



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

3. lékařská fakulta



Klinika rehabilitačního lékařství FNKV

Jakub Kozel

**Porovnání potenciálních svalových dysbalancí
adolescentů v závislosti na intenzitě sportovní
aktivity**

*Comparison of the potential muscle imbalances of
adolescents in dependence on the intensity sport
activity*

Bakalářská práce

Praha, květen 2009

Autor práce: Jakub Kozel

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **PhDr. Alena Herbenová**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství**

FNKV

Datum a rok obhajoby: 3.6.2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 10.května 2009

Jakub Kozel

Poděkování

V této části bych rád poděkoval paní PhDr. Aleně Herbenové za trpělivost, půjčenou literaturu a spoustu podnětných rad a připomínek.

Obsah

Úvod	6
<u>Teoretická část</u>	8
1. Pohyb člověka	8
2. Pohybové schopnosti	9
2.1. Obratnost (7)	9
2.2. Rychlost (7)	10
2.3. Síla (7)	11
2.4. Vytrvalost (7)	12
3. Pohyb v jednotlivých stádiích ontogeneze (1,6)	13
4. Pohybová soustava jako systém	17
5. Tonické a fázické svaly	18
6. Svalové zkrácení a oslabení	19
6.1. Zkřížené syndromy	21
7. Sport a pohybové aktivity	23
7.1. Typy pohybových aktivit	23
7.2. Sport	24
7.2.1. Psychosociální aspekty sportu	24
7.2.2. Sport – socializační činitel	25
<u>Praktická část</u>	27
8. Cíl práce, hypotéza	27
8.1. Hypotéza	27
9. Charakteristika probandů	27
10. Průběh vyšetření	28
10.1. Metody vyšetření	28
10.2. Zpracování dat	29
11. Testované pohyby a svaly	29
12. Stanovení stupňů svalové dysbalance	30
13. Výsledky vyšetření, interpretace výsledků	32
13.1. Horní zkřížený syndrom	32
13.2. Dolní zkřížený syndrom	35
14. Diskuse	40
Závěr	43
Souhrn	44
Summary	45
Seznam použité literatury	46
Přílohy - záznamy vyšetřování	1-20

Úvod

Žijeme v době, kdy se sedavý způsob života společnosti stává vcelku běžnou věcí. A nemusíme zacházet až k dospělému věku. Dítě, které po školce vejde do procesu učení, tráví postupem času více a více hodin sezením v lavici. Tomuto stereotypu by se mělo v první řadě čelit úpravou lavic a židlí podle individuálních potřeb žáka či studenta. Takto tomu bývá jen zřídkakdy. Dalším preventivním faktorem je školní tělesná výchova, která by měla být v první řadě všestranná. Měla by sloužit jako důležitý kompenzační prvek jak psychického vypětí, tak být prevencí tvorby svalových dysbalancí. Mnohdy tomu tak ve školách nebývá. Nejčastěji děti ve školách hrají míčové hry, které bezesporu mají svoji váhu a důležitost, ale je to jen jedna z mnoha aktivit, které jsou pro tělesný a duševní rozvoj důležité.

Na druhou stranu jsou děti, které se věnují sportu závodně a tráví ve svých sportovních základnách nebo klubech většinu volného času. Zde bývá zátěž jednostranná, protože jen málo sportů rozvíjí celkovou fyzickou zdatnost. Pak záleží na individuálním přístupu trenérů do jaké míry specifickou jednostrannost typickou pro daný sport kompenzují.

Na jedné straně tedy máme žáky, kteří sedí celé dopoledne a mnohdy i část odpoledne ve školních lavicích porůznu zkroucení či narovnaní a po škole sportují jen výjimečně a nepravidelně, na straně druhé jejich spolužáky, kteří mimo povinného sezení závodně, vrcholově, zkrátka intenzivně sportují po většinu volného času. Někde mezi těmito dvěma skupinami se nachází třetí skupina, která po škole sportuje nepravidelně nebo když pravidelně, tak nikterak vrcholově.

Lze tedy předpokládat, že v populaci školní mládeže existují tři skupiny studentů, které se od sebe liší mírou tělesné aktivity.

Tématem mé práce je identifikovat tyto skupiny v populaci adolescentů a pokusit se zjistit do jaké míry jejich odlišná sportovní aktivita ovlivňuje vznik svalové dysbalance, konkrétně vznik tzv. horního a dolního zkříženého syndromu, které jsou dle Jandy (5) charakteristickými symptomy této systémové poruchy. Do jaké míry sezení ve škole bez pohybové aktivity adolescenta formuje v porovnání se sportujícím adolescentem? Zda intenzivní sport pomůže snížit potenciální

dysbalanci a zda sedavý způsob života v tomto věku je opravdu tak zásadní pro vznik svalových dysbalancí ve sledovaných regionech? Na tyto otázky se pokusím najít odpověď v praktické části své práce.

Teoretická část

1. Pohyb člověka

Aktivní pohyb je základním projevem života. Probíhá podle fyzikálních zákonitostí a je řízen nervovou soustavou, která reaguje na vnitřní i zevní podněty. Pohyb je dále ovlivňován aktuálními potřebami organismu i jeho psychickými funkcemi. Vše by mělo směřovat k zachování integrity organismu, však někdy může za patologické situace dojít až k autodestrukci. Naopak k pasivnímu pohybu dochází při působení vnějších sil na organismus. Člověk je schopen se proti tomuto působení bránit v rámci zachování struktury.

Každý jedinec je z hlediska pohybu jedinečný. Je charakteristický svým pohybovým chováním. Při jeho analýze jsme schopni zjistit příčinu poruchy v pohybovém systému a následně navrhnout optimální řešení, terapii. Pohybové chování se postupem času odráží v postavení jednotlivých segmentů a dává celkový výraz člověka, formuje držení těla. Pohybová aktivita člověka ovládá podle toho, jak s ní zachází. Může vyvolat bolest nebo ji tlumit. Též ovlivňuje stav mysli, buď vyvolá pocit uspokojení nebo vede k únavě či depresi.

Naopak nedostatek pohybu se na člověku projeví, záleží na oblasti, záhy. Změny mohou nastat funkční i strukturální. Po několikadenní imobilizaci na lůžku vzniká zřetelná atrofie m. quadriceps femoris a dalších svalů a s tím i spojené přořídnutí kostí. Při nedostatku pohybu dochází k úbytku svalové hmoty, zkracování vazů a ligament, strukturální změna se projeví osteoporózou.

Pohyb není důležitý jen pro svalově kosterní aparát. Potřebujeme jej i pro správnou funkci břišních orgánů a podpůrnou oběhovou pumpu na periférii. Metabolismus se při nedostatku pohybu obleňuje a dochází k vyčerpání energetických zásob, tím pádem klesá výkon i přesnost pohybů. Je samozřejmé, že úměrné množství pohybu blahodárně přispívá k fungování organismu. Každý si musí najít svojí hranici, za kterou by cítil nepříjemné stránky přetěžování a před kterou by z pohybu neměl téměř žádné pozitivum. Vydat se zlatou střední cestou. Nadmíra pohybu je nebezpečná zejména zvýšenou pravděpodobností tvorby mikrotraumat, která se hojí jizvou a po delším přetěžování dojde k omezení

pohybu, bolesti při pohybu. Nezřídka se vrcholový sportovec setká s bolestí. Ovšem i přesto mu pohyb přináší uspokojení, protože si stanovil cíl, často nesnadný, a za tímto se vydal trnitou cestou plnou překážek. Ale pokud se podaří tohoto cíle alespoň částečně dosáhnout a podaří se dosáhnout vnitřního uspokojení sportovce, stává se i tato řehole potěšením. I když pro laika se může zdát zbytečná, naprosto nepochopitelná, ale sportovec, který byť jen o něco málo víc získal než ztratil, patrně bude souhlasit.

2. Pohybové schopnosti

Předpokladem pohybové aktivity je zvládnutí základních pohybových schopností. Z fyziologického a kineziologického hlediska jsou uváděny čtyři hlavní pohybové schopnosti (7). Jsou jimi obratnost, rychlost, síla a vytrvalost.

2.1. Obratnost (7)

Fyziologicky jsou obratnostní schopnosti vyjadřovány neuromuskulární koordinací. Tyto schopnosti však nejsou izolované, participují na nich i silové, rychlostní a vytrvalostní vzorce. Kvalitní spolupráce agonistů a antagonistů je samozřejmostí. Dalším ze sekundárně zapojených systémů do obratnosti je celkový a lokální stav organismu. Mezi limitující faktory obratnosti patří zejména stav kloubních struktur a ohebnost, u které je absolutním limitem stav anatomických struktur a rozsah daný konfigurací kloubu. Překročení pohybové kapacity je vždy patologické. V průběhu ontogeneze dochází k určitým změnám v kapacitě kloubu. V předškolním věku jsou klouby charakteristické značnou hypermobilitou a vazivovou elasticitou. Tyto vlastnosti umožňují pohyb nad anatomickou charakteristiku kloubu. Postupem času samozřejmě tyto vlastnosti mizí a hybnost se dostává do fyziologické roviny. Mnozí trenéři však nerespektují

tyto ontogenetické vlastnosti a snaží se období zvýšené elasticity a ohebnosti prodlužovat, což v důsledku vede k vážným poruchám kloubního systému.

Pokud shrneme informace, pak obratnost je schopnost člověka lehce a účelně koordinovat vlastní pohyby a přizpůsobovat je konkrétním podmínkám řešeného úkolu.

