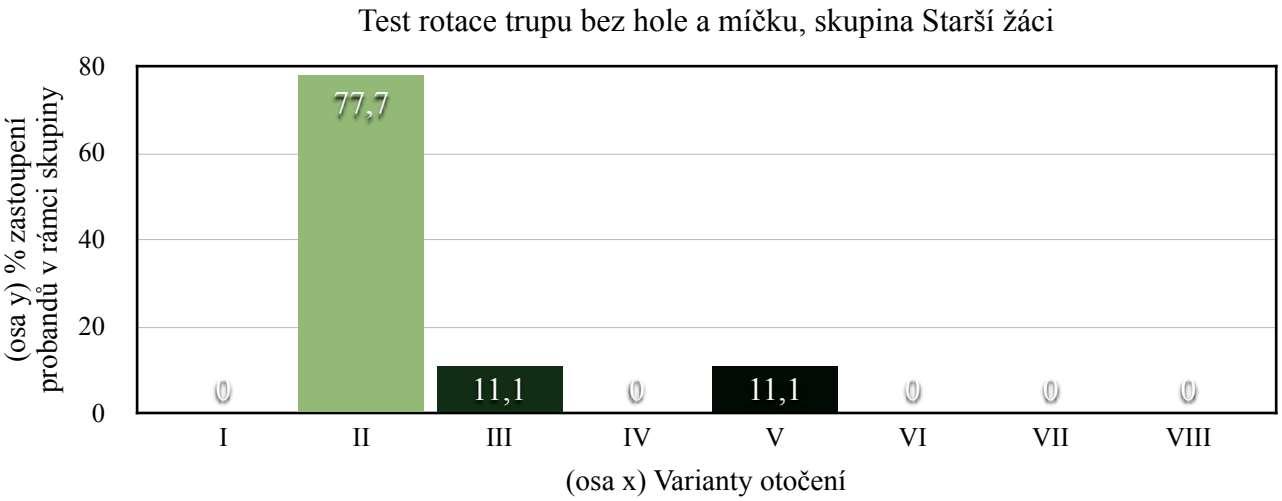
VI : levák s pravostranným držením hole a rotací vpravo

VII : levák s levostranným držením hole a rotací vpravo

VIII : levák s levostranným držením hole a rotací vlevo

77,7% probandů spadá do kategorie II, do kategorie III spadá 11,1% probandů, do kategorie V spadá 11,1% probandů. Zbylé varianty nebyly zaznamenány. Můžeme tedy říct, že praváci se otáčí zcela opačně, než předpokládáme dle fyziologie. Tedy držení florbalové hole ovlivní jejich rotaci. Pouze hráč, který spadá do kategorie III se otočí tedy fyziologicky doleva.

Graf 86



Komentář ke grafu 86

Na tomto grafu hodnotíme výsledek rotace trupu bez hole a míčku v rámci skupiny "Starší žáci". V celkovém počtu probandů 9. Víme ale v předchozím testu, jaké držení hole jednotliví probandi mají, jestli jsou praváci / leváci. Tento test byl proveden ihned po testu rotace trupu s míčkem a holí. Osa Y ukazuje percentuální zastoupení, osa X ukazuje varianty :

I : pravák (s levostranným držením hole) a rotací vlevo

II : pravák (s levostranným držením hole) a rotací vpravo

III : pravák (s pravostranným držením hole) a rotací vlevo

IV : pravák (s pravostranným držením hole) a rotací vpravo

V : levák (s pravostranným držením hole) a rotací vlevo

VI : levák (s pravostranným držením hole) a rotací vpravo

VII : levák (s levostranným držením) a rotací vlevo

VIII : levák (s levostranným držením hole) a rotací vpravo

77,7% probandů spadá do kategorie II, do kategorie III spadá 11,1% a stejný počet probandů do kategorie V. Ostatní varianty nebyly zaznamenány. Můžeme tedy říct, že praváci se po provedení testu s holí a míčkem otáčí pořád stejně. Nevrací se k fyziologické rotaci pro praváka a leváka. Tedy, držení hole má vliv na rotační pohyb provedený okamžitě po odložení florbalové hole.

Interpretace výsledků a jejich vztah k hypotézám

Výzkumu se zúčastnilo celkově 57 dětí (54 chlapců a pouze 3 dívky) ve věkovém rozmezí 6 - 14 let sportovního klubu AC Sparta Praha - florbal, sekce Podvinný mlýn. Nejprve byly probandi testováni testovací baterií laterality a poté testovací baterií somatognozie. Výzkum probíhal souběžně ve všech skupinách. Během výzkumu byly výsledky testovací baterie laterality a somatognozie průběžně zpracovány do testovacích archů. Po ukončení výzkumu byly hodnoty jednotlivých testů naneseny do grafů vždy v rámci 1 skupiny, kde jsou probandi porovnáváni mezi sebou :

- "Přípravka", věkové rozmezí 6 - 8 let, v počtu 8 chlapců
- "Elévové", věkové rozmezí 8 - 10 let, v počtu 19 chlapců a 1 dívky
- "Mladší žáci", věkové rozmezí 10 - 12 let, v počtu 18 chlapců a 2 dívek
- "Starší žáci", věkové rozmezí 12 - 14 let, v počtu 9 chlapců

Po zhodnocení výsledků ve všech skupinách, jsem na závěr každého testu vytvořila graf celkového porování, kde jsou průřezem porovnány všechny skupiny mezi sebou. Tímto způsobem jsou vyhodnoceny všechny testy o celkovém počtu 86 grafů.

Potvrzení - vyvrácení hypotézy

H1 - Předpokládám, že bude výskyt mezi 60 - 95% pravorukých probandů s levostranným držením hole

Výsledky :

V rámci skupiny "Přípravka" o celkovém počtu 8 probandů, vykazuje tento pozorovaný fenomén 87,5% probandů.

V rámci skupiny "Elévové" o celkovém počtu 20 probandů, vykazuje tento pozorovaný fenomén 90% probandů.

V rámci skupiny "Mladší žáci" o celkovém počtu 20 probandů, vykazuje tento pozorovaný fenomén 70% probandů.

V rámci skupiny "Starší žáci" o celkovém počtu 9 probandů, vykazuje tento pozorovaný fenomén 77,7% probandů.

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H1.

H2 - Předpokládám, že bude minimum pravorukých probandů, kteří budou mít pravostranné držení hole

Výsledky :

V rámci skupiny "Přípravka" o celkovém počtu 8 probandů, vykazuje tento pozorovaný fenomén nulové zastoupení.

V rámci skupiny "Elévové" o celkovém počtu 20 probandů, vykazuje tento pozorovaný fenomén 10% probandů.

V rámci skupiny "Mladší žáci" o celkovém počtu 20 probandů, vykazuje tento pozorovaný fenomén 25% probandů.

V rámci skupiny "Starší žáci" o celkovém počtu 9 probandů, vykazuje tento pozorovaný fenomén 11,1% probandů.

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H2.

H3 - Předpokládám, že rotace trupu praváka je za levým ramenem a leváka za pravým ramenem v rámci testování laterality, tedy bez předešlého držení hokejky

Výsledky :

V rámci skupiny "Přípravka" o celkovém počtu 8 probandů, vykazuje pozorovaný fenomén "pravák s otočením doleva" 87,5% zastoupení. Pozorovaný fenomén "levák s otočením doprava" vykazuje 12,5% zastoupení.

V rámci skupiny "Elévové" o celkovém počtu 20 probandů, vykazuje pozorovaný fenomén "pravák s otočením doleva" 80% zastoupení. Pozorovaný fenomén "levák s otočením doprava" vykazuje nulové zastoupení.

