



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

Svalové dysbalance u studentů fyzioterapie

Vypracoval: Aneta Čurdová
Vedoucí práce: Mgr. Kamila Karásková

České Budějovice 2015

Abstrakt

Svalové dysbalance jsou fenoménem, který poprvé popsal profesor Janda. Některé svaly mají tendenci ke zkracování a jiné naopak k ochabování. V důsledku toho dochází ke vzniku dysbalancí, které mohou negativně ovlivňovat pohybové a celkový stav pohybového aparátu.

Predispozičně je vznik svalových dysbalancí předurčen převahou tonických nebo fázických vláken v jednotlivých svalových skupinách. Narušení koordinace mezi svaly může vést ke vzniku funkčních poruch pohybového aparátu. Posturální změny a související funkční poruchy mohou být prohloubeny jak snížením hluboké stabilizace, tak i nevhodnou ergonomií. Jakákoliv změna rovnováhy v pohybovém systému ovlivní tento systém jako celek.

Fyzioterapeut problém nerovnováhy mezi svaly často řeší u svých pacientů, ani jemu se však riziko vzniku podobných obtíží nevyhýbá. Fyzická náročnost tohoto povolání vyžaduje správnou ergonomii práce, která rizika snižuje. Výhoda fyzioterapeuta tkví v jeho teoretických a praktických znalostech, které může aplikovat na vlastním těle, vyrovnávat tak rovnováhu mezi svalovými skupinami a tím eliminovat riziko vzniku funkčních poruch a bolestivých stavů.

Smyslem této práce bylo zmapovat výskyt svalových dysbalancí u studentů fyzioterapie, u kterých se v budoucnu předpokládá práce ve vystudovaném oboru. Druhým cílem bylo navrhnout opatření, která by pomohla vyhnout případným funkčním poruchám způsobeným svalovými dysbalancemi.

Výzkum byl zaměřen na studenty prvního ročníku oboru fyzioterapie na Jihočeské univerzitě. Zúčastnilo se 33 studentek a 4 studenti, celkově tedy 37 osob. Vzhledem k tomu, že práce je zaměřena především na svalové dysbalance, byly vyšetřeny svaly zkrácené a svaly oslabené v souvislosti s kvalitou zapojení do pohybových stereotypů a také hypermobilita. Vzhledem k tomu, že svalové dysbalance a funkční poruchy úzce souvisí s kvalitou stabilizačního systému a s dechem, byl hodnocen i stereotyp dýchání a schopnost aktivace bránice. Palpačním vyšetřením byl zmapován výskyt bolestivých bodů v konkrétních svalech. Cílenými dotazy bylo od studentů zjištěno, zda se u nich

pravidelně objevují například bolesti zad, kolen, a tak dále a zda prodělali úraz či operaci pohybové soustavy. Dotazy byly směřovány také na provozování pohybových aktivit, zda se jim studenti věnují pravidelně a jakým sportům konkrétně. Pro celkový pohled na zdatnost studentů byly hodnoceny indexy BMI, WHR a Ruffierův.

Téměř u všech studentů byla potvrzena přítomnost některého z typů nerovnováhy. Při hodnocení dysbalancí horní části těla, resp. horního zkříženého syndromu, nebyla dysbalance zjištěna pouze u dvou studentů. U deseti studentů byly naopak přítomny všechny typy dysbalancí a tím potvrzen horní zkřížený syndrom. Při hodnocení dysbalancí dolní části těla, tedy dolního zkříženého syndromu, nebyla nepřítomnost dysbalancí zjištěna ani u jednoho ze studentů. Dolní zkřížený syndrom byl potvrzen u tří studentů. Z hodnocení typu dýchání a bráničního testu vyšlo najevo, že pouze osm studentů dokáže aktivovat bránici a brániční dýchání. Vzhledem k tomu, že u každého studenta byl výskyt některého z typů svalových dysbalancí pozitivní, bylo doporučeno přijmout určitá opatření všem studentům. K těmto opatřením však nelze přistupovat univerzálně, každá kombinace dysbalancí si naopak vyžaduje individuální přístup.

Tato práce může posloužit jak odborné veřejnosti, tak i studentům fyzioterapie, popřípadě na ní může být navázáno dalším výzkumem, který by výsledky například porovnal s výskytem dysbalancí u studentů vyššího ročníku fyzioterapie nebo u studentů jiného oboru.

Abstract

The muscle imbalance is a phenomenon which was first described by professor Janda. Some muscles have a tendency to shorten themselves, others to loose strength. The consequence of these tendencies is a formation of imbalances which may negatively affect motion senses as well as a whole motion apparatus.

Predisposing the formation of muscle dysbalance is predestined by the superiority of tonic or phase fibers in the individual muscle groups. The disruption of coordination between muscles can lead to a formation of problems with motoric apparat. Postural changes and functioning problems can be deepened with lowering of deep stabilization as well as with inappropriate ergonomics.

The physiotherapist often deals with patient's muscle imbalances, but that doesn't mean he can avoid the formation of these imbalances in his own body. The physical requirement for this kind of job demands the right ergonomics of work which lowers the risks. The advantage of physiotherapist is in his theoretical and practical knowledge, which he can apply on his own body, balance the muscle groups in his body and thus eliminate the risk of formation of functional problems and painful conditions.

The main goal of this work was to map the occurrence of muscle imbalances in the selected group of students of the physiotherapy. The second goal was to suggest some precautions that would help to avoid the functional problems caused by the muscle imbalances.

The study was focused on students of the first year of the physiotherapy discipline on the South Bohemia University. There were 37 participants from whom there were 33 women and 4 men. Due to the specific focus on the muscle imbalances the only muscles that were examined were shortened muscles and weakened muscles in connection with the quality of involvement into the motion stereotypes and also hypermobility. Due to the fact that muscle imbalances and functional disorders are closely related to the quality of the stabilization system and breath there was also evaluated the breathing stereotype and the ability to activate the diaphragm. The occurrence of the painful areas in muscles was mapped by the palpation examination.