Předpokladem odpovídajícího obratnostního projevu je orientační schopnost v prostoru, možnost diferenciací podílu dynamického a statického pohybu, schopnost rovnováhy a dále zapojování jednotlivých struktur organismu i jeho výkonných tkání. Další důležitou složkou je timing, kterým rozumíme vlastní časovou posloupnost pohybu. Ta je zahrnuta jak ve sportovní výkonnosti tak v terapii. Vzhledem k tomu, jak se obratnost promítá v čase do ontogeneze, je nutno respektovat její zákonitosti raného a rychlého nástupu, ale i regrese. A nejedná se v této souvislosti jen o geronty, ale již ve vyšší dospělosti je nutno tyto aktivity převádět do dalších schopností, například do vytrvalosti.

2.2. Rychlost (7)

Rychlostní schopnosti mají základ provést pohyb v určitém čase. Je to odraz kvality a kvantity nervového impulsu, jeho vedení, přesnosti a místní odpovědi. Rychlostní projev může být z pohledu fyziologického různě dlouhý a tedy i pomalý.

V této vlastnosti se neodráží jen charakteristika impulsu a odpověď efektoru, ale i koordinace agonistů, antagonistů i specifika prostředí či vlastního pohybu. Promítá se též intenzita svalového stahu.

Uveďme si fáze rychlostního pohybového vzorce:

- 1) Akcelerace pohybu
- 2) Stabilizace dosaženého pohybu
- 3) Nástup fyziologické únavy
- 4) Nástup patologické únavy

Pokud chceme dosáhnout efektivního odrazu krátkodobé a intenzivní svalové činnosti, je potřebná příprava tkání, jak bezprostřední (rozcvičení), tak i dlouhodobá (trénink). Kvalita rychlostních schopností je důležitá nejen ve sportu, ale i v zaměstnání a běžném životě. Pokles této kvality v období stárnutí má neblahé důsledky, proto je zapotřebí její stimulování a tím podporovat tzv. aktivní stáří.

2.3. Síla (7)

Tyto schopnosti (7) vyjadřují komplex integrovaných vnitřních vlastností vedoucích k překonání odporu vnějších a vnitřních sil v daném okamžiku. S převahou se na tom podílejí izometrické svalové kontrakce.

Silové schopnosti – rozdělení (Kučera, 1999):

- 1) Amortizačně silová schopnost – oslabuje působení vnější síly (doskoky, nárazy, odhody atd.)
- 2) Dynamicko-silová schopnost – zde je určitá korelace s izotonickou kontrakcí. Patří mezi základní pohybové projevy. Je založena na vzájemné koordinaci agonistů a antagonistů a překonává odpor vnějšího prostředí.
- 3) Explozivně silová schopnost – limituje maximální zrychlení pohybu tkáně nebo orgánu. Označuje se také jako výbušná síla. Je závislá a zároveň limitovaná správným zapojováním různých pohybových vzorců. Tato schopnost je často příčinou patologických stavů. Jakákoliv neadekvátnost v indikaci ať už ve sportu či v terapii může ovlivnit funkci i efekt léčby. Funkčnost se odráží ve svalové a šlachové tkáni, ale i úponové oblasti. Překročení hranice tolerance vede ke vzniku typických lokálních přetížení, tzv. entezopatií.
- 4) Reaktivně silová schopnost – k této je významná elasticita svalové tkáně. Mimo souhry agonistů a antagonistů závisí též na prokrvení

a nervovém zásobení. Označujeme ji jako schopnost odpovědět na výraznou svalovou aktivitu. Hlavní předností jsou brzdící mechanismy této síly.

- 5) Startovně silová schopnost – ta spouští volným podnětem silovou akci. Souvisí s obecnou výkonností jedince a je to v zásadě konstantní vlastnost. Výraznou součástí je nervová složka.
- 6) Staticko-silová schopnost – vnější odpor překonává prostřednictvím formace (deformace), minimálního pohybu nebo udržení v určité poloze (antigravitace). Je nejvýraznějším faktorem v procesu maladaptace a podkladem patologických změn ve tkáních.

Je třeba říci, že při indikaci silových aktivit je nutné zvážit dosavadní průběh ontogeneze a zejména dynamiku změn kostry.

2.4. Vytrvalost (7)

Je to soubor předpokladů k vykonávání relativně stejné činnosti delší dobu (7). Vytrvalost jakožto submaximální zátěž dělíme na krátkodobou, středně dlouhou a dlouhodobou. Krátkodobá zátěž je téměř celá kryta aerobně až do začátku odbourávání tuků, tzn. do 20 – 30 min. Středně dlouhá zátěž využívá rezervy ve svalech a v dalších depotech tuku. Dlouhodobá zátěž využívá i bílkovinnou oblast. Vytrvalostní schopnosti sledují pohybový trend pohybových schopností obecných, ale mají výrazně delší dobu kulminace a také její doznívání je posunuto více do stáří. Uvádí se, že největší úbytek vytrvalostních schopností přichází až v sedmém deceniu života. Pohybový režim člověka předpokládá a vyžaduje vysokou vytrvalostní aktivitu, zejména její typickou formu – statickou vytrvalost (vzpřímená poloha těla). Předpokladem dobré funkce je racionální zapojování hybné soustavy, opakovaná stimulace, ale nezbytnou součástí je i regenerace, na kterou se mnohdy zapomíná i přesto že slouží jako prevence poruch a onemocnění.

3. Pohyb v jednotlivých stádiích ontogeneze (1,6)

Pohyb provází celou ontogenezi. A nejen to, aktivně se na ní podílí, usměrňuje a formuje vývoj tvaru a funkce organismu. Platí to ve všech stádiích, od dětství až po stáří. Pohyb a ontogeneze se vzájemně ovlivňují a jeden bez druhého se nemohou harmonicky rozvíjet.

Samozřejmostí je chápání adekvátnosti pohybu ke stupni vývoje, ke kvalitě a kvantitě. Je třeba si uvědomit, že pohyb působí na vývoj a vývoj na pohyb (1). Pohyb můžeme rozdělit na dvě fáze (kategorie). A to reakce jako okamžitá odpověď a adaptace jako výsledek dlouhodobé stimulace či jako důsledek opakovaných reakcí. Musíme brát v úvahu i reakci a adaptaci organismu patologicky změněného. V tomto případě jde o takzvanou maladaptaci. Je to reakce na zátěž, která neodpovídá uznaným kritériím fyziologických adaptací (1). Jak dále rozděluje Kučera (1), maladaptace může být dvojího typu (1). A to, když na fyziologický podnět vzniká nefyziologická odpověď organismu nebo když na nefyziologický podnět nastupuje fyziologická odpověď. Tento problém je možno vidět ve sportu mládeže. Např. nevhodně zvolená zátěž, jednostranné zatěžování bez následné kompenzace. Když tedy na dítě působí nefyziologický podnět, jeho reakce je fyziologická. Tedy cesta maladaptace. Matematicky vyjádřeno je to plus krát mínus, což bude vždy mínus. Znamená to tedy, že se dřív nebo později důsledky maladaptačního procesu u dítěte projeví.

V novorozeneckém období převažují pohybové automatismy.

Kojenecké období je charakteristické tvorbou základních pohybových vzorců. V tomto období se též formuje tvar těla a vzniká typická forma držení těla. Někdy se uvádí vznik typického zakřivení páteře, ale tato formulace je chybná. Zakřivení páteře totiž vznikají již v 7. a 8. měsíci intrauterinního vývoje. Často se setkáváme s plaváním kojenců, což je reflexní děj vyvolaný pudem sebezáchovy.

V *batolecím období* se vytváří mnoho důležitých pohybových vzorců. Dítě začíná s chůzí a většinu času tráví v dynamické pohybové aktivitě. Období končí zvládnutím běhu. Spontánní aktivita se musí propojovat s aktivitou spojenou s učením, řízenou aktivitou. Výrazné jsou taktéž napodobovací schopnosti, které musíme respektovat a využívat. Není žádoucí dítě naučit jen chodit, musíme mu vybírat a nabízet další možnosti pohybu, aby se mohlo přirozeně rozvíjet pohybově, což je samozřejmě propojeno s rozvojem psychických funkcí. V tomto období je již možné podle potřeby pohybu rozdělit děti na hypermobilní, hypomobilní a normomobilní. Musíme brát v úvahu, že pohyb batolete nám indikuje stupeň vspělosti. A to nejen fyzické, ale i psychické. Při tomto předpokladu můžeme rozpoznat a včasné diagnostikovat mentální retardaci. Pohyb batolete je samozřejmě důležitý i pro řadu dalších diagnostických metod (7).

Dalším stupněm vývoje je *předškolní věk (7)*, opět období nárůstu pohybové aktivity. A to jak kvantitativního tak kvalitativního. Pokračuje vysoká napodobovací schopnost dítěte, klade to zvýšené nároky na autoritu, tím mám na mysli rodiče i vychovatele. Důležité je vědět, že je zvýšená laxita vazů a při prodlužování tohoto období a této, pro některé sporty výhody, může dojít až k maladaptacním procesům. Když se podíváme do batolivého období, tam docházelo k tvorbě základů pohybové struktury, v předškolním věku se pohyb fixuje a vytváří se vztah k pohybu. Dítě však stále vnímá pohyb jako hru, může se zapojit hra sportovního charakteru, na druhou stranu dítě nesmí mít pocit, že pohyb je něco nevhodného, co ho staví do role nevychovaného. Pohyb je přirozený, obzvláště v období jeho rozvoje a neměl by se eliminovat či stavět na stranu nevhodnosti. Usměrnění pohybu však je naprosto přirozené a pro dítě vhodné a přínosné. Nutno dodat, že předškolní věk by měl zajistit kvalitní pohybové dovednosti, protože školní věk již začíná limitovat volný čas a pohyb vůbec.