V rámci skupiny "Mladší žáci" o celkovém počtu 20 probandů, vykazuje pozorovaný fenomén "pravák s otočením doleva" 85% zastoupení. Pozorovaný fenomén "levák s otočením doprava" vykazuje 5% zastoupení.

V rámci skupiny "Starší žáci" o celkovém počtu 9 probandů, vykazuje pozorovaný fenomén "pravák s otočením doleva" 88,8% zastoupení. Pozorovaný fenomén "levák s otočením doprava" vykazuje 11,1% zastoupení.

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H3.

H4 - Předpokládám, že preferované držení hokejky bude mít určující vliv na rotaci trupu, bez ohledu na to, jestli se jedná o praváka / leváka

Výsledky :

V rámci skupiny "Přípravka" o celkovém počtu 8 probandů, pozorujeme následující fenomény :

87,5% zastoupení probandů, kteří jsou "praváci s levostranným držením a rotací vpravo" (tedy zcela opačně než je tomu bez držení hokejky).

12,5% zastoupení probandů, kteří jsou "leváci s pravostranným držením a rotací vlevo" (tedy zcela opačně než je tomu bez držení hokejky).

V rámci skupiny "Elévové" o celkovém počtu 20 probandů, pozorujeme následující fenomény :

90% zastoupení probandů, kteří jsou "praváci s levostranným držením a rotací vpravo" (tedy zcela opačně než je tomu bez držení hokejky).

10% zastoupení probandů, kteří jsou "praváci s pravostranným držením a rotací vlevo" (tedy tak jak je tomu bez držení hokejky).

V rámci skupiny "Mladší žáci" o celkovém počtu 20 probandů, pozorujeme následující fenomény :

70% zastoupení probandů, kteří jsou "praváci s levostranným držením a rotací vpravo" (tedy zcela opačně než je tomu bez držení hokejky).

20% zastoupení probandů, kteří jsou "praváci s pravostranným držením a rotací vlevo" (tedy tak jak je tomu bez držení hokejky).

V rámci skupiny "Starší žáci" o celkovém počtu 9 probandů, pozorujeme následující fenomény :

77,7% zastoupení probandů, kteří jsou "praváci s levostranným držením a rotací vpravo" (tedy zcela opačně než je tomu bez držení hokejky).

11,1% zastoupení probandů, kteří jsou "praváci s pravostranným držením a rotací vlevo" (tedy tak jak je tomu bez držení hokejky).

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H4.

H5 - Předpokládám, že při jednostranné zátěži bude obecně narušena úroveň hodnocení senzorických podnětů (dominantní i nedominantní strany) v rámci testu dle Petrie

Výsledky :

V rámci celkového průřezu skupinami v testu dle Petrie vykazují probandi nevyrovnané rozložení hodnot dominantní a nedominantní strany. V rámci nedominantní strany jsou hodnoty rozloženy v zastoupení 12,5 - 75%. V rámci dominantní strany jsou hodnoty rozloženy v zastoupení 37,5 - 70%. Dle grafového zpracování jsou rozdíly mezi dominantní a nedominantní stranou nepatrné, jsou kolem 10%.

Z následujících výsledků nemůžeme vyhodnotit potvrzení H5.

H6 - Předpokládám, že při bimanuální činnosti obou horních končetin, bude proprioceptivní funkce ramenního kloubu u těchto hráčů na velice dobré úrovni

Výsledky :

V rámci celkového průřezu skupinami v testu hodnotící proprioceptivní funkci ramenního kloubu, je výsledek z grafu 19 nadprůměrný u dominantní i nedominantní strany. Výsledky jsou v hodnotách mezi 77 - 80% zastoupení v normě odchylky.

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H6.

H7 - Předpokládám, že většina hráčů bude mít problém s odhadem rozměru části vlastního těla (šířka biacromiální a bispinální)

Výsledky :

V rámci skupiny “Přípravka” o celkovém počtu 8 probandů, pozorujeme 75% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky v šířce bispinální. V rámci šířky biacromiální pozorujeme 75% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky.

V rámci skupiny “Elévové” o celkovém počtu 20 probandů, pozorujeme 60% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky v šířce bispinální. V rámci šířky biacromiální pozorujeme 65% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky.

V rámci skupiny “Mladší žáci” o celkovém počtu 20 probandů, pozorujeme 55% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky v šířce bispinální. V rámci šířky biacromiální pozorujeme 40% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky.

V rámci skupiny “Starší žáci” o celkovém počtu 9 probandů, pozorujeme 66,7% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky v šířce bispinální. V rámci šířky biacromiální pozorujeme 55,6% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky.

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H7.

H8 - Předpokládám zhoršení stereognostických (grafestetických) funkcí více na DKK, nežli na HKK

Výsledky :

V rámci celkového průřezu skupinami v testování stereognozie (grafestezie) na HKK vykazují probandi vyrovnané rozložení hodnot dominantní a nedominantní strany. Minimální hodnota, které dosáhli byla 50%. Tedy v každé skupině minimálně 50% probandů je schopno identifikace jak na dominantní, tak nedominantní straně na horních končetinách. Maximální hodnota dosáhla 77,7%. V rámci celkového průřezu skupinami při testování stereognozie na DKK vykazují probandi nerovnoměrné rozložení hodnot dominantní a nedominantní strany. Minimální hodnota, které dosáhli je 22,2%, a maximální hodnota je 60%. DKK vykazují horší zastoupení v porovnání s HKK.

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H8.

H9 - Předpokládám zhoršení stereognostických (grafestetických) funkcí na nedominantní straně (na HKK a DKK)

Výsledky :

Výsledky z grafu 24, tedy průřezem všemi skupinami a v pokusech 3/3, v rámci HKK vyšly ve prospěch nedominantní končetiny, průměrné zastoupení je kolem 60 - 70%.

Výsledky z grafu 29, tedy průřezem všemi skupinami a v pokusech 3/3, v rámci DKK vyšly ve prospěch nedominantní končetiny, průměrné zastoupení je kolem 60%.

Z následujících výsledků nemůžeme vyhodnotit potvrzení H9.

H10 - Předpokládám, zhoršené vnímání těla ve střední rovině vzhledem k jednostranné sportovní zátěži

Výsledky :

V rámci skupiny "Přípravka" o celkovém počtu 8 probandů, pozorujeme 75% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky, a tedy 25% probandů, kteří jsou v normě odchylky.

V rámci skupiny "Elévové" o celkovém počtu 20 probandů, pozorujeme 65% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky, a tedy 35% probandů, kteří jsou v normě odchylky.

V rámci skupiny "Mladší žáci" o celkovém počtu 20 probandů, pozorujeme 50% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky, a tedy 50% probandů, kteří jsou v normě odchylky.

V rámci skupiny "Starší žáci" o celkovém počtu 9 probandů, pozorujeme 33,3% probandů, kteří jsou mimo normu odchylky, a tedy 66,6% probandů, kteří v normě odchylky.

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H10.

H11 - Předpokládám zhoršenou selektivní hybnost na dolních končetinách více než li na HKK

Výsledky :

Výsledky z grafu 43, tedy průřezem všemi skupinami v rámci testu pro kyčelní kloub a ve variantě provedení "bez souhybu", pozorujeme velice malé zastoupení bez ohledu na dominantní / nedominantní stranu. Výsledky jsou mezi hodnotami 12,5% - 44,4%. Ani jedna skupina nemá minimálně poloviční (průměrné) zastoupení.