The students were asked targeted questions in order to find out if any of them had regular problems with for example backache, knees and so on and if they had an accident or underwent a surgery of the motion system. The students were also asked about the sports activity, if they do these sports on regular basis and which kind of sports they do specifically. For a complete evaluation of the student's endurance they were marked with the BMI index, the WHR index and the Ruffier index.

In almost all cases there were some sorts of imbalances. In the evaluation of the upper body imbalances (upper crossed syndrome to be exact) there were only 2 students who didn't have this dysbalance. On the contrary there were 10 students with all sorts of imbalances and thus the upper cross syndrome was proved. In the evaluation of the lower body imbalances (lower crossed syndrome) all students had some kind of dysbalance, but there were only three students with proven lower cross syndrome. From the evaluation of the breathing types and diaphragm tests was proven that only eight students can activate diaphragm and diaphragmatic breathing. Due to positive occurrence of some kind of muscle imbalances in every student's body it was recommended to accept some sort of precautions. But these precautions can't be used universally, because every combination of different imbalances requires individual approach.

This work can be used by professionals as well as by students of physiotherapy. This work can also be extended by another research which would compare the results with, for example, the occurrence of imbalances in higher classes of physiotherapy or in another discipline.

Keywords: lower crossed syndrome, phasic, muscle weakness, student of the physiotherapy, upper crossed syndrome, muscle imbalance, tonic, muscle tighness

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 4. 5. 2015

.....
Aneta Čurdová

Poděkování

Poděkování patří především Mgr. Kamile Karáskové, která se ochotně ujala vedení mé práce a v průběhu psaní mi poskytla mnoho cenných rad. Další poděkování patří Mgr. Olze Dvořáčkové, která byla ochotná konzultovat se mnou statistické zpracování a vyhodnocení dat. V neposlední řadě děkuji i studentům prvního ročníku oboru fyzioterapie na Zdravotně sociální fakultě, kteří obětovali svůj čas a souhlasili s uveřejněním údajů, které na nich byly naměřeny a poté zpracovány.

OBSAH

Úvod	11
1 TEORETICKÁ ČÁST	12
1.1 Fyzioterapie	12
1.1.1 Historie fyzioterapie	12
1.1.2 Vzdělávání fyzioterapeutů	13
1.1.3 Pracoviště, náplň práce	13
1.1.4 Rizika spojená s prací fyzioterapeuta	14
1.2 Anatomické a fyziologické aspekty	16
1.2.1 Svaly	16
1.2.2 Svalová síla	17
1.2.3 Propojení svalů s nervovým systémem.....	17
1.2.4 Řízení	19
1.2.5 Svalový tonus.....	21
1.3 Funkční poruchy postury	23
1.3.1 Pohybové stereotypy	23
1.3.2 Stabilizační systém	24
1.4 Svalové dysbalance dle Jandy.....	30
1.4.1 Horní zkřížený syndrom dle Jandy	31
1.4.2 Dolní zkřížený syndrom dle Jandy	33
1.4.3 Vrstvový syndrom dle Jandy	35
1.4.4 Hypermobilita	37
2 CÍLE PRÁCE	41

2.1 Výzkumné otázky	41
3 METODIKA	42
3.1 Charakteristika výzkumného souboru	42
3.2 Metody a techniky sběru dat	42
4 VÝSLEDKY	45
4.1 Hypermobilita	48
4.2 Horní zkřížený syndrom	51
4.2.1 První typ dysbalance	51
4.2.2 Druhý typ dysbalance	53
4.2.3 Třetí typ dysbalance	55
4.3 Dolní zkřížený syndrom	58
4.3.1 První typ dysbalance	59
4.3.2 Druhý typ dysbalance	59
4.3.3 Třetí typ dysbalance	61
4.4 Brániční test a typ dýchání	65
4.5 Bolestivé body	66
4.6 Bolesti pohybového aparátu	70
4.7 Návrh opatření	71
5 DISKUZE	73
6 ZÁVĚR	76
7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	78
8 KLÍČOVÁ SLOVA	82
9 PŘÍLOHY	83

Seznam použitých zkratk

ADP	adenosindifosfát
atd.	a tak dále
apod.	a podobně
ATP	adenosintrifosfát
CNS	centrální nervová soustava
č.	číslo
DZS	dolní zkřížený syndrom
dx	pravá strana
HSS	hluboký stabilizační systém
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
HZS	horní zkřížený syndrom
ISSP	integrovaný stabilizační systém páteře
např.	například
resp.	respektive
sin	levá strana
SRFM	Společnost rehabilitační a fyzikální medicíny
tj.	to je
tzv.	takzvaný
UNIFY ČR	Unie fyzioterapeutů České republiky

Úvod

Fyzioterapie je v dnešní době slibně se rozvíjícím oborem. Služby fyzioterapeutů jsou veřejností vyhledávány častěji než dříve a díky stoupající popularitě roste i zájem o studium tohoto oboru.

Jak jsem se sama během svého studia a souběžné studijní praxe přesvědčila, práce fyzioterapeuta je náročná jak po fyzické, tak i psychické stránce. Vzhledem k fyzické náročnosti tohoto povolání by měl mít fyzioterapeut určité tělesné předpoklady, respektive dobrou funkčnost vlastního pohybového aparátu.

Moje bakalářská práce se zaměřuje na studenty fyzioterapie, tedy na budoucí fyzioterapeuty. Rozhodla jsem se zaměřit na zhodnocení výskytu svalových dysbalancí u této cílové skupiny. Výzkumu se zúčastnili studenti prvního ročníku, kteří se s oborem teprve seznamují a ještě neměli mnoho možností aplikovat vědomosti získané během studia na eliminaci vlastních svalových dysbalancí.

Svalové dysbalance jsou fenoménem, který poprvé popsal profesor Janda. Některé svaly mají tendenci ke zkracování a jiné naopak k ochabování. V důsledku toho dochází ke vzniku dysbalancí, které mohou negativně ovlivňovat pohybové stereotypy a celkový stav pohybového aparátu.