Školní věk je dosti různorodý, zahrnuje prepubertální akceleraci, pubertu i postpubertální fázi. Uvádí se, že by dítě mělo mít k dispozici pro volnočasové

aktivity a hry stejnou dobu, kterou stráví ve škole. To je předpokladem optimálního harmonického somatického i psychického rozvoje. Kolem desátého roku věku je možné u dítěte zahájit sportovní trénink, stále však musí být pojímán jako forma hry. Od 12 let věku, v období staršího školního věku, proběhne puberta i postpubertální fáze. Zvyšuje se svalová síla, však nedochází ke stejně rychlému zvyšování pevnosti šlach, vazů a urychlení kostního zrání. Tím pádem je toto období hodnoceno jako kritická perioda vývoje.

Adolescence je konečným stadiem přípravy člověka na život a povolání. Toto období života je mnohdy spojeno se sníženou pohybovou aktivitou. Je třeba dodávat motivaci, podněcovat adolescenty ke sportovní aktivitě. Primární stimul by měl vycházet již z tělesné výchovy na školách. Vytvoření si všeobecného sportovního přehledu, tím pádem zvládnutí důležitých pohybových komponent, jako je obratnost, rychlost, vytrvalost a síla. Školní tělesná výchova by měla sloužit jako adekvátní kompenzace psychického vypětí a dopoledního sezení v lavicích. To znamená, že by měla obsahovat prvky her i prvky kompenzačních cviků, které slouží jako prevence svalových dysbalancí. Však do výchovného systému nespadá jen škola, primárně je to rodina. Je však známo, že adolescenti mají za vzory jiné osobnosti než své rodiče. Však i odtud by stimuly měly vycházet. Též se vyskytují názory, že některé sporty jsou zdravé, některé méně. Například tenis, golf, hokej, hod oštěpem, skok o tyči a další sporty s jednostrannou zátěží mohou vést ke vzniku svalových dysbalancí. Je tomu tak, ale pokud se adolescent bude věnovat alespoň nějakému sportu či pohybu, pomůže si tím předejít problémům spojeným s hypokinézou. Co se týče vrcholového, závodního sportu by se nemělo zapomínat, že u chlapců dochází k ukončení vývoje kostí až po dvacátém roku věku.

V *dospělém věku* pomáhá pohyb udržovat funkci, stimuluje vnitřní orgány i organismus jako celek. Pohyb dospělého je závislý na sportovní výchově v dětství a do jisté míry na genetické výbavě. Pohyb je pokládán za eliminátora stresu, psychického napětí. Díky svým regeneračním schopnostem by měl být zařazován do každodenního programu. Též působí jako účinná prevence

civilizačních chorob. Samozřejmě při volbě pohybu je třeba přihlídnout ke zdravotnímu stavu jedince, předešlé pohybové aktivitě i k charakteru povolání. Jsou určité zákonitosti, které by se měly dodržovat. Jedna z hlavních je postupné kvantitativní navyšování při začínání s pohybovou aktivitou. Měl by se vybrat sport, který nebude jedince poškozovat, ale který mu bude navozovat příjemný pocit a nikoliv bolest. Jak jsem již zmínil, vše by mělo mít posloupnost, neměl by být sport jen nárazový, ale zařazený do pohybového procesu, dlouhodobého, který obsahuje i dílčí cíle sportovce – rekreaanta. Vždyť i výkonnostní sportovec má stanovený tréninkový plán, kde v ideálním případě má své místo i rehabilitace. Plánované závody i reálné možnosti úspěchu se konzultují s trenérem. Něco podobného by mělo fungovat i v životě, kde sport hraje roli převážně regenerační. Přirozeně v daleko menší míře, ale pokud složky vrcholového sportu budou součástí i rekreačního, výrazně se tím může napomoci motivaci i osobním úspěchům a spokojenosti.

Seniorský věk – životní styl se mění a zařazování sportovních činností u seniorů je čím dál více aktuální. U seniorů působí pohyb jako faktor oddalující regresní změny organismu a působí jako prevence onemocnění, kterých se zvyšujícím se věkem obvykle přibývá. Ovšem ve sportu seniorů jsou zákonitosti, které se musí, nebo by se měli, dodržovat. Převážně stoupají rizika úrazů, proto je zapotřebí vybrat vhodný a z tohoto hlediska bezpečný sport. V tomto věku mají někteří tendence si nepřipouštět svůj věk a dokazovat si vlastní zdatnost. Může však snadno dojít k přetrénování a lokálnímu či celkovému přetížení. Motivace zaslepí objektivní náhled na možná rizika. Ani toto nemění nic na tom, že sport v seniorském věku významně přispívá k udržení si kondice a duševního zdraví. Je důležité přidávat život k létům.

4. Pohybová soustava jako systém

Pohybový systém lze rozdělit na pět navzájem souvisejících systémů (2): respirační, posturální, lokomoční, manipulační a komunikační.

Respirační systém je ovládán jednak autonomním nervovým systémem a jednak cerebrospinálním nervovým systémem, který řídí volní kontrolu dechu při různých činnostech. Dýchání a především jeho pohyby ovlivňují utváření hrudníku, břišní krajiny a páteře a podílejí se tak na konfiguraci pohybových segmentů a celkově i na držení těla. Dýchací pohyby se neustále opakují, v důsledku toho je jejich vliv na držení těla stálý, pravidelný a tím velice účinný. Vliv dýchání na formování těla byl empiricky a dnes i experimentálně zjištěn, proto se ho hojně při terapii využívá.

Posturální systém nastavuje a udržuje konfiguraci jednotlivých segmentů těla v klidové i výchozí účelově orientované poloze (atitudě), ze které vychází pohyb. Udržování polohy těla je iniciováno činností krátkých svalů, které stabilizují jednotlivé segmenty a zároveň je udržováno i aktivitou delších svalů, které integrují segmenty do celku. Stabilizace je vnímána jako pocit jistoty v prostoru, to znamená v gravitačním poli. Tato jistota je potřebná pro správné a přesné provedení pohybu. Posturální aktivita předchází pohybu, provází ho a zakončuje. Je proto důležité při vyšetření nejprve zanalyzovat posturální a respirační motoriku a až poté volní pohyb.

Lokomoční systém mění vzájemnou polohu segmentů a polohu celé soustavy v zevním prostředí. Fázické programově řízené pohyby jsou preformované a rozšiřují se učením. Řízení lokomoce probíhá podvědomě, i když je pohybový program spuštěn vědomým úsilím. Vědomě však není sledován průběh pohybu, ale jeho cíl. Je dobře známo, že pohyb působí příznivě a aktivačně na metabolické pochody, zejména na kardiovaskulární aparát, ale i podporuje a udržuje ostatní základní životní funkce. Naopak nedostatek pohybu působí tlumivě, způsobuje atrofii svalovou a podílí se na vzniku osteoporózy.

Posturální a lokomoční funkce patří do oblasti hrubé motoriky. Slouží však také jako podpůrná báze pro motoriku jemnou.

Manipulační systém provádí ideomotorické pohyby. To znamená účelová motorika směřující k danému cíli. K obratné motorice může a nemusí být nadání, ale každopádně se dá zdokonalit učením. Opakováním se pohyby automatizují a po čase probíhají bez volní kontroly. Avšak volní kontrola nebo zásah se ve vypjatých či zvlášť obtížných manipulačních procesech samozřejmě připouští a je přirozený. Manipulační výkony patří do oblasti jemné motoriky, jsou ovšem závislé na posturálním zajištění hrubou motorikou.

Komunikační systém je potřebný pro výměnu informací ve společnosti. Pro tento systém jsou nesmírně důležité receptory senzorického systému. Vedle řeči se používá nonverbální komunikace například v podobě mimiky, gestikulace, celkového nastavení těla, postojů. Informace jde z CNS a ovlivní celé tělo.

5. Tonické a fázické svaly

Hlavní funkční rozdíl v těchto svalech (10) není v predispozici posturální a kinetické, ale nacházíme jej v časovém řazení těchto systémů, tedy tonických a fázických svalů, do držení těla. Svaly fázické inklinující k oslabení, jsou z pohledu zajišťování postury ontogeneticky mladší než svaly tonické, tzv. svaly s tendencí ke zkrácení, kontrakturám. Mladší svaly fázické jsou také vázány na mladší morfologii skeletu. Viz níže.

Zapojení svalů do posturálních funkcí vyvolá odlišnou reflexní komunikaci mezi svaly, než je tomu na míšní a kmenové úrovni. Zde se jedná o reciproční inhibici antagonisty při aktivaci agonisty. Při spuštění vyšších etází centrální nervové soustavy dochází v těchto svalech ke koaktivaci. Vývojem této mozkové části dochází k útlumu novorozeneckých reflexů.

Tonický i fázický systém reagují v posturální funkci jako funkční celky, kdy jsou svaly reflexně propojeny. Pokud dojde k oslabení svalu fylogeneticky mladšího, reflexně se toto oslabení přeneso do celého systému a vznikne celková převaha systému antagonistického k danému svalu. Tato propojenost neplatí jen v sousedních svalech, či svalech striktně antagonistických v jednom kloubu, ale platí to v celém svalovém (nervově-svalovém) systému. Tudíž oslabením m. serratu anterior dojde k oslabení hlubokých flexorů krku, hýžd'ových svalů a dalších svalů příslušného systému. Jedná se o reflexní propojenost mezi svaly prostřednictvím programů na suprakmenové úrovni řízení.