Výsledky z grafu 44, tedy průřezem všemi skupinami v rámci testu pro talocrurální kloub a ve variantě provedení "bez souhybu", pozorujeme nerovnoměrné zastoupení mezi dominantní / nedominantní stranou. Výsledky jsou mezi hodnotami 25% - 88,8%. Kromě skupiny "Starší žáci" se většina skupin drží v zastoupení mezi 40 - 50%.

Výsledky z grafu 45, tedy průřezem všemi skupinami v rámci testu pro pohyb prstů do flexe / extenze ve variantě provedení "bez souhybu", pozorujeme rovnoměrné zastoupení mezi dominantní / nedominantní stranou. Výsledky jsou mezi hodnotami 40% - 66,6%.

Výsledky z grafu 58, tedy průřezem všemi skupinami v rámci testu pro pohyb 5. prstu do abdukce / addukce ve variantě provedení "bez souhybu", pozorujeme nerovnoměrné zastoupení bez ohledu na dominantní / nedominantní stranu.

Výsledky jsou mezi hodnotami 37,5% - 95%. Kromě skupiny “Přípravka” vykazují všechny ostatní skupiny hodnotu 60% a více.

Výsledky z grafu 59, tedy průřezem všemi skupinami v rámci testu pro pohyb 1. prstu do abdukce / addukce ve variantě provedení “bez souhybu”, pozorujeme rovnoměrné zastoupení bez ohledu na dominantní / nedominantní stranu. Výsledky jsou mezi hodnotami 62,5% - 100%. Kromě skupiny “Přípravka” vykazují všechny ostatní skupiny hodnotu 85% a více. Výsledky z grafu 60, tedy průřezem všemi skupinami v rámci testu pro pohyb v loketním kloubu do pronace / supinace ve variantě provedení “bez souhybu”, pozorujeme rovnoměrné zastoupení bez ohledu na dominantní / nedominantní stranu. Výsledky jsou mezi hodnotami 62,5% - 100%. Kromě skupiny “Přípravka” vykazují všechny ostatní skupiny hodnotu 70% a více.

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H11.

H12 - Předpokládám, že bude zhoršena či v průměrných hodnotách selektivní hybnost očí

Výsledky :

Výsledky z grafu 70, tedy průřezem všemi skupinami v rámci testu pro selektivní hybnost očí, vykazují lineární nárůst ve variantě provedení “bez souhybu”. Výsledky jsou mezi hodnotami 37,5 - 77,7%. Nejvyšší hodnoty dosahuje skupina “Starší žáci”. Zbylé skupiny vykazují zastoupení kolem 50% či méně, tedy průměrné.

Z následujících výsledků můžeme vyhodnotit potvrzení H12.

6. Diskuse

Vysvětlení k jednotlivým hypotézám

V rámci této diplomové práce se jednalo o pilotní studii. Literární odkazy jsou směřovány k jiným sportům, které byly prozkoumány. Teoretické základy byly aplikovány do tohoto bimanuálně asymetrického sportu, ale stejným způsobem se mohou aplikovat i do jiných sportovních odvětví.

Z potvrzené hypotézy H1, která vychází z toho, že je větší výskyt probandů, kteří jsou praváci s levostranným držením :

Znamená, že vedoucí horní končetina určující ovládání florbalové hole je pravá, tedy shodná s dominantní končetinou dle testů laterality. Preference výběru držení hole je závislá na dominantní končetině. (Zlatník, 2004; Musálek, 2012)

Z potvrzené hypotézy H2, která vychází z toho, že je minimální výskyt probandů, kteří jsou praváci s pravostranným držením :

Znamená, že vedoucí horní končetina určující ovládání florbalové hole je levá, tedy nedominantní končetina. Můžeme usuzovat, že se jedná o specifické jedince, kteří mají schopnost pracovat i s nedominantní končetinou jako s dominantní. Tento fenomén se pozoruje u minima pravorukých hráčů a zcela objektivizovatelné vysvětlení nelze podat. (Zlatník, 2004; Coren 1993; Faurie and Raymond, 2005; Pouthas, 2001)

Z potvrzené hypotézy H3, která vychází z toho, že bez předešlého držení florbalové hole je proband schopen se otočit ve směru, který je fyziologický pro praváka a leváka :

Znamená, že rotabilita trupu ve volném prostoru bez ovlivnění zevním fenoménem (hluk, florbalová hole apod.) je shodná s fyziologickým otočením. (Musálek, 2012)

Z potvrzené hypotézy H4, která vychází z toho, že držení florbalové hole ovlivní rotaci trupu :

Znamená, že zevní faktor, v tomto případě florbalová hole, ovlivní přirozenou rotaci trupu určitého směru. Určujeme tak podle držení hole. (Zlatník, 2004; Musálek, 2012)

Z potvrzené hypotézy H6, která vychází z toho, že většina probandů má dobrou proprioceptivní funkci ramenního kloubu :

Znamená, že proband je schopen dobře odhadnout pozici ramenního kloubu a vrátit ji sám na původní místo v rámci testu. Schopnost vědomé korekce v tomto kloubu při hře je na dobré úrovni a jedinec by neměl mít problémy s jeho ovládáním, z pohledu kvalitativního provedení.

Jedná se o poměrně velký kloub, tedy velkou proprioceptivní plochu, nemusí to jednoznačně znamenat, že bude kvalitní úroveň těchto funkcí na celém ramenním pletenci stejná (tedy i v rámci menších kloubů či lopatky). (Kolář, 2009)

Z potvrzené hypotézy H7, která vychází z toho, že většina probandů je mimo normu odchylky v testech pro identifikaci rozměrů částí vlastního těla :

Znamená, že proband má problém odhadnout jednotlivé vzdálenosti v rovině frontální a odchylku přenáší i do roviny sagitální. Problém s uvědoměním si rozměrů vlastního těla si můžeme vysvětlit i dle studií v teoretické části. (Melzack 1990, Elgelid 1999) Tělesné schéma a schopnost odhadování jeho jednotlivých částí je do jisté míry dáno geneticky, je založeno na sensomotorické a aferentní zkušenosti. (Garbová, Moravcová, Fialová, 2011)

Tělesné schéma je složeno z impulzů přicházejících z proprioceptivní, taktilní, vestibulární, zrakové a sluchové komponenty. Je dobře pozorovatelné, že pokud budeme při činnostech "preferovat" 1 sensorický input, a tím jej posilovat (př. zrak nebo sluch), ostatní senzorické "input" komponenty budou tímto oslabeny. Tento případ byl dobře pozorovatelný ve všech skupinách probandů. Pokud jsme jim při testu "odebrali" input visuální a taktilní, tedy nemožnost si na danou část těla sáhnout nebo ji vizuelně korigovat, probandi nebyly schopni odhadnout části těla (šířky bicristální a bispinální). Taktéž byl problém přenést rozměr z roviny frontální do roviny sagitální. (Kolář, 2009; Nevšímalová, 2002)

Z potvrzené hypotézy H8, která vychází z toho, že je zhoršená stereognostická (grafestetická) funkce na DKK více než na HKK :

Můžeme interepretovat z toho, že se jedná o sport, kde je pro florbalového hráče primární bimanuální činnost horními končetinami, které dokáže lépe vnímat. Neprokázal se významný rozdíl mezi dominantní a nedominantní stranou, protože se jedná o bimanuální činnost. (Grouios, 2004)