Ve své práci jsem se zaměřila především na dysbalance v rámci horního a dolního zkříženého syndromu. U studentů byly vyšetřovány zkrácené svaly, oslabené svaly, pohybové stereotypy, hypermobilita. Dále byly palpačně vyšetřeny některé svaly a hodnocena přítomnost bolestivých bodů. Pro přiblížení stavu tělesné zdatnosti bylo hodnoceno i BMI, WHR a Ruffierův index. Dále bylo zjišťováno, jestli se u studentů vyskytují bolestivé stavy pohybového aparátu a zda se pravidelně věnují nějaké sportovní aktivitě.

Cílem mé bakalářské práce bylo zmapovat výskyt svalových dysbalancí u studentů fyzioterapie a dále navrhnout opatření, díky kterým se lze vyhnout případnému vzniku funkčních poruch způsobených svalovými dysbalancemi.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Fyzioterapie

UNIFY ČR (2005) definuje obor fyzioterapie následovně: „Fyzioterapie je obor zdravotnické činnosti zaměřený na diagnostiku a terapii funkčních poruch pohybového systému. Prostřednictvím pohybu a dalších fyzioterapeutických postupů cíleně ovlivňuje funkce ostatních systémů včetně funkcí psychických.“ Podle Opavského (2008) je tato definice nedokonalá, jelikož se tento obor nezabývá pouze funkčními poruchami pohybového aparátu. Zabývá se mimo jiné i úpravou kognitivních funkcí, zvýšením soběstačnosti nebo zlepšením respirace. Jeho „záběr“ je tedy mnohem širší.

Komplexně je význam fyzioterapie definován britskou Licencovanou společností fyzioterapie, podle které je fyzioterapie zdravotnickou profesí, která se zabývá lidskými funkcemi a pohybem a zvyšuje potenciál jedince na nejvyšší míru (Opavský, 2008).

Podle předpisu č. 96/2004 Sb. se za výkon povolání fyzioterapeuta považuje činnost, která spadá do rámce preventivní, diagnostické, léčebné a rehabilitační péče v oboru fyzioterapie (Zákon č. 96/2004 Sb.).

Rehabilitace a fyzikální medicína se neodlišuje od ostatních lékařských oborů pouze nefarmakologickým charakterem léčby. Dalším, významnějším, rozdílem je zaměření nejen na danou nemoc, ale i na ostatní problémy s ní spojené, včetně těch nemedicínských. Fyzioterapeut tedy během terapie vede pacienta nebo klienta k aktivní spolupráci a také k odpovědnosti za výsledek terapie (Rokyta a kol., 2009).

1.1.1 Historie fyzioterapie

O pozitivních účincích pohybu na lidský organismus se vědělo již za dob Hippokrata. Obor se však vyvíjel postupně, ruku v ruce s pokroky ve vědě. Na vrchol se dostal ve 20. století hlavně díky objevům v poli neurologie, neuroanatomie, neurofyziologie a vznikla tak fyzioterapie, jak ji známe dnes (Srp, 2014).

V Československu se sjednotilo několik lékařů, jejichž přístup se lišil od přístupu v okolním světě. Stali se zakladateli tzv. Pražské školy, pro kterou bylo typické především nahlížení na pacienta z funkčního pohledu. Mezi základní průkopníky moderní funkční diagnostiky patří Prof. MUDr. Karel Lewit, DrSc., Prof. MUDr. Vladimír Janda, DrSc., Prof. MUDr. Jan Jirout, DrSc., Doc. MUDr. František Véle, DrSc. a Prof. MUDr. Václav Vojta, DrSc. (Bílková, 2011 - 2014).

1.1.2 Vzdělávání fyzioterapeutů

V oboru fyzioterapie v současné době působí terapeuti, kteří dosáhli různého stupně vzdělání. To je důsledkem v minulosti se měnících požadavků. Klienti se setkávají jednak s rehabilitačními pracovníky, absolventy středních škol, a dále s fyzioterapeuty, kteří jsou absolventy buď vyšších odborných, nebo vysokých škol (SRFM, r.n.).

Česká republika byla v důsledku 2. světové války a okupace oddělena od západního světa a po pádu železné opony náhle zaplněna novými poznatky. Bylo tedy nutné zavést požadavek akademického vzdělání fyzioterapeutů a umožnit jim tak lépe následovat rozvoj ve svém oboru. Přestože tento požadavek nejprve nevyvolal nadšení ani u fyzioterapeutů, ani u lékařů, časem se ukázalo, že více znalostí přispívá ke zkvalitnění diagnostiky, zvýšení účinnosti terapie a tím i ke zlepšení týmové spolupráce (Véle, 2012).

1.1.3 Pracoviště, náplň práce

Fyzioterapeut může být zaměstnán ve státních i nestátních zdravotnických zařízeních, lůžkových i ambulantních. Mezi lůžková zařízení využívající fyzioterapii patří rehabilitační/fyzioterapeutická oddělení, lůžková oddělení klinických oborů kliniky rehabilitačního lékařství, centra léčebné rehabilitace. Ambulantní zařízení zahrnují centra a oddělení léčebné rehabilitace, pracoviště samostatného fyzioterapeuta,

denní rehabilitační stacionáře. Dalšími působišti fyzioterapeutů jsou specializované léčebné ústavy a lázně (Unify).

Hlavní náplní práce fyzioterapeuta je diagnostika a terapie. K diagnostice jsou využívány kineziologické rozbory, jejichž součástí je i anamnéza. Hodnocen je mimo jiné rozsah pohybu v kloubech, svalová síla, pohybové vzory, posturální a lokomoční chování pacienta a tak dále. Na základě diagnostiky je stanoven terapeutický plán, který je postupně realizován. Při terapii fyzioterapeut využívá neinvazivních léčebných prostředků fyzikální povahy, konkrétně pohybu, tepla a chladu, gravitace, mechanických podnětů, vztlakových a tlakových sil vodního prostředí. Tyto prostředky jsou začleněny do speciálních postupů, metod a konceptů pohybové, manuální a reflexní terapie. Práce fyzioterapeuta zahrnuje také vedení dokumentace o průběhu celého procesu a hodnocení výsledků, kterých bylo terapií dosaženo. Cílem je obnovit a zachovat vhodným přístupem optimální funkce pohybového systému s ohledem na to, že pohyb ovlivňuje ostatní funkce organismu, včetně psychických (Unify).