Fázické svaly se začínají posturálně aktivovat od druhé půlky prvního trimestru. Jejich postupné zapojování do držení těla koresponduje se zráním centrálního nervového systému. Jde o pokračování intrauterinního vývoje. Dokončenou zralostí CNS pro hrubou motoriku končí tento vývoj. Je to ve čtyřech letech věku. Například vývoj držení lopatky probíhá i po narození, navazuje tím na intrauterinní vývoj. Lopatka v embryonálním období sestupuje kaudálně. Následuje další vývoj umístování lopatky s pomocí mnoha důležitých svalů, jako je m. serratus anterior, abduktory a zevní rotátory ramenního kloubu a další.

Pokud se fázické svaly nezačnou zapojovat do posturálních funkcí, vznikají poruchy v držení a často i ve vývoji skeletu. Jsou jimi například coxa valga, kyfotické držení páteře, pes valgus a další. Čím větší postižení je, tím blíže je jedinec k novorozeneckému držení.

6. Svalové zkrácení a oslabení

Pokud hovoříme o změně funkci svalstva, máme na mysli změnu ve smyslu minus, tedy svalové oslabení (5). Naopak zlepšení pak vidíme ve zvyšování svalové síly a koordinace, na čemž jsou založené fyzioterapeutické metodiky.

Je také všeobecně známo, že ve svalech dochází vedle oslabení ke zkrácení. Mnohdy mohou hrát svalová zkrácení významnější roli než svalová oslabení.

Příčně pruhované svalstvo je složené z dvojích typů vláken, z pomalých a rychlých. Na stejné noxy tudíž nereagují stejně, protože některé svaly mají tendenci ke zkrácení, vytvářet kontraktury. Reakce bývá značně systematická, takže lze předvídat, jak se bude určitý klinický obraz vyvíjet. Dochází tímto k typickým syndromům.

Svalové zkrácení jako patologický stav musí být přesně definováno, jelikož zkracovat se je základní funkcí svalu.

Jsou pojmy, které by se neměly zaměňovat, těmi jsou svalové zkrácení, svalová tuhost a kontraktura. Poslední zmiňovaný termín trochu jinak vysvětlují fyziologové a trochu jinak klinici. Fyziologové pod pojmem kontraktura chápou pouze stav vyvolaný reflexně, který je provázen spontánní elektromyografickou aktivitou. Naopak klinici mimo této kontraktury rozlišují ještě kontrakturu vzniklou při přestavbě degenerovaného svalu (periferní parézy, myopatie). Tyto kontraktury nejsou provázeny spontánní elektromyografickou aktivitou.

Janda (5) uvádí svalové zkrácení jako stav, kdy sval v klidu nedosahuje své normální délky, takže podle stupně zkrácení a podle anatomického vztahu ke kloubu, který překračuje, může v klidu vychylovat kloub z nulového postavení. Při pasivním protahování sval nedovolí plný fyziologický rozsah pohybu v kloubu.

Pro posouzení svalu je důležitý svalový tonus, který je však velmi pomíjivý a jeho kvantitativní určení dělá klinikům problémy. Podle Kesarevy (1960) je to stav, který je zajišťován reflexním tonickým vlivem nervového systému na sval a jeho připravenost ke kontrakci. Tedy u zkráceného svalu je tento svalový tonus zvýšen.

Je prokazatelné, že na protažitelnost svalu mají vliv i svalová vřetenka a vztahy reciproční inervace. Dá se to odvodit z toho, že aktivním pohybem zpravidla dosáhneme většího rozsahu pohybu než pouhým pasivním protažením.

Zkrácenými svaly a systematickým uspořádáním se začal soustavně zabývat až profesor Janda. Pro nás je důležité, že distribuce zkrácených svalů

odpovídá přesně obrazům, který dnes doprovázejí vady držení nebo ty, které můžeme považovat za iniciální příznaky vertebrogenních poruch (5).

Svaly s převážně posturální funkcí mají sklon k hyperaktivitě, v důsledku toho k hypertonu a pokud tento stav trvá dostatečně dlouhou dobu, svaly se nakonec zkracují. Naopak svaly s převážně fázickou funkcí mají tendenci k hypoaktivitě, hypotonu a následně k oslabení.

Mezi faktory, které ovlivňují nastavení a reakci svalů, patří faktory morfologické, fylogenetické, fyziologické a hlavně funkční (adaptace organismu na vertikalizaci a životní podmínky). Na příkladu si můžeme demonstrovat, jak funkce ovlivní charakteristiku svalu. A to konkrétně m. pectoralis major u ptáků. U stěhovavých ptáků představuje tento sval klasický posturální sval, kdežto u ptáků, kteří nejsou zvyklí létat, jde o převážně fázický sval.

6.1. Zkřížené syndromy

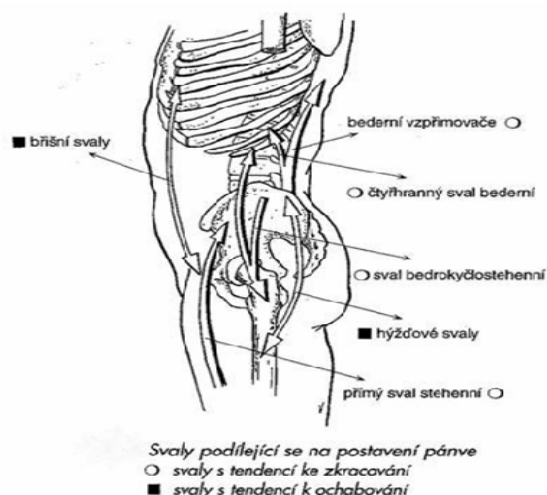
U posturálních vad se vyvíjí nerovnováha mezi postupně stále slabším systémem s převážně fázickou funkcí a systémem s převážně posturální funkcí, který získává převahu a zkracuje se.

Janda popisuje tuto svalovou dysbalanci jako systémovou poruchu s rozvojem charakteristických syndromů – horní a dolní zkřížený syndrom. Jedná se o oblast pletence ramenního a pánve (5). Většinou se dysbalance začne projevovat v jedné z oblastí a pak se generalizuje. Podle směru, kam se šíří, rozlišujeme distoproximální a proximodistální vývoj svalové dysbalance. Přičemž proximodistální vývoj dysbalance je častější u dětí.

V oblasti pánve se vyskytuje pánevní nebo **distální (dolní) zkřížený syndrom**. V rámci tohoto syndromu se vyvíjejí následující změny: Jsou zkráceny flexory kyčelního kloubu a vzpřimovače trupu, zejména v lumbosakrální oblasti. Na druhé straně dochází k útlumu a oslabení v gluteálních a břišních svalech. Po spojení pomyslné linie svalů oslabených a zkrácených dostaneme jakýsi kříž, který se nazývá dolním (distálním) zkříženým syndromem. Tato dysbalance vede

k zásadním změnám ve statických a dynamických poměrech. Dochází ke změně rozložení tlaků zejména v kyčelních kloubech a na páteři (zejména LS přechodu) a k tahovým změnám v okolí kloubů. Mění se pohybové stereotypy směrem k patologii, dochází k přetížení jednotlivých struktur pohybového systému, k omezení kloubní pohyblivosti a kompenzační hypermobilitě. Dále k bolestivé iritaci a postupně dochází ke vzniku degenerativních změn. Taktéž rozložení tlaků na oblast kyčelních kloubů a lumbosakrální přechod je jiné. Také dynamické poměry, zejména zanožení při chůzi, jsou nepostradatelné a tato dysbalance je významně omezuje.

Obr. 1 Dolní zkřížený syndrom



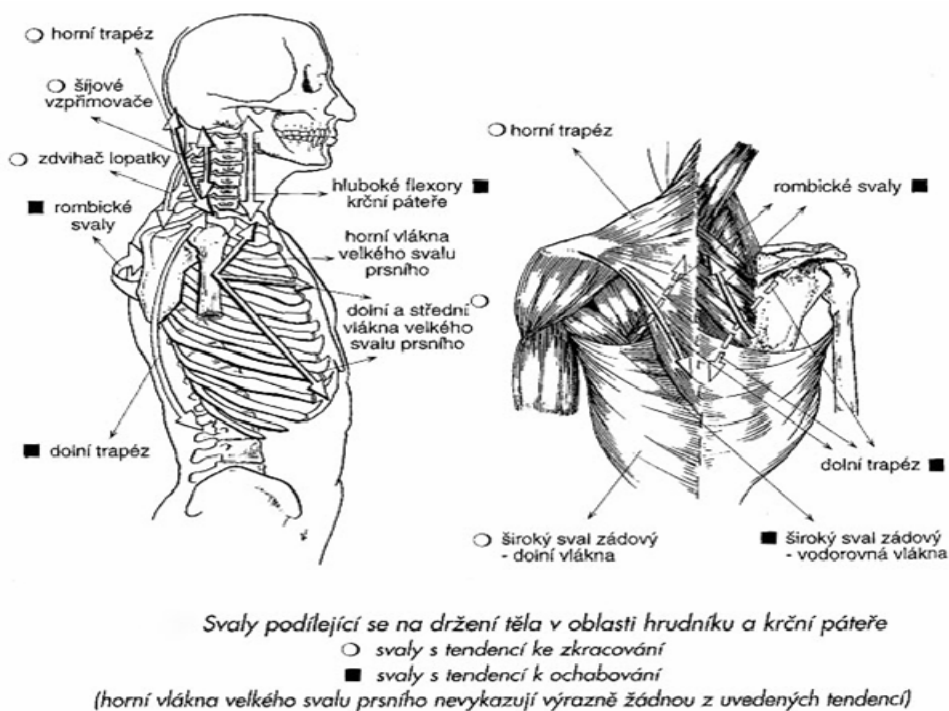
Zdroj:

http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_tv/externi/kat_tv_3555/syndromy_svalovych_dysbalanci_hypermobilita_hybne_stereotypy.ppt#259,4,Svalové syndromy

Na horní polovině těla kolem pletenců ramenních dochází k **hornímu zkříženému syndromu**. U tohoto syndromu se vyvíjejí následující vztahy: zkrácení horních vláken m. trapezius a m. levator scapulae. Jedním z nejčastěji zkrácených svalů je m. pectoralis major a snad i minor. Naopak dochází k oslabení hlubokých flexorů šíje a dolních fixátorů lopatky. Uvedená dysbalance je provázena předsunem hlavy s přetížením nejméně cervicocraniálního a

cervicothorakálního přechodu. Situaci zhoršuje zkrácený m. trapezius. Dochází tím k elevaci celého pletence ramenního. Dysbalance v této oblasti vede nejen ke statickému přetížení krčních a hrudních segmentů páteře, ale je také předpokladem změn hybných stereotypů v oblasti pletence ramenního.