Podstatné je to, že při tomto sportu jsou poněkud opomíjeny dolní končetiny. Hráč je používá spíše jako rychlostně-silovou složku výkonu, tedy k přemístění z místa A do B, ale hlavní úroveň, které se věnuje je oblast horních končetin. Můžeme usoudit, že pokud bude propriocepce "opožděně hlásit" patologické postavení oblasti dolních končetin, tzv. "kloubní slepota", může se vyvinout zranění. (Kolář, 2009)

Z potvrzené hypotézy H10, která vychází z toho, že většina probandů není schopna identifikace těla ve střední rovině :

Vzhledem k jednostranné preferenci v rámci tohoto sportu, kdy je většina pohybů prováděna v rotačně - torzních pohybech a s kombinací lateroflexe a anteflexe, tedy mimo střední osu těla, můžeme tuto odchylku přisoudit právě k tomuto fenoménu. Pro budoucnost to znamená, že dospívající dítě, které si tuto odchylku zafixuje, může snadno přejít ze skoliotického držení do skoliosy. Ta se může špatně zkompenzovat a působit dyskomfort i v pozdějším věku. (Kolář, 2005; Longo a Azanon, 2010)

Z potvrzené hypotézy H11, která vychází z toho, že je zhoršená selektivní hybnost na DKK více než na HKK :

Tato hypotéza souvisí s hypotézou H8. Jedinec umí velice obratně zacházet s horními končetinami, dominantní jako vedoucí a nedominantní jako doprovázející bimanuální činnost. Dolní končetiny poněkud v této funkci zaostávají. Můžeme tak usoudit i proto, že zorné pole a zainteresování hráče se vztahuje i k protihráči pouze do úrovně horních končetin a pohybu míčku. Sníženou schopnost selektivní hybnosti na dolních končetinách hodnotíme jako důsledek nedostatečné sensomotorické zkušenosti a snížený přísun proprioceptivních informací z chodidla do nosných kloubů. Stačí pokud si proband repetitivním špatně zafixovaným pohybovým vzorem zapamatuje postoj končetin, je zde větší riziko k poranění. Část probandů, která se nemohla podrobit testování, měla právě úraz na dolních končetinách, převážně se jednalo o poškození ligamentosního aparátu kolenního kloubu z důvodu dlohodobého neadekvátního přetěžování. (Kolář, 2009)

Z potvrzené hypotézy H12, která vychází z toho, že je lehce zhoršená či průměrná selektivní hybnost očí :

Oči jsou velice důležitým orgánem, který jednoznačně patří do základních složek, tvořících naší motoriku. (Véle, 2006) Scanování a mapování prostředí kolem nás nám umožní dobrou orientaci v prostoru a odhadu jednotlivých vzdáleností. Pokud hráč umí dobře ovládat tuto schopnost, redukuje tím množství synkinéz, které jej "brzdí" při výkonu. Synkinéza horní části trupu, která šla s pohybem očí nejčastěji, má vliv na kvalitní posturální nastavení hráče. Znamená to tedy, že každý pohyb očí, rozhodí tělo, které pohyb "sleduje" také. (Kolář, 2007)

Z nepotvrzené hypotézy H5, která předpokládala výrazný rozdíl ve výsledcích testu dle Petrie :

Probandi neprokázali výrazný rozdíl ve schopnosti odhadu vzdáleností a identifikace pomocí taktilně - proprioceptivní funkce na dominantní a nedominantní straně. Můžeme tedy říct, že při bimanuální sportovní činnosti tato funkce není bezpodmínečně narušena. (Grouios, 2004)

Z nepotvrzené hypotézy H9, která předpokládala výrazný rozdíl stereognostických (grafestetických) funkcí mezi dominantní a nedominantní končetinou na HKK a DKK :

U hypotézy H8 bylo zjištěno zhoršení funkce na DKK v porovnání s HKK. Významný rozdíl mezi dominantní a nedominantní končetinou nebyl nalezen. U HKK si to můžeme zdůvodnit tím, že i když se jedná o preferenci 1 strany, druhá strana dopomáhá k jemné koordinované činnosti, tedy není zcela opomíjena. (Vařeka, 2001) U DKK si to můžeme vysvětlit tím, že jsou celkově méně vnímány, tedy upřednostnění na DKK nebude mít takový vliv jako na HKK. (Sadeghi, 2000)

Dle uvedených výsledků nelze jednoznačně tvrdit, že do budoucnosti probandi, kteří nyní nevykazují odchylky, se v nich nemohou ocitnout. Při jednostranné sportovní zátěži je vždy třeba dbát na dostatečnou kompenzaci, myšleno ve variabilitě pohybů. V rámci prognosy je třeba brát v úvahu interindividualitu jedince v rámci :

- jeho genetické výbavy a nadanosti vůči sportu
- jeho schopnosti motorického učení a zlepšování koordinačních schopností
- jeho schopnosti (plasticity) mozku přeučit se provedení pohybového stereotypu
- jeho schopnosti zabudovat nový pohybový stereotyp a vybavit jej při vykonávání dané činnosti
- jeho schopnosti "odečíst" pohyb
- jeho schopnosti "předpovídat" cíl pohybu protihráče
- jeho schopnosti vnímat změnu v provedení pohybového stereotypu
- jeho proprioceptivní funkce, která působí jako čidlo proti deformaci

Je zcela fyziologické, že v rámci dominantní strany máme větší jistotu, ta pohyb startuje, ale nedominantní strana tvoří dopomocnou oporu pro vykonání pohybu. Nemůžeme jednoznačně říct, že každé dítě provozující jednostrannou zátěž bude dekompenzované, záleží na "výbavě" pohybových vzorů a jeho pohybových stereotypů, kterými je schopno operovat a na tom, jak je schopno vnímat obě dvě strany.

Pokud se jedná o dítě, které se již narodilo s diagnosami jakou jsou poruchy v rámci ADHD, dyspraxie, poruchy koordinace, musíme při tréninku postupovat s ohledem na tento fakt. Jsou to právě tyto děti, které jsou často dávány na dynamickou sportovní aktivitu, v dojmu rodičů, že zde zcela "uplatní" svoji hyperaktivitu. Pokud se takové dítě zapojí do skupiny zdravých dětí, bývá nařčeno, že mu nějaká pohybová aktivita nejde, že často ruší, což někdy mění tréninkovou jednotku celé skupiny. S těmito dětmi je pak třeba zacházet zcela jinak. Nebudeme dítě dávat pouze na dynamickou sportovní činnost, ale musíme jej naučit i relaxovat. Relaxační schopnost dítěte, ale i dospělého se v mnoha případech zdá být těžší, než samotný výkon na tréninku. S tímto problémem pracují specifické fyzioterapeutické, ergoterapeutické a psychoterapeutické koncepty.