1.1.4 Rizika spojená s prací fyzioterapeuta

Mezi základní rizika patří jednostranné přetěžování, nepřiměřená hmotnost pacientů, vynucená fyziologicky nevhodná pracovní poloha, například anteflexe trupu. Dalším rizikovým faktorem spojeným s prací fyzioterapeuta je stres (Jůzová, 2012).

Stoj

Podstatou část pracovní doby většina fyzioterapeutů tráví ve stoji. Důležitá je kvalita stoje, schopnost si svůj stoj zkorigovat a eliminovat nevhodné návyky, jako jsou nerovnoměrné zatížení končetin, antevertze pánve, protrakce ramen nebo předsun hlavy. Při dlouhodobém stoji jsou značně namáhány dolní končetiny. Proto není tato vynucená poloha vhodná pro osoby se sníženou funkcí svalů plosky, která se pojí s poklesem klenby. Při trvajícím stoji je navíc omezen žilní návrat a tím roste riziko vzniku varixů (Jůzová, 2012).

Zvedání a nošení břemen - manipulace s pacientem

Podle Lewita (2003) z pouhého znázornění trupu jako páky vyplývá, že zátěž na discus L5/S1 při zvedání břemen by byla vzhledem k působení vysokých sil neúnosná. Odkazuje se tedy na Gracovetskeho (1988), který v této souvislosti vyzdvihuje funkci lumbodorzální fascie. Do té se upínají vzpřimovače trupu, hýžďové svaly a nepřímo také ischiocrurální svaly. Lumbodorzální fascie sníží síly působící na lumbosacrální přechod tím, že je do ní páteř, zjednodušeně řečeno, zavěšena. Napětí fascie je zvýšeno zapojením břišních svalů. Jejich aktivita tedy ještě napomůže snížení tlaku na meziobratlové ploténky, především na discus L5/S1.

Při nošení břemen je podstatná poloha ramenního kloubu. Pokud jsou ramena v protrakci, tedy před těžnicí, přenesou se váha břemene na horní fixátory lopatek, tedy pars descendens m. trapezius a m. levator scapulae. Jak bude uvedeno dále, je u těchto svalů riziko přetížení už z anatomické podstaty vyšší. Nevhodným postavením ramenního kloubu je přetěžování rozvíjeno a svalové dysbalance podporovány. Optimálně by měla být ramena končetin nesoucí břemeno za těžnicí. Tato pozice zajišťuje potřebnou fixaci ramenních pletenců (Lewit, 2003).

Nejčastější uváděnou příčinou bolestí zad u fyzioterapeutů jsou právě manipulace s pacientem. V průmyslu a podobných odvětvích jsou stanoveny limity maximální možné váhy, kterou může zaměstnanec zvedat, a jsou dodržovány. Ve zdravotnictví však tyto limity přesně dodržovat nelze. Zatížení ovlivňuje hmotnost pacienta, trvání a frekvence manipulace, stejně jako zdatnost fyzioterapeuta a znalost zásad manipulace s pacientem (Gilbertová, Matoušek, 2002).

Antropometrické rozdíly mezi ženami a muži

V úvahu by měla být brána rozdílnost tělesných a antropometrických proporcí žen a mužů. Ženská postava je běžně menší s nižší tělesnou hmotností. Typicky mají ženy relativně delší páteř a naopak kratší dolní končetiny, především stehenní kosti, dále širší pánev, užší ramena a menší rozpětí paží (Gilbertová, Matoušek, 2002).

1.2 Anatomické a fyziologické aspekty

„Anatomickou jednotkou kosterního svalu je svalové vlákno. Funkční a biomechanickou jednotkou svalu je motorická jednotka, tj. skupina svalových vláken inervovaných jedním motoneuronem“ (Dylevský, 2009, s. 62). „Činnost kosterního svalstva je vždy řízena jako jediný funkční celek“ (Trojan, 2003, s. 612). „Svalová tkáň je vysoce specializovaným typem tkáně, která svým zkrácením (smrštěním) vyvolává pohyb nebo pohyb stabilizuje. Svalstvo je hlavním generátorem pohybu na orgánové úrovni výstavby organismu“ (Dylevský, 2007, s. 146).

1.2.1 Svaly

V lidském těle se nachází přibližně 600 svalů. V jednotlivých zdrojích se může tento údaj lišit, některé svaly nejsou přesně ohraničeny, a proto je jejich samostatnost věcí názoru. U žen tvoří hmotnost svalů v průměru 32% hmotnosti celkové, u mužů 38%. Tento poměr hmotnosti je relativní a je ovlivnitelný aktivitou a trénovaností daného jedince (Čihák, 2011).

Kosterní svaly jsou charakteristické příčným pruhováním a svou schopností kontrakce a relaxace (Trojan a kol., 2005). Kontraktilní jednotkou svalového vlákna je sarkomera. Její kontrakci a tím i kontrakci svalu zajišťují bílkoviny aktin a myozin, pružnost bílkoviny titin a nebulin (Dylevský, 2009). Na obou koncích sarkomery jsou tzv. Z-disky (linie), z nichž vystupují aktinová filamenta (tenká). Ve středu sarkomery se nachází myozinová (silná) filamenta, která jsou propojená bílkovinou v místech zvané M-linie. Filamenta aktinu a myozinu se částečně překrývají a při zkrácování se proti sobě navzájem posouvají. Při vzájemném působení aktinu a myozinu dochází k přeměně chemické energie na mechanickou a díky tomu je sarkomera schopna vygenerovat aktivní sílu a zkrácení. Celková síla a rychlost kontrakce a relaxace svalu jsou závislé na interakci obou kontraktilních bílkovin (Trojan a kol., 2005).

Hlavními vlastnostmi svalů jsou excitabilita, kontraktibilita, extenzibilita a elasticita. Tyto čtyři vlastnosti jsou zásadní pro každý pohyb. Excitabilitou se rozumí

schopnost přijímat podněty a odpovídat na ně. Kontraktibilita je schopnost vytvořit sílu a vykonat pohyb zkrácením, extenzibilita naopak vůle k protažení. Elasticita zajišťuje návrat svalu do stavu, ve kterém se nacházel před zkrácením nebo před protažením (Dylevský, 2009). Sval si zachovává svoji elasticitu, i pokud není aktivován, to znamená, že při protažení nad klidovou délku klade odpor (Trojan, 2003).