Obr. 2 Horní zkřížený syndrom



Zdroj:

[http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_tv/externi/kat_tv_3555/syndromy_svalovych_dysbalanci_hypermobilita_hybne_stereotypy.ppt#259,4,Svalové syndromy](http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_tv/externi/kat_tv_3555/syndromy_svalovych_dysbalanci_hypermobilita_hybne_stereotypy.ppt#259,4,Svalové_syndromy)

7. Sport a pohybové aktivity

7.1. Typy pohybových aktivit

Prakticky při všech činnostech se můžeme setkat s pohybovou aktivitou. Předkládám schéma, které tyto aktivity určitým způsobem rozděluje (6):

- 1) Spontánní aktivita ve volném čase – procházky, hry atd.
- 2) Léčba sportem – výrazně potencuje terapeutický proces v rámci komplexní léčby
- 3) Aktivní tělesná cvičení – zaměřují se na určité části organismu (odstraňují či zmírňují poruchy)
- 4) Fyzioterapeutické metody
- 5) Senzomotorická cvičení – poruchy mozkových a nervových funkcí ve vztahu k pohybu
- 6) Psychomotorické pohybové stimulační – psychická rovnováha na podkladě cílených pohybových akcí
- 7) Psychická stimulační pohybem
- 8) Komunikativní pohybová terapie – slouží k zařazení do kolektivu a budování kladného vztahu k němu, čímž odstraňuje zábrany vyvolané nemocí
- 9) Výkonnostní a závodní sport – dosahování maximálních výkonů a využívání soutěživosti
- 10) Rekreační sport – optimální využití volného času a naplnění potřeby fyzické aktivity

7.2. Sport

7.2.1. Psychosociální aspekty sportu

Poznání souvislostí mezi sportem a psychikou má velmi dlouhou historii. Zdůrazňování zdravotního významu společně s duševní hygienou bylo typické pro starověk. Můžeme sem zařadit čínské Kung-fu, indickou Jógu a další.

Také v antice se využívalo tělesných cvičení pro rozvoj duševních vlastností. Novinkou byly náboženské slavnosti, které později vyústily až do olympijských her.

Do těchto her se vybírali jedinci, kteří nebyli zdatní jen po fyzické stránce, ale i po stránce psychické. Požadavky, kladené na psychiku při sportovním výkonu, jsou též značné. Již v té době se objevovaly záměrné psychologické přípravy na soutěž.

Pokud porovnáme psychický vliv vrcholového sportu a aktivního sportování velkého okruhu lidí, tak v prvním případě se hledají převážně psychické rezervy využitelné pro stimulaci, ve druhém případě jde o celkový přínos rekreačního sportování na osobnost, někdy na sociální jevy.

Podle psychického vlivu na organismus bylo vytvořeno a stanoveno šest základních typů sportů. Těmito sporty jsou senzorio-koncentrační, funkčně mobilizační, esteticko-koordináční, rizikové, heuristicko-individuální a heuristicko-kolektivní.

7.2.2. Sport – socializační činitel

V dnešní době se sport stal významným společenským jevem a je výrazem kultury dané společnosti.

Pokud chce sportovec provozovat sport na určité úrovni, není to možné bez výrazného zásahu do jeho běžného života. Postupem času jsou zásahy značné do takové míry, že přímo mění nebo snad vytvářejí specifické sociální prostředí. A právě vytvoření tohoto sociálního prostředí je pro jedince důležité, poněvadž bez něj by nebyl schopen intenzivního sportování. Dříve bylo možné sportovat na vrcholové úrovni, aniž by se muselo toto sociální prostředí jedince měnit. V dnešní době skloubení sociálního prostředí a vrcholového sportování není možné.

Někdy, ale spíše ve většině případů, se životní styl a žebříček hodnot sportovce (vrcholového) a vrstevníka nespportovce značně liší. Je patrné, že pro stimulaci špičkového výkonu je takovéto umělé prostředí téměř nezbytné. Běžná populace má žebříček hodnot nastavený diametrálně odlišně. Když přihlídneme k věku, kdy pro běžnou populaci je čas založit rodinu, věnovat se vzdělávání,

sportovec je vesměs na vrcholu své „kariéry“ a tyto hodnoty běžné populace jdou stranou. Nutno dodat, že kariéra sportovce nemůže být věčná a dřív nebo později, ať už kvůli zranění nebo zkrátka z důvodu poklesu výkonnosti, skončí. U sportovců bývají k vidění různé modifikace v dosahování vzdělání a nezdědka se odkládá rodičovství. Stejně tak navazování kontaktů se omezuje na danou sociální společnost kolem sportu, což se též nemusí shodovat s názory a požadavky rodiny sportovce, vrstevníků a těch, kteří tvoří nejbližší sociální okolí.

Tyto změny způsobu života vrcholově sportujícího, mnohdy nezbytné, vytvářejí někdy konfliktní situace. To však bývá do určité míry kompenzováno úspěchy ve sportovní činnosti a společenskými výhodami.

Praktická část

8. Cíl práce, hypotéza

Svalová dysbalance, tak jak ji popisuje Janda, vzniká v důsledku nedostatku pohybové aktivity nebo nadměrné jednostranné sportovní činnosti. Naopak přiměřený a vyvážený pohybový režim s dostatečnou variabilitou a intenzitou pohybových aktivit nevytváří podmínky pro vznik svalové dysbalance.

Významnou součástí pohybových aktivit adolescentů jsou aktivity sportovní. Ve své práci jsem si položil otázku, zda sport ovlivní výskyt svalové dysbalance u dospívající mládeže a do jaké míry je její výskyt závislý na intenzitě sportovní činnosti.

8.1. Hypotéza

Pro práci jsem stanovil tuto hypotézu. Vycházím ze znalostí problémů spojených se sníženou pohybovou aktivitou, jednostranným zaměřením při výkonnostním sportu a sportu rekreačním, či pohybově-kompenzačním.

Hypotéza – Předpokládám, že intenzita sportovní aktivity ovlivní výskyt svalové dysbalance u sledované skupiny dvaceti adolescentů.

9. Charakteristika probandů

Jako své probandy jsem si vybral mužskou populaci prvního ročníku gymnázia. Vyšetřovaných je dvacet ve věku 16 let a rozdělil jsem je do tří skupin podle intenzity sportovní aktivity.

Skupina 1 – 6 studentů, tělesná aktivita do 3 hodin týdně (včetně)

Skupina 2 – 7 studentů, tělesná aktivita od 3 do 8 hodin týdně (otevřený interval)

Skupina 3 – 7 studentů, tělesná aktivita 8 a více hodin týdně

Převažující tělesná aktivita mezi probandy je fotbal. Mezi dalšími zastoupenými sporty jsou atletika, lední hokej, florbal, sportovní gymnastika, stolní tenis, posilování, basketbal, šerm, beach volleyball, veslování, házená, tenis. Studenti patřící do třetí skupiny sportují v průměru déle jak deset let, i když nelze počítat s tím, že po celou dobu sportují se stejnou intenzitou.

Co se týče indexu tělesné hmotnosti BMI, tak se všichni testovaní nacházeli v rozmezí 20 – 24. Průměrná hodnota indexu celé skupiny je 21,7. Nachází se tedy v rozmezí hodnot přiměřené hmotnosti.

10. Průběh vyšetření

Vyšetřování probíhalo v budově Gymnázia Přípotoční v Praze ve dvou dnech. Každý den jsem příslušnou baterií testů otestoval 10 studentů, přičemž testování jednoho studenta trvalo 30 minut.

Každý student podepsal informovaný souhlas s tím, že výsledky testování budou zpracovány do mé bakalářské práce.

Učitelé byli vstřícní a velmi dobře spolupracovali při uvolňování studentů z vyučovacích hodin.

10.1. Metody vyšetření

Při vyšetření zkrácených svalů jsem vycházel z testů, které uvádí Janda (8). Ke stanovení rozsahu daného pasivního pohybu jsem použil goniometr s pohyblivými rameny tak, jak popisuje Smékal (7) ve své publikaci. Zde však

bylo třeba dbát na principy standardizace polohy vyšetřovaného, fixace segmentů a přiložení goniometru.

Určitou výjimku tvoří vyšetření zkrácených paravertebrálních zádových svalů. Zde jsem měřil pomocí krejčovského metru vzdálenost tragus – stehno.

Svalovou sílu jsem testoval dle svalových funkčních testů (8) a tudíž pěti stupni svalové síly. Při určení přechodné hodnoty nebylo v testování použito znamének plus a minus, ale pro snadnější přepočítávání výsledků jsem použil přičtení či odečtení hodnoty 0,25.

10.2. Zpracování dat

Pro jednotlivé vyšetřované skupiny (1,2,3) byly spočítány průměrné hodnoty vyšetřovaných svalů pomocí funkce medián - hodnoty, jež dělí řadu podle velikosti seřazených výsledků na dvě stejně početné poloviny. Platí, že nejméně 50 % hodnot je menších nebo rovných a nejméně 50 % hodnot je větších nebo rovných mediánu. Zároveň byly stanoveny směrodatné odchylky.