Nemůžeme dítěti odebírat radost a emoční prožitek, který ze hry a kolektivu má, ale nabídnout mu i jinou možnost, kde vadu, kterou má (vadné držení těla, porucha koordinace, porucha pozornosti) může zkompenzovat i jinou činností. Je nesmysl dítěti zakazovat sport, ať se jedná o jakýkoliv druh. Dítě se při pohybu výrazně zpevňuje a dochází ke zpevnění vazivového aparátu, protože se množí kolagenní vazby v rámci stavby vazu, čímž se dosahuje větší pevnosti. Dítě zlepšuje své koordinační schopnosti a vytváří si vztah k pohybu. Při výběru sportovní činnosti je třeba dbát na to, co je v každém sportovním odvětví neslabším článkem (např. podporování hypermobility v rámci gymnastiky, tvrdé dopady na kolena apod.) a dle toho posoudit, jestli se dítě hodí / nehodí pro danou činnost (jestli jsou jeho kompenzační schopnosti dostatečné, aby zátěž zvládlo bez předčasného poškození pohybového aparátu). Pokud si rodič neví rady jaký sport je pro dítě vhodný, je zde zcela na místě konzultace s odborníkem - fyzioterapeutem. Podmínkou je aplikace základních znalostí z lékařských oborů jako je anatomie, fyziologie, pediatrie a ortopedie v kombinací s vývojovou kineziologií a aplikovanou kineziologií sportu (kinantropologií). Se znalostí těchto klinických oborů, praktické zkušenosti s dítětem a jeho rodinou, není problém usměrnit naše malé pacienty a jejich rodiče v tom, co by pro dítě bylo optimální. Není naším úkolem zakazovat, ale hledat možnosti, jak nabídnout jinou variantu a zkompenzovat malého pacienta, což je mnohem složitější. Velice důležitým prvkem je zde i komunikace s dětským pacientem a jeho rodinou. Jelikož v dětské rehabilitaci je centrem dění malý pacient, pracujeme a “rehabilitujeme” tím vlastně celou rodinu. Nutná je precizní a jasná instruktáž rodiče.

7. Závěr

V závěrečné části bych ráda shrnula hlavní body, které byly pro výzkum v rámci této diplomové práce klíčové.

Byla provedena pilotní studie deskriptivně - asociačního charakteru o celkovém počtu probandů 57 dětí ze sportovního klubu AC Sparta Praha - florbal, sekce Podvinný mlýn. Výzkum se věnoval fenoménu laterality, jako jednostranné zátěže a kvalitě somatognostických funkcí sportujících dětí. Výhodou výzkumu je homogenita probandů, kde z 57 dětí je 54 chlapců a pouze 3 dívky. Rozložení probandů v rámci jednotlivých skupin bylo ponecháno dle věkového rozložení sportovního týmu :

- "Přípravka", věkové rozmezí 6 - 8 let, v počtu 8 chlapců
- "Elévové", věkové rozmezí 8 - 10 let, v počtu 19 chlapců a 1 dívky
- "Mladší žáci", věkové rozmezí 10 - 12 let, v počtu 18 chlapců a 2 dívek
- "Starší žáci", věkové rozmezí 12 - 14 let, v počtu 9 chlapců

Nevýhodou, kterou spatřuji je nestejné rozložení probandů v rámci skupin. Z toho důvodu, jelikož se jedná o malý vzorek, nemůžeme výsledky uplatnit na běžnou populaci, ale stahujeme je pouze na tento sportovní klub v sekci florbalu. Probandi byli nejprve otestováni testovací baterií laterality pro děti a dospělé, a na základě těchto testů byly určeny dominantní končetiny. Poté byli probandi otestováni testovací baterií somatognozie.

V rámci výzkumných otázek jsem zkoumala, jestli je :

- lateralita určujícím faktorem pro výběr držení hole
- narušena somatognozie těchto hráčů
- souvislost mezi narušenou funkcí v rámci dominantní a nedominantní strany
- souvislost mezi narušenou funkcí horních a dolních končetin
- souvislost se zhoršením / zlepšením funkce jednotlivých fenoménů závislá na věku

Z teoretického východiska dosavadních studií laterality a obecných poznatků ze studií o somatognozii bylo formulováno 12 hypotéz.

Potvrzené hypotézy

- H1 - Potvrdil se převažující výskyt pravorukých probandů s levostranným držením hole
- H2 - Potvrdil se minimální výskyt pravorukých probandů s pravostranným držením hole
- H3 - Potvrdilo se, že bez předešlého držení florbalové hole, se probandi otáčí ve fyziologickém směru dle toho jestli jsou praváci / leváci
- H4 - Potvrdilo se, že držení florbalové hole má vliv a mění směr rotace trupu
- H6 - Potvrdilo se, že většina probandů má dobré proprioceptivní funkce ramenního kloubu
- H7 - Potvrdilo se, že je většina probandů mimo normu odchylky pro identifikaci rozměrů částí vlastního těla
- H8 - Potvrdilo se, že stereognostická (grafestetická) funkce na DKK je horší než na HKK
- H10 - Potvrdilo se, že většina probandů není schopna vnímat tělo ve střední rovině
- H11 - Potvrdilo se, že většina probandů vykazuje horší schopnost selektivní hybnosti na DKK než na HKK
- H12 - Potvrdilo se, že většina probandů má lehce zhoršenou či zcela průměrnou selektivní hybnost očí

Nepotvrzené hypotézy

- H5 - Jednoznačně se nepotvrdilo, že je výrazný rozdíl mezi dominantní a nedominantní stranou v rámci hodnocení Petrie testu
- H9 - Jednoznačně se nepotvrdilo, že je výrazný rozdíl mezi dominantní a nedominantní stranou v rámci stereognostických (grafestetických) funkcí na DKK a HKK

Na základě 12 formulovaných hypotéz, kde se potvrdilo 10 hypotéz s odkazem na příslušnou literaturu, se podařilo splnit stanovené cíle práce.

8. Referenční seznam

ANNETT M. Hand preference observed in large healthy samples : Classification, norms and interpretations of increased non-right-handedness by the right shift theory. *British Journal of Psychology*, 2009, 95 (Pt 3), s. 339 - 353.

BAILEY LISA M., McKEEVER WALTER F. A large-scale study of handedness and pregnancy/ birth risk events : Implications for genetic theories of handedness. *Laterality,* 2004, 9, s.175 - 188.

BAKAN P. Handedness and birth order. *Nature,* 1971, 229, s. 195.

BATES E., O'CONNELL B., VAID J., SLEDGE P., OAKES L. Language and hand preference in early development. *Developmental Neuropsychology*, 1986, 2, s. 1 - 15.

BERGER S. E. Locomotor expertise predicts perseverative errors. *Developmental Psychology*, 2010, 46, s. 326 - 336.

BERNACIKOVÁ M., KAPOUNKOVÁ K., HRAZDÍRA L., NOVOTNÝ J. Florbal [online]. c2010, [cit 2013 - 09 - 01]. Dostupné z : http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-florbal.html

BISIACCHI P. S., RIPOLL H., STEIN J. F., SIMONET P., AZEMAR G. Left-handedness in fencers : An attentional advantage? *PerCeptual & Motor Skills,* 1985, 61, s. 507 - 513.

BRAUN C. M. J., DAIGNEAULT S. Effects of a right hemifield advantage on crossed-uncrossed differentials in simple reaction time: Toward a new model of inter-hemispheric relay. *Acta Psychologica*, 1994, 85, s. 91 - 98.

CASAER P. Postural behaviour in newborn infants. *Clinics in Developmental Medicine,* 1979, 72, W. Heinemann Medical Books, London

CORBALLIS M. C. From mouth to hand: Gesture, speech, and the evolution of right-handedness. *Behavioral and Brain Sciences,* 2003, 26, s. 199 - 260.

COREN S. Left handedness and accident-related injury risk. *American Journal of Public Health*, 1989, 79, s. 1040 - 1041.

COREN S. Left hander : Everything you need to know about left-handedness. London, 1993, John Murry.

COREN S. Family patterns in handedness : Evidence for indirect inheritance mediated by birth stress. *Behavior Genetics,* 1995, 25, s. 517 - 524.

CORYELL J.F., MICHEL G.F. How supine postural preferences of infants can contribute toward the development of handedness. *Infant Behavior and Development,* 1978, 1, s. 245 - 257.

DRNKOVÁ Z., SYLLABOVÁ R. Záhada leváctví a praváctví. 2. doplněné vydání, Praha : Avicenum, 1991, ISBN : 80-201-0113-6 (brož.)