Kontrakce, při které sval nezmění délku, se nazývá izometrická. Kontrakce, během které se délka svalu mění, je označována jako izotonická (Seidl, Obenberger, 2004).

1.2.2 Svalová síla

Při kontrakci se sval zkrátí o 30-40%. Síla svalu závisí na počtu aktivovaných svalových vláken, fyziologickém průřezu svalu, jeho délce a počtu aktivovaných motorických jednotek (Dylevský, 2009). V nervosvalovém komplexu je funkčně síla ovlivněna také koordinací jednotlivých svalů, tedy synergistů, antagonistů, fixačních a stabilizačních svalů, které vzájemnou spoluprací vytvářejí optimální podmínky pro vyvinutí maximální síly (Bartůňková, 2006). „Maximální síla svalu je součtem pasivní elastické síly a maximální síly izometrické kontrakce“ (Trojan, 2003, s. 100).

Svalová síla je nejčastěji vyšetřována svalovým testem, kterým je testována síla jednotlivých svalových skupin. Jelikož se ale jedná o výsledek působení elastické složky svalu a šlachy, je její přesné vyšetření a určení velmi obtížné (Dylevský, 2009).

1.2.3 Propojení svalů s nervovým systémem

Svalové vlákno je s nervovým vláknem propojeno v nervosvalové ploténce (Trojan a kol., 2003). Tyto ploténky jsou částečně motorickými vlákny tvořeny. Část neuritu, která na ploténce končí, vychází z α -motoneuronu. Podstatou aktivace svalového vlákna je uvolňování acetylcholinu, který mění propustnost sarkolemy pro vápník, motorickou jednotkou. Pokud je tato propustnost zvýšena, vápenaté ionty se dostanou do sarkoplazmy, navážou se na aktinová myofilamenta a tím je aktivují. Po aktivaci uvolní aktin prostory ve svých vláknech a do těch se mohou dočasně navázat myozinové hlavy.

Energie, která je k tomuto potřeba, je získána přeměnou ATP na ADP. Při zasunutí myozinových vláken mezi aktinová celá myofibrila zkracuje a tím se také zmenší vzdálenost mezi Z liniemi. Poté je vazba přerušena tzv. vápníkovou pumpou, která přečerpá vápenaté ionty zpět do sarkoplazmatického retikula (Dylevský, 2009).

Počet svalových vláken, která jsou ovládána jedním motoneuronem, je různý. Motoneuron a svalová vlákna, která ovládá, tvoří jednu motorickou jednotku (Trojan a kol., 2005). „Motorická jednotka je funkčním i strukturálním celkem a nelze proto řídicí nervy od svalů oddělovat, jak tomu bývá ze schematických důvodů v anatomických atlasech“ (Véle, 2006, s. 30).

Obecně jsou svalová vlákna charakterizována řadou společných znaků. Ve skutečnosti ale není žádný sval tvořen skupinou stejných, ale naopak rozdílných svalových vláken. Ta se liší svými mikroskopickými, histochemickými i fyziologickými vlastnostmi. Typ svalových vláken je dán geneticky (Dylevský, 2009). Díky společným znakům můžeme svalová vlákna rozdělit na pomalá červená (typ I., SO, slow oxidative), rychlá bílá (typ II. A, FOG, fast oxidative and glycolytic), rychlá červená (typ II. B, FG, fast glycolytic) a přechodná vlákna (typ III., nediferencovaná) (Dylevský, 2007).

Tabulka 1: Anatomická a funkční charakteristika svalových vláken (Dylevský, 2007, s. 65)

Typ vlákna	Anatomická charakteristika	Funkční charakteristika
typ I, SO	velmi tenká bohatě kapilarizovaná	statické, pomalé pohyby polohové funkce
typ II A, FOG	středně silná kapilarizovaná	rychlý a silový pohyb
typ II B, FG	velmi silná málo kapilarizovaná	maximální silový pohyb
typ III	nediferencovaná vlákna	není známa

Svalová vlákna lze rozdělit podle obsahu myoglobinu na červená a bílá (Seidl, Oberberger, 2004). To, jaké budou mít svalová vlákna, a tedy i celé svaly, vlastnosti,

však určují jejich řídicí motoneurony. Proto je podle Véleho (2006) vhodnější rozdělení na vlákna tonická a fázická. Typem svalových vláken je částečně předurčena výkonnost. Rychlost a síla jsou podmíněny převážně geneticky, vytrvalost lze výrazně ovlivnit tréninkem. Od toho je odvozen i příměr „sprinter se rodí, vytrvalec se vychovává“ (Dylevský, 2009).

Každý sval obsahuje oba typy motorických jednotek, rozdíl je v jejich poměru. Podle toho, které jednotky převažují, řadíme daný sval buď mezi tonické, nebo naopak mezi kinetické fázické svaly. Motorické jednotky se navzájem tedy liší poměrem svalových vláken, navíc se však liší i počtem vláken. Objemnější posturální svaly mohou být řízeny menším počtem motoneuronů, menší svaly se specifitější funkcí řídí motoneuronů více (Véle, 2006).

Tonická vlákna odpovídají označení pomalá červená vlákna (Tabulka 1). Jejich poměr je nejvyšší ve svalech, které zajišťují polohové, statické funkce a pomalý pohyb. Výkonnost těchto svalů je nižší, nízká je i unavitelnost. Fázická vlákna jsou dalším označením pro rychlá bílá vlákna (Tabulka 1) a jsou vhodná pro stavbu svalů, které vykonávají rychlý pohyb pomocí velké síly. Výkon těchto svalů je krátkodobý (Dylevský, 2007).

Z hlediska cévního zásobení svalu dochází při dynamickém fázickém zatížení ke střídavé kompresi a uvolnění krevního řečiště. Díky tomu je sval dobře prokrven a únava přichází pomaleji. Naopak při statickém tonickém zatížení, tedy při déletrvajících kontrakcích, jsou cévy utištěny a dochází ke zhoršení cirkulace. Takto zatížený sval je rychleji unavitelný (Dylevský, 2009).