Výsledky byly zpracovány v programu MS Excel a pro lepší orientaci jsou ve výsledcích zařazeny i tabulky.

11. Testované pohyby a svaly

Testované byly svaly, jejichž zkrácení nebo oslabení se dle Jandy (5) podílí na vzniku tzv. horního a dolního zkříženého syndromu.

Testované svaly (pohyby) v rámci horního zkříženého syndromu:

1. svaly s tendencí ke zkrácení

- m. trapezius – pars superior (normální rozsah pohybu je 40-45° lateroflexe)

- m. pectoralis major – pars abdominalis, pars sterno-costalis, pars clavicularis (normální rozsah ve všech částech je 90-95°)
2. **svaly s tendencí k oslabení**
- flexory krku (obloukovitý předklon) – zúčastněnými svaly na pohybu jsou m. scalenus anterior, m. scalenus medius, m. scalenus posterior, m. longus colli, m. longus capitis, m. sternocleidomastoideus
 - m serratus anterior – provádí abdukci lopatky s rotací
 - mezilopatkové svaly (addukce lopatky) – podílejícími se svaly na pohybu jsou m. rhomboideus major, m. rhomboideus minor, m. trapezius – střední vlákna

Testované svaly (pohyby) v rámci dolního zkříženého syndromu:

1. **svaly s tendencí ke zkrácení**
- m iliopsoas (normální rozsah pohybu je 90-95° extenze v kyčli; měřeno od pevného svislého ramene goniometru)
 - paravertebrální zádové svaly – normální vzdálenost tragus – stehno je 20-25 cm
2. **svaly s tendencí k oslabení**
- extenzory kyčelního kloubu – zúčastněnými svaly jsou m. gluteus maximus, m. biceps femoris – caput longum, m. semitendinosus, m. semimembranosus
 - břišní svaly – těmito svaly jsou m. rectus abdominis, m. obliquus internus, m. obliquus externus

12. Stanovení stupňů svalové dysbalance

Janda v žádné ze svých prací týkajících se svalové dysbalance přímo nepopisuje od jakého stupně zkrácení či oslabení příslušných svalů lze hovořit o horním či dolním zkříženém syndromu. Z tohoto důvodu jsem považoval za nutné

stanovit 3 stupně svalové dysbalance, konkrétně horního a dolního zkříženého syndromu. Postupoval jsem následujícím způsobem.

Míra svalové síly byla rozdělena do 3 stupňů takto:

Stupeň 1 – svalová síla svalového testu 4,5 – 5 (uzavřený interval) – norma

Stupeň 2 – svalová síla svalového testu 4,5 – 3,5 (otevřený interval) – lehké svalové oslabení

Stupeň 3 – svalová síla svalového testu 3,5 – 0 (uzavřený interval) – výrazné svalové oslabení

Míra svalového zkrácení u vyšetřovaných svalů byla rozdělena do 3 stupňů takto:

M. trapezius 45-40° (st.1), 40-35° (st.2), méně jak 35° (st.3)

M. pectoralis 95-90° (st.1), 90-85° (st.2), méně jak 85° (st.3)

M. iliopsoas 95-90° (st.1), 90-85° (st.2), méně jak 85° (st.3)

Paravertebrální zádové svaly 20-25 cm (st.1), 25-30 cm (st.2), více jak 30 cm (st.3)

Stejně tak jsem si určil 3 stupně svalové dysbalance u jednotlivých zkřížených syndromů:

Stupeň 1 – nepřítomnost svalové dysbalance

Stupeň 2 – lehká svalová dysbalance

Stupeň 3 – výrazná svalová dysbalance

Probandi byli do jednotlivých skupin svalové dysbalance (stupeň 1, 2 a 3) zařazeni na základě následujícího postupu: každá skupina je brána jako celek. Hodnoty zkrácených a oslabených svalů dané skupiny jsou mediánem hodnot testovaných svalů všech probandů skupiny. Dolní fixátory lopatek jsou aritmetickým průměrem stupňů svalové síly rhombických svalů a m. serratu anterior. Stupeň svalové dysbalance v horní respektive dolní oblasti je aritmetickým průměrem stupňů zkrácení a oslabení podílejících se svalů. Jelikož jako stupeň svalové dysbalance nevyjde celé číslo, bylo nutné stanovit spadající intervaly:

Stupeň 1 svalové dysbalance = od 1 do 1,5 (uzavřený interval)

Stupeň 2 svalové dysbalance = od 1,5 do 2,5 (polouzavřený interval zprava)

Stupeň 3 svalové dysbalance = od 2,5 do 3 (polouzavřený interval zprava)

13. Výsledky vyšetření, interpretace výsledků

13.1. Horní zkřížený syndrom

Podle výše popsaných a stanovených stupňů oslabení respektive zkrácení jsem získal tyto hodnoty v jednotlivých skupinách:

Skupina 1 – skupina charakteristická pohybovou aktivitou do 3 hodin za týden dosáhla indexu 1,9 svalové dysbalance. Tudiž se jedná o stupeň 2 svalové dysbalance, tj. dysbalanci lehkou. Pro snazší porozumění hodnotám uvádím jednotlivé hodnoty svalů, tedy svalové rozsahy a svalovou sílu v tabulkách. Stupeň zkrácení m. pectoralis major je 1, tzn. v normě a svalová síla flexorů krku patří do stupně svalové síly 2 (rozdělení stupňů svalové síly viz výše).

Je též zajímavé, že tato skupina má největší rozsah pohybu do lateroflexe hlavy, ale norma je stále značně vzdálená, a rozsah pohybu u m. pectoralis major.

Svalová síla je však u testovaných svalů patřících k hornímu zkříženému syndromu u této skupiny nejmenší. (Tab. 1,2,3,4,5 viz níže)

Skupina 2 – tato skupina dosáhla průměrné hodnoty 1,8, taktéž se tedy jedná o lehkou svalovou dysbalanci. Skupina je charakteristická tím, že se téměř u všech testovaných svalů nachází mezi skupinou 1 a skupinou 3. V porovnání s ostatními skupinami je na tom co se týče svalových dysbalancí nejlépe.

Skupina 3 – celkový stupeň svalové dysbalance je stejně jako u předchozích skupin - lehká svalová dysbalance. Hodnota činí 1,9.

Skupina je charakteristická výraznou svalovou silou testovaných svalů náležících do horního zkříženého syndromu, alespoň v porovnání s ostatními skupinami.

Tab. 1 M. trapezius – rozsahy pohybu a stupně zkrácení (medián ze skupin), směrodatná odchylka

rozsah pohybu ve stupních (°)			
	m. trapezius	stupeň zkrácení	směrodatná odchylka
skupina 1	37,50	2	6,4
skupina 2	37,00	2	5,9
skupina 3	34,00	3	5,5

Tab. 2 Dolní fixátory lopatek – svalová síla dle Jandy a stupeň svalové síly (medián ze skupin), směrodatná odchylka

svalová síla dle Jandy			
	mm. rhomboidei	stupeň svalové síly	směrodatná odchylka
skupina 1	3,00	3	0,8
skupina 2	4,00	2	0,5
skupina 3	3,75	2	0,7
	m. serratus anterior	stupeň svalové síly	směrodatná odchylka
skupina 1	4,25	2	0,7
skupina 2	4,19	2	0,3
skupina 3	5,00	1	0,5
stupeň svalové síly - dolní fixátory lopatek			
skupina 1	2,5		
skupina 2	2		
skupina 3	1,5		

Tab. 3 M. pectoralis major – rozsah pohybu a stupně zkrácení (medián ze skupin), směrodatná odchylka

rozsah pohybu ve stupních (°)			
	m. pect. major	stupeň zkrácení	směrodatná odchylka
skupina 1	119,83	1	8,7
skupina 2	116,42	1	8,2
skupina 3	115,67	1	8,8

Tab. 4 Flexory krku – svalová síla dle Jandy a stupeň svalové síly (medián ze skupin), směrodatná odchylka

svalová síla dle Jandy			
	flexory krku	stupeň svalové síly	směrodatná odchylka
skupina 1	4,00	2	0,5
skupina 2	4,25	2	0,4
skupina 3	4,25	2	0,5

Tab. 5 Oblast - horní zkřížený syndrom

Stupeň svalové dysbalance - horní zkřížený syndrom	
skupina 1	1,9
skupina 2	1,8
skupina 3	1,9

Co se týče testovaných svalů v rámci potenciálního horního zkříženého syndromu, musím konstatovat, že se skupiny nikterak výrazně neliší. Všechny tři jsou zařazeny do lehké svalové dysbalance. Ale pokud se podíváme na konkrétní hodnoty, je zřetelné, že skupina 2, tedy adolescenti sportující od 3 do 8 hodin týdně, má nejmenší stupeň svalové dysbalance. U nesportujících, skupina 1, jsem

zaznamenal nejmenší svalovou sílu u všech testovaných svalů na svalovou sílu a na druhé straně největší rozsahy pohybů u svalů testovaných na svalové zkrácení.

13.2. Dolní zkřížený syndrom

Stejně tak jako u horního zkříženého syndromu jsem zpracoval výsledky testování pro dolní zkřížený syndrom.

Skupina 1 – tato skupina je na stupni 2 svalové dysbalance (lehká forma). V porovnání s ostatními skupinami tato skupina vykazovala nejhorší výsledky. Nejmarkantnější zkrácení bylo v oblasti paravertebrálních zádoových svalů se stupněm zkrácení 3. Svalová síla břišních svalů a extenzorů kyčelních kloubů byla nejslabší ze všech skupin. Tabulky s jednotlivými hodnotami, stupni zkrácení a svalové síly a stupni svalové dysbalance jsou zobrazeny níže (Tab. 6,7,8,9,10 viz níže).