EIKENBERRY A., McAULIFFE J., WELSH T.N., ZERPA C., McPHERSON M., NEWHOUSE I. Starting with the "right" foot minimizes sprint start time. *Acta psychologica,* 2008, 127, s. 495 - 500.

ELGELID, H.S. Feldenkrais and body image. [online]. c1999, [cit. 2013-01-20]. Dostupné z <http://iffresearchjournal.org/files/Elgelid_1999.pdf>

ELIAS lL. J., BRYDEN M. P. Footedness is a better predictor of language lateralization than handedness. *Laterality,* 1998, 3, s. 41 - 51.

FAGARD J., DAHMEN R. Cultural influences on the development of lateral preferences: A comparison between French and Tunisian children. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition,* 2004, 9, s. 67 - 78.

FAURIE C., RAYMOND M. Handedness frequency over more than ten thousand years. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 2004, 271, s. 43 - 45.

FAURIE C., RAYMOND M. Handedness, homicide and negative frequency - dependent selection. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 2005, 272, s. 25 - 28.

GARBOVÁ P., MORAVCOVÁ A., FIALOVÁ L. Estetické pojetí tělesnosti. *Česká kinantropologie*, 2011, vol. 15, č. 3, s. 64 - 75.

GESCHWIND N., GALABURDA A. Cerebral lateralization: Biological mechanisms, associations, and pathology. Cambridge, 1987

GLOVER V., O'CONNOR TG., HERON J., GOLDING J. Antenatal maternal anxiety is linked with atypical handedness in the child. *Early Human Development,* 2004, 79, s. 107 - 118.

GROUIOS G., TSORBATZOUDIS H., ALEXANDRIS K., BARKOUKIS V. Do left-handed competitors have an innate superiority in sports? *Perceptual & Motor Skills,* 2000, 90, s. 1273 - 1282.

GROUIOS G., KOIDOU I., TSORBATZOUDIS H., ALEXANDRIS K. Handedness in sport. *Journal of Human Movement Studies,* 2002, 43, s. 347 - 361.

GROUIOS G. Motoric dominance and sporting excellence: Training versus heredity. *Perceptual & Motor Skills,* 2004, 98, s. 53 - 66.

HARRIS L.J., FITZGERALD H.E. Postural orientation in human infants : Changes from birth to three months. *In* YOUNG G., SEGALOWITZ S.J., CORTER C.M., TREHUB S.E., *Manual Specialization and the Developing Brain,* 1983, New York : Academic Press

HOLDER M.K., KATEEBA D. Hand preference survey of 5136 children in Western Uganda. *Laterality,* 2004, 9 (2), s. 201 - 207.

IVERSON J. M., HALL A. J., NICKEL L., WOZNIAK R. H. The relationship between reduplicated babble onset and laterality biases in infant rhythmic arm movements. *Brain and Language*, 2007, 101, s. 198 - 207.

KANG Y., HARRIS L. J. Handedness and footedness in Korean College students. *Brain Cognition,* 2000, *43* (1 - 3), s. 268 - 274.

KOLÁŘ, P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství,* 2001, č. 4, s. 152 - 164.

KOLÁŘ P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství,* 2006, roč. 13, č. 4, s. 155 - 169.

KOLÁŘ P. et al. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vydání, Praha : Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1 (váz.)

KRÁLÍČEK P. Úvod do speciální neurofyziologie. 2. vydání, Praha : Karolinum, 2002. ISBN : 80-246-0350-0 (brož.)

KRIŽKO R. : Ústní sdělení v rámci tréninku dětí v AC Sparta Praha, Podvinný mlýn [2013 - 05 - 02], profesionální extraligový hráč a trenér AC Sparta Praha

LIEDERMANN J., KINSBOURNE M. : The mechanism of neonatal rightward turning bias : A sensory motor asymmetry ? *Infant Behavior and Development,* 1980, 3, s. 223 - 238.

LONGO, M.R., AZAÑÓN, E., HAGGARD, P. More than skin deep: Body representation beyond primary somatosensory cortex. *Neuropsychologia,* 2010, 48, s. 655 - 668.

McLEAN J. M., CIURCZAK F. M. Bimanual dexterity in major league baseball players : A statistical study. *New England Journal of Medicine*, 1982, 307, s. 1278 - 1279.

MEDLAND S.E., PERELLE I., DEMONTE V., EHRMAN L. Effects of culture, sex and age on the distribution of handedness : an evaluation of the sensitivity of three measures of handedness. *Laterality,* 2004, 9 (3), s. 287 - 297.

MĚKOTA K. Syntetická studie o pohybové lateralitě. *Acta Universitatis Palackinae Olumucensis, Gymnica XIV*, 1984, s. 93 - 122.

MELZACK R. Phantom limbs and the concept of a neuromatrix. *Trends Neuroscience,* 1990, 13, s. 88 – 92.

MIESCHKE P. E., ELLIOTT D., HELSEN W. F., CARSON R. G., COULL J. A. Manual asymmetries in the preparation and control of goal directed movements. *Brain and Cognition*, 2001, 45 (1), s. 129 - 140.

MICHEL G. F. Ontogenetic constraints on the evolution of right-handedness. *Behavioral and Brain Sciences,* 2003, 26, s. 234 - 235.

MUSÁLEK M. Development of test batteries for diagnostics of motor laterality manifestation - link between cerebellar dominance and hand performance, Praha, 2012. Disertační práce na UK FTVS. Vedoucí disertační práce doc. PhDr. Jitka Chytráčková CSc.

NEVŠÍMALOVÁ S., RŮŽIČKA E., TICHÝ J. Neurologie. 1. vydání, Praha : Galén, 2002. ISBN : 80-7262-160-2 (váz.)

PETRIE A., HOLLAND, T., WOLK I. Sensory stimulation causing subdued experience: Audio – analgesia and perceptual augmentation and reduction. *The Journal of nervous and mental disease,* 1963, 137, s. 312 - 321.

POUTHAS V. Psychologie novorozence. 1. vydání, Praha : Grada, 2000., ISBN : 80-7169-960-8 (brož.)

SADEGHI H., ALLARD P., PRINCE F., LABELLE H. Symmetry and limb dominance in able-boided gait : a review. *Gait Posture,* 2000, 12 (1), s. 34 - 45.

SINGH M., MANJARY M., DELLATOLAS G. Lateral preferences among Indian school children. *Cortex*, 2001, 37 (2), s. 231 - 241.

SKRUŽNÝ Z. a kol. Florbal – technika, trénink, pravidla hry. 1. vydání, Praha : Grada, 2005. ISBN : 80-247-0383-1 (brož.)

SOVÁK M. Lateralita jako pedagogický problém. 1. vydání, Praha : SPN, 1962. Číslo nár. bibliografie : cnb000623500

STACKEOVÁ, D. Fitness programy - teorie a praxe : metodika cvičení ve fitness centrech. 2. doplněné a přepracované vydání, Praha : Galén, 2008, ISBN : 978-80-7262-541-3 (brož.)

ŠLACHTOVÁ M., BUJOKOVÁ D., NEUMANNOVÁ K. Volba počáteční stojné (odrazové) dolní končetiny a její vliv na kvalitu provedení úkolů hrubé motoriky u dětí ve věku 4 - 6 let. *Česká kinantropologie,* 2001, vol. 15, č. 4, s. 85 - 94.

TADDEI F., VIGGIANO M. P., MECACCI L. Pattern reversal visual evoked potentials in fencers. *International Journal of Psychophysiology*, 1991, 11, s. 257 - 260.