1.2.4 Řízení

Kolář (2009) poukazuje na nutnost definovat sval jak z pohledu klasické kineziologie (tedy zda se jedná o agonistu, antagonistu, flexor, extenzor, atd.), tak i z pohledu funkční kineziologie. V druhém případě vypovídají globální svalové souhry a kvalita spolu s distribucí svalového tonu o funkci CNS.

Prenatálně je hybnost řízena bulbospinálně. V polovině osmého týdne těhotenství se zvyšuje tonus a na konci osmého týdne jsou založeny v podstatě všechny svaly. Na základě toho se začnou aktivovat i motorické vzorce, které jsou předurčené geneticky. V popředí se nachází reflexní posturální motorika, která přetrvává i krátce po porodu, později jsou pohyby realizovány již jako volní činnost (Trojan, 2005).

Na svalový systém působí jednak vlivy z periferie, tedy kůže, podkoží, klouby, atd., a dále vlivy vnitřní, tzn. mozek a mícha. Všechny uvedené vlivy jsou vyhodnoceny na úrovni spinální míchy (především činností interneuronů) a při svalové kontrakci se uplatní přes α -motoneurony (Kolář, 2009).

1.2.4.1 Periferní nervový systém

Lidský organismus neustále přijímá informace z okolí, tedy aferentaci. K příjmu dochází jednak prostřednictvím proprioreceptorů, které jsou uloženy v kloubech, šlachách a svalech, a dále z exteroceptorů uložených v kůži. Tyto informace jsou vyhodnoceny centrálním nervovým systémem a reakce na ně je provedena přes efektorovou dráhu, na jejímž konci jsou výkonné orgány, většinou v podobě svalů. Celý tento proces je nazýván senzomotorikou (Trojan a kol., 2005).

Nejvýznamnějšími proprioreceptory jsou svalová vřeténka a šlachová tělíska. Svalová vřeténka jsou situována mezi svalová vlákna, z čehož vyplývá, že po pasivním protažení svalu dojde k jejich podráždění. Pokud je sval uveden do zkrácené polohy, dráždivost naopak klesá. Funkcí svalových vřetének je informovat CNS jak o dlouhodobých, tedy tonických změnách délky svalu během udržování polohy, tak i o rychlých, fázičkových změnách při vykonávání pohybu. Šlachová tělíska, která jsou umístěna mezi svalem a šlachou, reagují na pasivní protažení, a jsou tedy aktivována při natažení šlachy. Aktivita šlachových tělísek chrání šlachy i sval tím, že způsobí útlum α -motoneuronů (Trojan a kol., 2005).

Volní i mimovolní pohyby zajišťují kromě α -motoneuronů i γ -motoneurony, jejichž vlákna jsou propojena se svalovými vřeténky. Po jejich podráždění je vyslána informace k α -motoneuronům, které reagují kontrakcí. Tato komunikace se nazývá gama systém.

Ten je řízen retikulární formací, prostřednictvím které jsou uplatňovány regulační vlivy mozečku z bazálních ganglií a mozkové kůry (Kolář, 2009).

1.2.4.2 Centrální nervový systém

Na řízení činnosti kosterního svalstva se vždy podílí všechny oddíly CNS od míchy až po mozkovou kůru. Kosterní svalstvo je řízeno jako jeden funkční celek. Podmínkou hybnosti je svalový tonus. Od něj se odvíjí tzv. motorický systém polohy a opěrná motorika, obojí založené na postojových a vzpřimovacích reflexech a řízené retikulární formací, statokinetickým čidlem a mozečkem. Motorický systém polohy se dále rozděluje na motorický systém pohybu a cílenou motoriku, které jsou řízeny mozkovou kůrou, bazálními ganglii a korovým mozečkem. Nervové vlivy, které způsobí svalovou kontrakci, se však nakonec vždy uplatní přes motoneurony uložené v páteřní míše a v hlavových nervech (Trojan a kol., 2007).

Svalová souhra je tedy řízena centrálním nervovým systémem, konkrétně centrálními programy, které jsou zodpovědné za držení těla i za pohyb. Při poruše řízení může docházet k využívání nadměrné svalové síly a většího počtu svalů, než kolik by jich k vykonání daného pohybu bylo potřeba. Vnitřní síly, které takto vzniknou, zapříčiní nadměrné zatěžování segmentů (Kolář, 2005).

1.2.5 Svalový tonus

„Svalový tonus je podmínkou veškeré motoriky“ (Kolář, 2009, s. 56). Není ovlivňován jen kontraktilními strukturami svalu, ale i vazivovou složkou svalu. V elastických strukturách svalu má svoji podstatu tonus klidový, který je příznivou výchozí polohou svalu pro kontrakci. Tento typ tonu nemá žádné energetické nároky, nevykazuje činnostní potenciály, existuje dlouhodobě a bez únavy. Druhým typem tonu, který má charakter slabé izometrické kontrakce, je tonus reflexní. Funguje na základě informací ze svalových vřetének závisejících na γ -inervaci, pasivním protažení svalu a

senzitivní inervaci v okolí kloubů. Reflexní napětí má v danou dobu na starost jen určitý počet motorických jednotek, které se střídají - ne tedy celý sval (Trojan a kol, 2005).

„Nejčastější příčinou poruch svalového tonu je jednostranná zátěž většinou způsobená profesně“ (Kolář, 2009, s. 57). Následkem je vznik svalové tuhosti a útlumu. Svalová tuhost je změna elasticity, ke které dochází v důsledku změn ve vazivovém stromatu. Dochází tedy k buněčné a morfologické přestavbě, čímž se sval zkracuje. Se zkrácením svalu souvisí změna svalové síly. Nejprve se sval zdá být silnějším, později však roste míra utlačení kontraktálních elementů a dochází tak ke snížení svalové síly (Kolář, 2009).