Skupina 2 – Stupeň svalové dysbalance této skupiny je 1,3. Znamená to, že tato skupina, co se týká průměrných hodnot, svalovou dysbalanci v oblasti pánve (dolní zkřížený syndrom) nemá. Za zmínku snad stojí zkrácené paravertebrální svaly páteře (stupeň 2 svalového zkrácení).

Skupina 3 – stupeň svalové dysbalance je 1,5, tudíž lehká dysbalance. Nejhorší výsledky ze všech skupin vykazovaly paravertebrální zádoové svaly, kde průměrná vzdálenost tragus-stehno činí 33,00. To je stupeň 3 svalového zkrácení.

Tab. 6 Paravertebrální zádové svaly – rozsahy pohybu a stupně zkrácení (medián ze skupin), směrodatná odchylka

rozsah pohybu (vzdálenost tragus - stehno v cm)			
	paravertebrální svaly	stupeň zkrácení	směrodatná odchylka
skupina 1	30,00	3	6,8
skupina 2	29,00	2	3,6
skupina 3	33,00	3	5,4

Tab. 7 Břišní svaly – svalová síla dle Jandy a stupeň svalové síly (medián ze skupin), směrodatná odchylka

svalová síla dle Jandy			
	břišní svaly	stupeň svalové síly	směrodatná odchylka
skupina 1	4,00	2	0,5
skupina 2	5,00	1	0,4
skupina 3	5,00	1	0,5

Tab. 8 M. iliopsoas – rozsah pohybu a stupně zkrácení (medián ze skupin), směrodatná odchylka

rozsah pohybu ve stupních (°)			
	m. iliopsoas	stupeň zkrácení	směrodatná odchylka
skupina 1	94,00	1	10,5
skupina 2	90,00	1	8,3
skupina 3	92,50	1	5,9

Tab. 9 Extenzory kyčelního kloubu – svalová síla dle Jandy a stupeň sval. síly (medián ze skupin), směrodatná odchylka

svalová síla dle Jandy			
	extenzory kyč. kl.	stupeň svalové síly	směrodatná odchylka
skupina 1	4,00	2	0,5
skupina 2	5,00	1	0,3
skupina 3	5,00	1	0,8

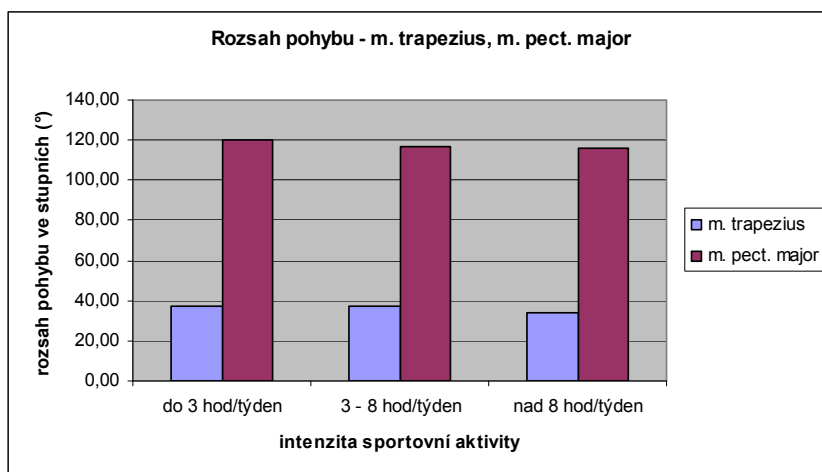
Tab. 10 Oblast - dolní zkřížený syndrom

Stupeň svalové dysbalance - dolní zkřížený syndrom	
skupina 1	2,0
skupina 2	1,3
skupina 3	1,5

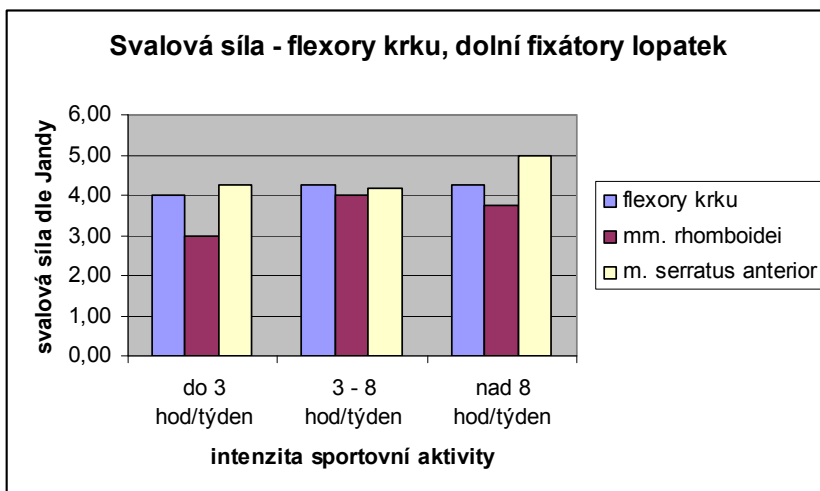
Testované svaly v oblasti, kde se vyskytuje dolní zkřížený syndrom, se mezi skupinami výrazně lišily. Nejlépe a bez svalových dysbalancí dopadla skupina 2. S podobným výsledkem, lehkou svalovou dysbalancí, se ukázaly skupiny 1 a 3.

Grafy zobrazující svalové dysbalance v oblasti horního zkříženého syndromu:

Graf 1 Oblast - horní zkřížený syndrom – m. trapezius, m. pectoralis major

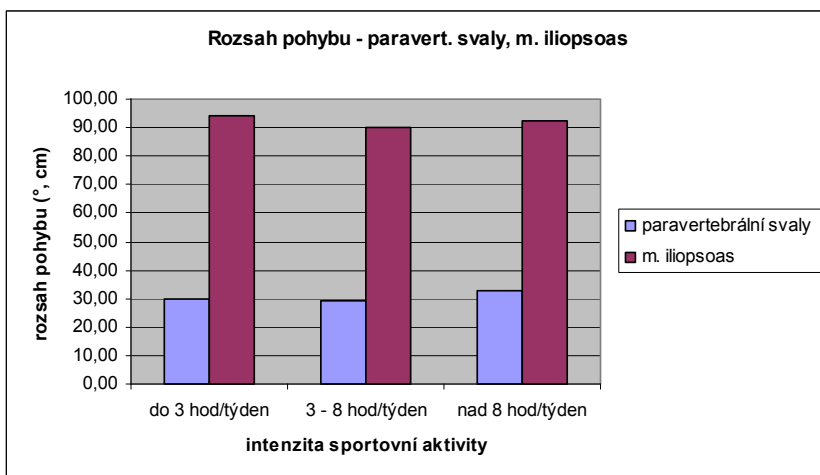


Graf 2 Oblast – horní zkřížený syndrom – flexory krku, dolní fix. lopatek

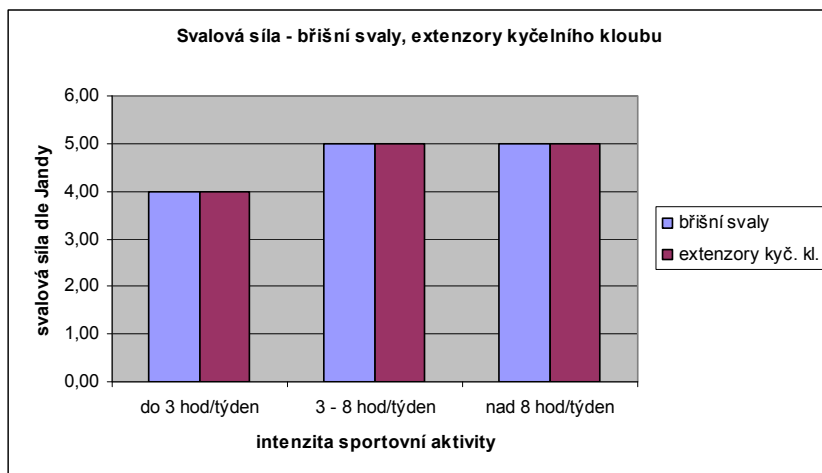


Grafy zobrazující svalové dysbalance v oblasti dolního zkříženého syndromu:

Graf 3 Oblast – dolní zkřížený syndrom – paravertebrální svaly, m. iliopsoas



Graf 4 Oblast – dolní zkřížený syndrom – břišní svaly, extenzory kyč. kloubu



14. Diskuse

Přestože se průměrné hodnoty svalové dysbalance v oblasti horního zkříženého syndromu mezi skupinami nijak výrazně neliší, při podrobnějším pohledu na hodnoty svalové síly a rozsahů pohybů můžeme zaznamenat značné odchylky.

Pokud se podíváme blíže na skupinu 1, adolescentů sportujících do 3 hodin za týden, nacházíme zde zajímavé hodnoty svalové síly. Jedná se o mm. rhomboidei a flexory krku a hodnoty jsou nejnižší ze všech skupin. Naopak svaly s tendencí ke zkrácení žádný stupeň zkrácení, který by byl hoděn pozornosti, nevykazovaly. Je možné předpokládat, že téměř žádná sportovní pohybová aktivita v tomto věku nevytváří podmínky pro vznik zkrácených svalů. Můžeme si položit otázku, zda lze toto zkrácení očekávat v budoucnosti i za předpokladu, že se hladina sportovní aktivity nezmění. Podle mého názoru je to velmi pravděpodobné.