TICHÝ, J. Somatognózie, tělesné schéma, fenomén tělového a viscerálního fantomu a fantomové bolesti. *Časopis lékařů českých*, 2003, č. 6, s. 331 – 334.

TICHÝ J., KYNČL M., BĚLÁČEK J., MAROUŠEK V. Lateralita - Vestibulární dominance (prezentace výsledků výzkumu, výsledky pilotní studie), *22. český a slovenský neurologický sjezd,* 2009

TURKEWITZ G., BIRCH H.G Neurobehavioral organization of the human newborn *In* HELLMUTH J., 1971, *Exceptional Infant,* 2, s. 24 - 40, New York : Bruner/Mazel

TURKEWITZ G. Perinatal influences on the development of hemispheric specialization and complex information processing. *In* WEISS M.J., ZELAZO P.R., 1990, *Newborn Attention : Biological Constraints and the influence of experience*, Norwood, N.J.Ablex

VAŘEKA, I. Lateralita ve výjové kineziologii a funkční patologii pohybového systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství,* 2001, č. 2, s. 92 - 98.

VAŘEKA I. Lateralita - interdisciplinární problém. *Československá psychologie*, 2005, ročník XLIX, č. 3.

VÉLE, F. Kineziologie pro klinickou praxi. 1. vydání, Praha : Grada, 1997. ISBN : 80-7169-256-5 (brož.)

VÉLE, F. Kineziologie : Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2. vydání, Praha : Triton, 2006. ISBN : 80-7254-837-9 (váz.)

VOKURKA M., HUGO J. Praktický slovník medicíny. 9. aktualizované vydání, Praha : Maxdorf, 2008. ISBN : 978-80-7345-159-2 (váz.)

ZELINKOVÁ O. Pedagogická diagnostika a individuální vzdělávací program. 1. vydání, Praha : Portál, 2001. ISBN : 80-7178-544-X (brož.)

ZLATNÍK D. Florbalový trénink v praxi - Herní činnosti jednotlivce. Praha: ČFbU, 2004.

Tabulky :

Tab. č. 1 : Vývoj hrubé a jemné motoriky

(podle Brunetové a Lezinové 1951, Bogdanowiczové a Kisielové 1999, Zebrovské 1986 *in* Kolář, 2009).

9. Seznam použitých zkratek a znaků

ADHD (attention deficit hyperactivity disorder)

CNS (centrální nervový systém)

KyK (kyčelní kloub)

LH (levá hemisféra)

LQ (laterality quotient)

MT (movement time)

ncl. (nucleus)

PH (pravá hemisféra)

rs factor (right shift factor)

RT (reaction time)

TC (talocrurální kloub)

VEP (vizuální evokované potenciály)

10. Přílohy

Příloha č. 1 : Žádost o vyjádření Etické komise

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín
tel.: 220 171 111
http://www.ftvs.cuni.cz/

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Vliv laterality na somatognozii u florbalistů

Forma projektu: diplomová práce

Autor (hlavní řešitel): Bc. Dragana Žarković
Školitel (v případě studentské práce): PhDr. Tereza Nováková, PhD.

Popis projektu
Výzkum vlivu laterality na somatognozii u florbalistů je prováděn deskriptivně asociační vědeckou metodou na dětech ve věku 5 - 14 let sportovního klubu AC Sparta Praha.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:
V rámci výzkumu nebudou použitý žádné invazivní metody.

Etické aspekty výzkumu
Osobní údaje a obličeje probandů nebudou nikde zveřejněny.

Informovaný souhlas (přiložen)

V Praze dne 20. LISTOPADU 2013 Podpis autora:

Vyjádření etické komise UK FTVS

Složení komise: Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Slepička, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 0183/2013

dne: 20. 11. 2013

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodní směrnicemi pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

razítko školy podpis předsedy EK

UNIVERZITA KARLOVA v Praze
Fakulta telesné výchovy a sportu
José Martího 31, 162 52, Praha 6

Příloha č. 2 : Vzor informovaného souhlasu

Informovaný souhlas

Vážená paní / Vážený pane,

dovoluji si Vás a Vaše dítě tímto informovaným souhlasem oslovit ke spolupráci na mé diplomové práci v rámci magisterského studia fyzioterapie na Fakultě tělesné výchovy a sportu UK. Vy a Vaše dítě jste byli osloveni pro výzkum vlivu laterality na somatognozii u florbalistů ve věku 5 - 14 let. Cílem mého výzkumného sledování je zjistit závislost těchto 2 fenoménů u jednostranně zatížených dětí a její dopad na zdravotní stav dítěte. Testování bude probíhat neinvazivní metodou, která se skládá z testovacích baterií, kde zvláště testuji projevy laterality a poté somatognozie. Testování jedinců bude probíhat od října do prosince 2013 vždy v předem dohodnutém čase v rámci tréninků v tréninkové hale Sparta - Podvinný mlýn. Trvání 1 vyšetření bude záviset na spolupráci a věku dítěte, předpoklad je do 40 minut na 1 dítě. Použité metody k objektivizaci výsledků jsou záznamové archy testové baterie a fotografie. Dítě bude testováno dle svého přání v přítomnosti / bez přítomnosti rodičů. Testování s sebou nenese žádná zdravotní rizika, nemá kontraindikace, vedlejší účinky nebo nepříjemné doprovodné pocity. V rámci testování nebude nikde zveřejněna identita probanda ani jeho rodiče a v rámci fotografií bude vždy překryt obličej. Podrobení se výzkumu je zcela dobrovolné. Výsledky budou rodičům zprostředkovány prostřednictvím AC Sparta Praha - florbal a mohou posloužit pro tréninkové účely. Proband ani testující nemají nárok na finanční či jinou odměnu.

Pokud souhlasíte s výše uvedenými podmínkami, podepište se, prosím, níže.

V Praze dne _____

Jméno dítěte _____

Podpis rodiče (zákonný zástupce nezletilého probanda)

_____

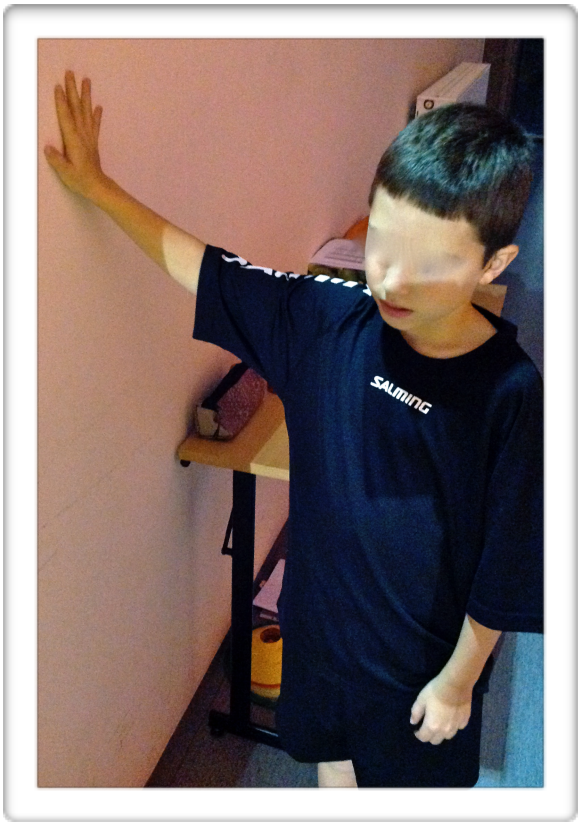
Podpis studenta (testujícího) - Bc. Dragana Žarković