Hodnocení při vyšetření svalového tonu není jednoduché, protože pro jeho určení neexistuje měřitelná jednotka. Je tedy z určité části subjektivní. Přesto je jeho vyšetření při určování poruch funkce svalů nepostradatelné (Kolář, 2009).

Ke zhodnocení svalového tonu je využívána palpace. V potaz však musí být brány i pohybové funkce, protože někdy může být například zvýšení tonu kompenzací jiného problému a jeho neuvážené snížení může způsobit „více škody než užitku“.

Poruchy tonu mají vždy za následek změnu biomechaniky kloubu následovanou změnou aferentní signalizace z kloubu, která je nepostradatelná pro řídicí funkci centrální nervové soustavy. Podobný vliv mají na aferentaci z kloubu poruchy vazivového systému, konkrétně buď zkrácení, nebo naopak zvýšení laxity, klinicky se projevující hypermobilitou. V obou případech dochází k nadměrnému zatížení kloubu, zvýšení aferentace z kloubu, a v důsledku i ke změnám tonu okolních svalů (Kolář, 2009).

Hypertonickým je označován sval ve zvýšeném napětí. Za určitých okolností se může jednat o fyziologický stav. Naopak spasmus je vyvolán nocicepcí, popřípadě jiným patologickým procesem a je charakterizován jako reflexní svalová kontrakce (Kolář, 2009).

1.3 Funkční poruchy postury

Suchomel (2006) poukazuje na skutečnost, že každá změna v pohybovém systému vždy ovlivní pohybový systém jako celek, ne jen konkrétní oblast.

Mezi poruchy postury jsou řazeny anatomické poruchy (např. antevertze kyčelních kloubů), dále poruchy neurologické (např. mozečkové poruchy) a v neposlední řadě poruchy funkční.

Funkční poruchy mohou být následovány vznikem poruch posturálních. Mezi hlavní příčiny funkčních poruch patří CKP (centrální koordinační porucha) během vývoje, porucha kontroly nocicepce a také způsob vypracování stereotypizovaných pohybů, jejich korigování a posilování. Vypracování stereotypů má často souvislost s psychickým rozpořením daného jedince (Kolář, 2009).

1.3.1 Pohybové stereotypy

„V ideálním případě by měly pohybové stereotypy umožnit co nejekonomičtější pohyb, který by při určitém výkonu vyžadoval vynaložení minima energie“ (Lewit, 2003, s. 41).

Pohybové stereotypy vznikají na základě pohybového učení. Jedná se o stereotyp opakujících se podnětů, které jsou podmíněny souborem podmíněných a nepodmíněných reflexů, které jsou dočasně neměnné. Můžeme rozlišovat vnější stereotyp, který je ovlivněn vůlí, a na jeho základě vznikající vnitřní stereotyp nervových dějů. V podstatě lze tento děj nazvat zautomatizováním pohybu. Zjednodušeně by se dalo říct, že využití pohybového stereotypu je usnadněním například při provádění složitých a často se opakujících pohybů. Právě proto, že jsou běžné pohyby prováděny automaticky, dochází k nedostatečnému zapojování některých svalů na úkor jiných, které jsou naopak přetěžovány. Tuto skutečnost si běžně málokdo uvědomuje. Pokud dojde k zafixování chybného stereotypu, dochází k funkčním poruchám, které mohou vyústit v poruchy strukturální. Takto již zafixovaná dysfunkce je těžko ovlivnitelná. Tato porucha často způsobuje problém osobám vykonávajícím

jednostranně zatěžující zaměstnání a také sportovcům. Optimální je takové zapojení, kdy se provedení pohybu účastní všechny svaly rovnoměrně, na základě čehož dojde i k ideálnímu zatížení kloubů a ligament. Takový stereotyp Kolář nazývá ekonomickým (Kolář, 2009).

V souvislosti s funkčními poruchami a svalovými dysbalancemi specifikoval Janda (1984) šest základních stereotypů. Těmi jsou stereotyp extenze v kyčelním kloubu, stereotyp abdukce v kyčelním kloubu, stereotyp flexe trupu z lehu na zádech, stereotyp abdukce ramenního kloubu, stereotyp flexe krku z polohy vleže na zádech a stereotyp kliku. Zhodnocení kvality zapojení svalových skupin při provedení těchto stereotypů se řadí mezi základní vyšetření u funkčních poruch.

Při vytváření nových pohybových stereotypů je důležitá úroveň kvality centrálních nervových struktur. Jejich kvalita, která je omezena plasticitou těchto struktur, se dle Koláře (2009) klinicky projevuje schopností provádět izolované pohyby bez synkinezí, tedy schopností selektivní hybnosti.

1.3.2 Stabilizační systém

Stabilizační systém slouží k zachování stability a je aktivním prostředkem centrální nervové soustavy. Suchomel (2006) poukazuje na skutečnost, že přestože je často označení stabilizační systém zaměňován s pojmem hluboký stabilizační systém, popř. pojmy axiální systém nebo posturální systém, mělo by být používáno pro svalový systém jako celek.

„Z klinických a experimentálních prací vyplývá, že některé svaly mají zřetelnou predilekční tendenci k útlumovým projevům (hypotonii, oslabení, hypoaktivaci), u jiných svalů naopak sledujeme tendenci k hypertonii a svalovému zkrácení“ (Kolář, 2001, s. 152).

1.3.2.1 Fázický a tonický systém

Podstatou motoriky jsou dva v zásadě odlišné systémy, statický (hold) a fázický (move). Klidové nastavení pohybových segmentů a jejich udržení se nazývá posturou. Přestože výsledkem je statická poloha, jedná se o děj dynamický (Véle, 2006).

Svaly tonické mají tendenci ke zkrácení a jsou z fylogenetického, resp. z ontogenetického hlediska starší než svaly tonické inklinující k ochabování (Kolář, 2009). S ochablými svaly se pojí hypermobilita a zkrácené svaly jsou následovány tuhostí (Lewit, 2003). Vývojově převážně mladší svaly jsou utlumeny a převážně starší jsou naopak v hyperaktivitě. V závislosti na tom dochází k narušení koordinace mezi agonisty a antagonisty. Důvodem je utlumení slabších svalů svými antagonisty v hyperaktivitě (Lewit, 2003).