Výrazně zkrácenou horní část m. trapezius můžeme pozorovat ve všech třech skupinách. Zde se nabízí představa, že tato část svalu je během života výrazněji přetěžována oproti jiným svalovým skupinám a že se toto přetížení objevuje již v mladém věku. Lze také uvažovat o tom, že přetížení tohoto svalu může mít vztah k druhu sportovní aktivity, kterou daný jedinec provozuje. V každém případě jde však o sval, jehož přetížení či zkrácení v rámci horního zkříženého syndromu může být příčinou bolestivých vertebrogenních obtíží, jak uvádí Janda (5).

Hodnota svalové dysbalance v oblasti horního zkříženého syndromu u sportovců (skupina 3) je totožná s hodnotou u nespportovců (skupina 1). Jedná se o lehkou svalovou dysbalanci. Nejlépe je na tom skupina, která v průměru sportuje mezi třemi a osmi hodinami týdně (skupina 2). Rozdíl hodnot mezi skupinami je však tak malý, aby bylo možno uvažovat o tom, že přiměřená sportovní aktivita této skupiny sehrála svojí preventivní roli při vzniku svalové dysbalance v této oblasti.

V oblasti dolního zkříženého syndromu je situace obdobná. Opět je skupina 1 (nesportovci) výrazně nejslabší v testovaných svalech na svalovou sílu.

Také se stupněm 2 svalové dysbalance má nejhorší výsledky ze všech tří skupin. Jako kritické bych označil zkrácení paravertebrálních zádových svalů. Zde se žádná ze skupin snad ani nepřibližovala normě.

Opět jako u horního zkříženého syndromu je skupina 2 s nejlepšími výsledky a dokonce se dá v tomto případě říci, že je v normě.

Vrcholový, chcete-li výkonnostní, sport člověka dekompenzuje a je na místě se ptát, zda je dostatečně funkční rehabilitačně - kompenzační prvek při sportování a při trénincích. Jak uvádí Máček (11), trénink představuje opakovaný pohybový stres, který může poškozovat některé vyvíjející se tkáně, ale který současně vyvolává adaptaci, která při správném dávkování vyústí ve vysoký stupeň odolnosti na tělesnou zátěž a zvýšené schopnosti odpovědi všech tělesných systémů, což lze označit jako trénovanost. Hranice mezi přetížením a adaptací jsou však velmi těsné a individuálně rozdílné. Máček též uvádí, že se svalové dysbalance vyskytují ve větší míře u normální populace, zatímco u trénujících dětí se vyskytují v menší míře. Vyplývá tak ze studie 2240 otestovaných jedinců.

Janda (5) uvádí, že se u dětí svalové dysbalance (zkřížené syndromy) šíří proximodistálním směrem, což se nám nepotvrdilo a větší dysbalance nacházíme v dolní oblasti. Zároveň Janda v jedné studii (13) předkládá longitudinální výzkum populace 120 dětí ve věku 8, 12 a 16 let. Každé dítě se měřilo vždy třikrát ve čtyřletých periodách. Zjistilo se, že svalová tuhost, chcete-li zkrácení stoupá u chlapců ve věku od 8 do 16 let, pak setrvává na konstantní hladině, u děvčat ve věku od 10 do 14 let, pak klesá. Když zmíníme hypermobilitu, tak podle této studie je nepřímo úměrná svalovému zkrácení. Růst a zvětšování hmotnosti jedince může být bráno jako predisponující faktor k rozvoji svalového zkrácení. Též je třeba zmínit zvyšující se frekvenci svalově kostěných onemocnění v dětském věku a s tím související obtíže jako bolesti hlavy, zad, vadné držení těla. Výskyt je větší u dětí s neadekvátním stupněm fyzické aktivity. Tím se má na mysli dlouhodobé setrvávání v jednostranných pozicích, jako je například sezení. Na druhé straně jsou to ti, kteří se věnují vrcholovému sportu s jednostranným zatěžováním.

To, že se dysbalance prokáží u skupiny 1 – nesportovců, bylo celkem očekávané, poněvadž u nich přece jenom určitá jednostranná aktivita převládá a

tím je dlouhodobé sezení ve škole, pravděpodobně následně i doma u počítače, knížky a pod. Jak uvádí studie Masarykovy univerzity v Brně (14), adolescenti velmi málo zařazují pohybové aktivity do svého života. Někdy se dokonce jedná až o inaktivitu.

Nejlépe ze všech dopadla skupina 2. Z toho je patrné, že přiměřená sportovní aktivita pohybovému systému prospívá. U skupiny 3 se sice svalové dysbalance vyskytují, ale dá se předpokládat u jedinců díky sportu vyšší psychická odolnost. Tudíž pro harmonický rozvoj by bylo na místě intenzivnější kompenzační péče např. odlišnou sportovní aktivitou, tím by se patrně dosáhlo kompenzace ve svalovém aparátu a následně zvýšení výkonnosti. Zvýšení výkonnosti sportovce opět psychicky posílí. Vyladění závodníka – sportovce je velmi náročná záležitost, ale nesmírně důležitá.

Jsem si vědom toho, že na podkladě výsledků malého souboru probandů nelze vytvářet obecně platné závěry. Nálezy v mé práci nelze generalizovat. Přesto se domnívám, že tato práce alespoň naznačila význam role pohybové aktivity pro vznik svalové dysbalance.

Kdyby se jednalo o větší vzorek probandů, bylo by vhodné využít statistickou metodu ANOVA pro porovnání tří skupin.

Úmyslem mé práce bylo popsat svalové dysbalance, jak se vyskytují v běžné populaci jednoho ročníku gymnázia.

Závěr

Hypotéza, zda intenzita svalové aktivity ovlivní výskyt svalových dysbalancí se částečně potvrdila pouze u skupiny 1 a to pouze v případě dolního zkříženého syndromu. Ostatní hodnoty výsledků nevykazují natolik výrazné rozdíly, aby se z nich dalo usuzovat na závislost mezi mírou sportovní aktivity a vznikem svalové dysbalance ve sledovaných skupinách adolescentů.

Nabízí se srovnání našich výsledků s tím, co uvádí Janda (5), který je toho názoru že, že fyzická aktivita, pokud nemáme na mysli cílené posilování a protahování svalů za účelem kompenzace či prevence, neposkytuje dostatečnou ochranu před vznikem svalové dysbalance. domnívá se, že nejvýznamnější příčinou svalové dysbalance je dnešní způsob života v civilizované společnosti, kde převažuje „sedavý“ životní styl s absencí přirozené pohybové variability.

Souhrn

Prof. Janda popsal nejčastější svalové dysbalance (5), které nazval dle lokalizace horní a dolní zkřížený syndrom. Tento model jsem použil pro srovnání 15letých adolescentů, studentů prvního ročníku gymnázia. Adolescenty jsem si rozdělil podle intenzity sportovní aktivity na tři skupiny. Ve výsledcích jsou skupiny rozděleny do třech stupňů svalové dysbalance zvlášť pro proximální a distální část. Závěr testování se přibližuje obecně platnému tvrzení, že pohyb člověku prospívá. Je důležité ho však správně „dávkovat.“

Summary

Janda described the most common muscle imbalances (5), which he called the upper and lower crossed syndrome. This model I used for comparison 15 years old adolescents - the first year of secondary school. I have divided the adolescents according to the intensity of sport activity into the three groups. The results are divided into groups of three degrees of muscle imbalance separately for proximal and distal part. Conclusion testing is generally closer to the current claim that the movement is beneficial for life.

Seznam použité literatury

- 1 Kučera, M. a kol.: *Pohybový systém a zátěž*. Praha, Grada Publishing, 1997, s. 11-12
- 2 Véle, F.: *Kineziologie*. Praha, Triton, 2006, s. 55
- 3 Trojan, S.: *Fyziologie*. Praha, Avicenum, 1988, s. 707
- 4 Trojan, S., Druga, R., Pfeiffer, J., Votava, J.: *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. Praha, Grada Publishing, 2005
- 5 Janda, V.: *Základy kliniky funkčních neparetických hybných poruch*. Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků v Brně
- 6 Kučera, M., Dylevský, I. a kol.: *Sportovní medicína*. Praha, Avicenum, 1999, s 17
- 7 Smékal, D.: *Funkční hodnocení pohybového systému v kinantropologických studiích*. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, 90 s
- 8 Janda, V. et.al.: *Svalové funkční testy*. Praha, Grada Publishing, 2004, s 328
- 9 Watkins, G., R.: *The spine in sports*. St. Louis, Mosby, 1996

článek v časopise

- 10 Kolář, P.: *Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie*. Rehabilitační a fyzikální lékařství, 2001, 4, s. 152 – 164
- 11 Máček, M., Máčková, J.: *Některé problémy sportu dětí a mladistvých*. Praha, klinika tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol
- 12 Radvanský, J., Máček, M.: *Co přináší tělovýchovné lékařství pediatrium*. Vox pediatry, 2004, č.6, roč. 4
- 13 Janda, V.: *Impaired muscle function in children and adolescents*. Journal of Manual Medicine, 1989, č.4, s. 157-160

internetové zdroje

- 14 Devan, M.: *A prospective study of female athletes [on line]*. USA: National athletic trainers' association, 2004, dostupnost z <http://www.nata.org/jat/readers/archives/39.3/i1062-6050-39-3-263.pdf>

- 15 http://theses.cz/id/5nxloe/?title=61;zpet=%2Fth_search%2Fprace_na_stejne_tema.pl%3Fpg%3D1%3Btitle%3D61%3Bks%3Dpohybova%20aktivita%3B

Přílohy

Příloha 1 – 20 – záznam vyšetřování