_____

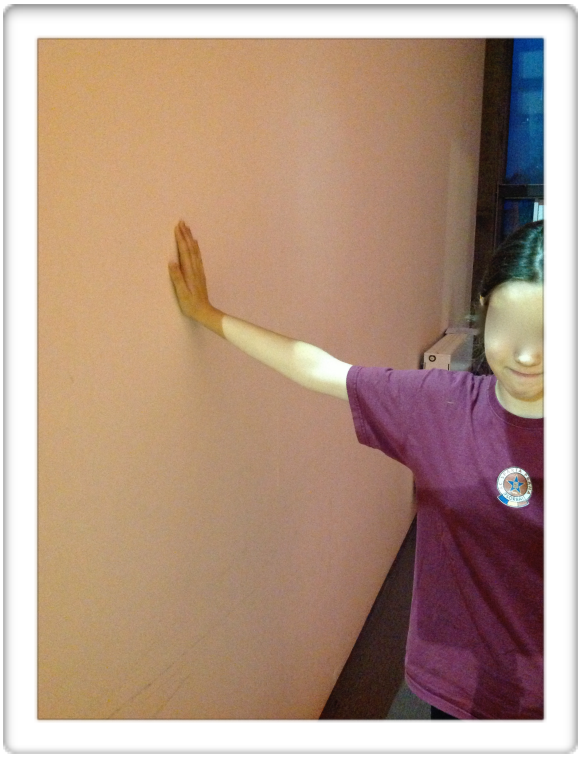
Příloha 3 : Fotodokumentace probandů

Obr. č. 1 : Petrie test, část první - hranol

Obr. č. 2 : Petrie test, část druhá - odhadování vzdálenosti na jehlanu

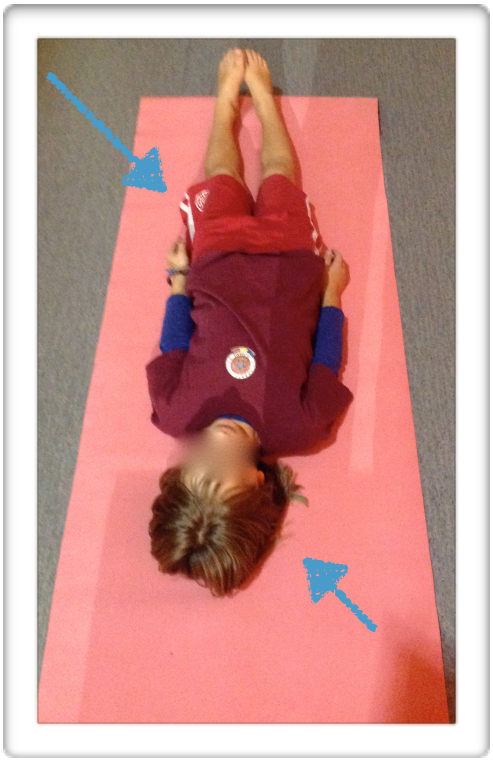


Obr. č. 3 : Testování propriocepce ramenního kloubu, proband ze skupiny Elévové



Obr. č. 4 : Testování propriocepce ramenního kloubu, probandka ze skupiny Mladší žáci

Obr. č. 5 : Výchozí poloha pro testování selektivní hybnosti dolní končetiny, proband ze skupiny Mladší žáci



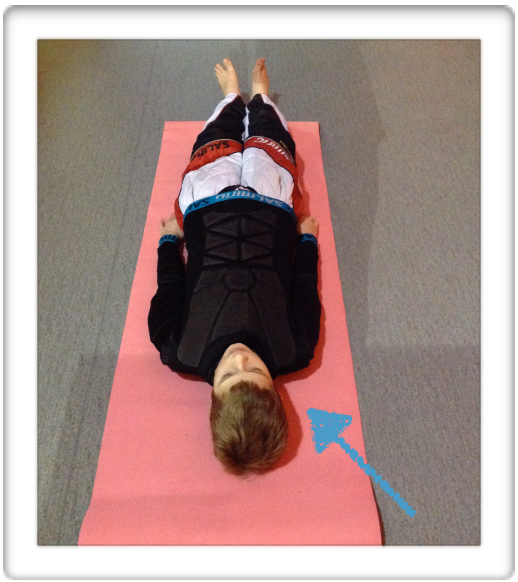
Obr. č. 6 : Test identifikace těla ve střední rovině, hodnoceno “není schopen provést” proband ze skupiny Přípravka

Obr. č. 7 : Test identifikace těla ve střední rovině, hodnoceno "není schopen provést", proband ze skupiny Přípravka

Obr. č. 8 : Test identifikace těla ve střední rovině, hodnoceno " je schopen provést", proband ze skupiny Přípravka - *zajímavý detail* - synkinéza flexe prstů na DKK, proband se při uvědomování polohy hodně namáhá, i když má tělo ve střední rovině

Obr. č. 9 : Test identifikace těla ve střední rovině, hodnoceno "je schopen provést", proband ze skupiny Elévové - *zajímavý detail* - akrum na DKK ve flekčně - addukčním postavení, HKK v addukčním postavení, do polohy je zavzata i orofaciální motorika, proband se hodně namáhá při uvědomování si polohy, i když tělo je ve střední rovině

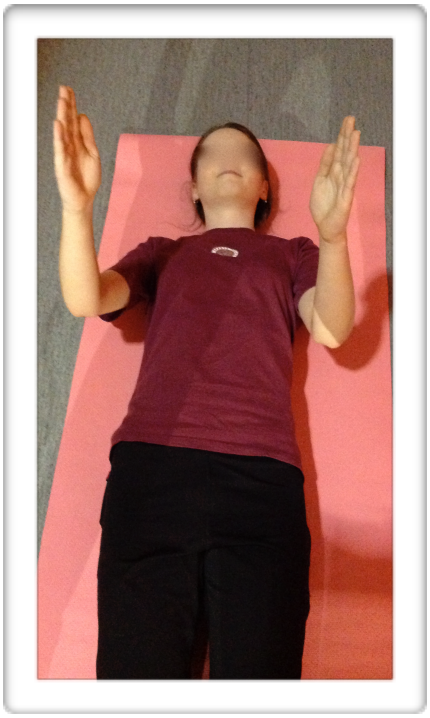
Obr. č. 10 : Test identifikace těla ve střední rovině, hodnoceno "není schopen provést", proband ze skupiny Elévové - *zajímavý detail* - odchylka hlavy od střední roviny



Obr. č. 11 : Test identifikace těla ve střední rovině, hodnoceno "není schopen provést", proband ze skupiny Mladší žáci (brankář) - *zajímavý detail* - odchylka hlavy od střední roviny, i přes to, že není primárně jednostranně zatížen (brankář nemá hokejku, bimanuální činnost)

Obr. č. 12 : Test identifikace těla ve střední rovině, hodnoceno “není schopna provést”, probandka ze skupiny Mladší žáci

Obr. č. 13 : Test identifikace těla ve střední rovině, hodnoceno “není schopen provést”, proband ze skupiny Mladší žáci



Obr. č. 14 : Test odhadu šířky bispinální, rovina frontální, probandka ze skupiny Mladší žáci

Obr. č. 15 : Test odhadu šířky bispinální, rovina sagitální, proband ze skupiny Mladší žáci

Obr. č. 16 : Test ukázka držení hole - varianta pravostranné držení hole, proband ze skupiny Přípravka

Obr. č. 17 : Test ukázka držení hole - varianta levostranné držení hole, proband ze skupiny Mladší žáci