Tabulka 2: Svaly s tendencí k hyperaktivitě a k inhibici dle Jandy (Straková, 2006)

Přehled svalů tonických a fázických dle JANDY a LEWITA	
Svaly tonické	Svaly fázické
JANDA (1982, 2004)	
m.triceps surae	m.tibialis anterior
m.tibialis posterior	mm.peronei
m.gracilis	mm.vasti
m.sartorius	m.gracilis
m.rectus femoris	mm.glutei
m.iliopsoas	mm.abdominis
m.tensor fasciae latae	dolní fixátory lopatek
adduktory stehna	m.trapezius (pars ascendens)
m.piriformis	mm.rhomboidei
m.quadratus lumborum	m.seratus anterior
mm.erector spinae	hluboké flexory šje
mm.pectorales	m.deltoideus
m.trapezius (pars descendens)	extenzory horních končetin
m.levator scapulae	
flexory a vnitřní rotátory končetin	

Tabulka 3: Svaly s tendencí k hyperaktivitě a k inhibici - svaly, které k Jandově rozdělení (Tabulka 2) přidává Lewit

LEWIT (1990, 2003) přidává	
mm.scalení	m.supraspinatus a m.infraspinatus
m.sternocleidomastoideus	m.levator scapulae
m.subscapularis	extenzory prstů
m.deltoideus	mm.masseterici
šikmé břišní svaly	
ischocrurální svaly	
<i>Autoři se neshodují na řazení m.levator scapulae a m.deltoideus</i>	

Vedle základního členění svalů na „tonické a fázické“ je nutno uvědomit si skutečnost, že všechny svaly mají zároveň i posturální funkci. Ta je nad rámec lokální funkce ve smyslu agonista - antagonisty související se zkracováním a ochabováním. Kvalita postury je závislá na tom, jak kvalitně jsou svaly tonické i fázické schopny se do posturální funkce zapojit. Optimálním posturálním chováním je situace, kdy dochází v klidu a během pohybu k zacentrování kloubů (Kolář, 2009)

1.3.2.2 Globální a lokální stabilizátory

Podle anatomických, histologických a fyziologických rozdílů je rozdělován svalový systém na globální a lokální. Správná koordinace těchto dvou systémů navozuje ideální svalový tonus (Kubíková, 2012). Suchomel (2006) zmiňuje, že někteří autoři (např. Gibbons, Comerford, 2001) používají navíc pojem globální mobilizátory.

Tabulka 4: Lokální a globální stabilizátory (Suchomel, 2006, s. 118)

Hledisko	Lokální stabilizátory	Globální stabilizátory
Anatomie	intersegmentální průběh	často multiartikulární průběh
Histologie	„tonické“ motorické jednotky (svalová vlákna typu I)	„fázické“ motorické jednotky (svalová vlákna typu II)
E metabolismus	více mitochondrií, oxidativní metabolismus, nižší unavitelnost	málo mitochondrií, glykolytický metabolismus, vyšší unavitelnost
Funkce	anticipace, propiocepce, lokální, segmentální, dynamická centrace, přímá kontrola neutrální zóny	„vnější“ stabilita, „silový pohyb“, výrazný odpor kladený pohybu, převod sil a zatížení mezi končetinami a trupem

Za segmentální stabilitu jsou zodpovědné lokální stabilizátory. Jejich hlavní funkcí je nastavování jednotlivých segmentů vůči sobě, tedy centrace. Délka lokálních stabilizátorů se při jejich aktivitě mění jen minimálně. Intersegmentální svaly zahrnované do tohoto systému obsahují přibližně sedmkrát více svalových vřetének než svaly dlouhé, proto zásobují centrální nervový systém mnohem vyšší propioceptivní aferencí, než globální stabilizátory.

Globální stabilizátory vykonávají pohyby rychlejší, silovější a méně přesné. Typicky jsou vícekloubové a organizují se do svalových řetězců nebo svalových smyček (Suchomel, 2006).

Tabulka 5: Lokální a globální stabilizátory - konkrétní svaly (Suchomel, 2006, s. 118)

Lokální stabilizátory	Globální stabilizátory
m. transversus abdominis	m. OAE, m. OAI
mm. multifidi a rotatores	m. iliopsoas
mm. intertransversarii	m. quadratus lumborum (IC)
mm. interspinales	m. RA
m. longissimus pars lumbalis	m. erector spinae
m. iliocostalis lumb. pars lumb.	m. longissimus pars thoracica
m. quadratus lumborum (IL,CV)	m. iliocostalis lumb. pars thoracica
m. OAI (část k thorakolumbální fascii)	m. latissimus dorsi
m. psoas maior (zadní vlákna)	m. gluteus maximus, m. biceps femoris

Legenda: OAI – obliquus abdominis internus, OAE – obliquus abdominis externus, RA – rectus abdominis, IL – iliolumbální, CV – costovertebrální, IC – iliocostální

Hluboký stabilizační systém páteře

Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) patří mezi nejvýznamnější faktory, které jsou fyzioterapeutem vyšetřovány a poté terapeuticky ovlivňovány. Každý pohyb je doprovázen aktivitou svalů hlubokého stabilizačního systému, jsou aktivovány i při jakémkoliv zatížení statickém. Jeho dysfunkce se počítají mezi etiopatogenetické faktory ovlivňující vertebrogenní poruchy (Kolář, 2005).

Spojení „hluboký stabilizační systém páteře“ je ve fyzioterapii často používaným termínem. Suchomel (2006) uvádí, že přestože se fenomén může jevit jako „módní trend“, nelze práci s hlubokou stabilizací přisuzovat pouze současnému vývoji oboru. Už dříve bylo zapojení hlubokého stabilizačního systému využíváno například prof. Vojtou při reflexní lokomoci, Mojžíšovou v některých jejích léčebných postupech, dále metodou senzomotorické stimulace, propioceptivní neuromuskulární facilitací nebo

v rámci jógy, tai-chi, atd. Dále autor poukazuje na skutečnost, že v některých situacích není vždy jasné, co je termínem hlubokého stabilizačního systému přesně myšleno.

Přestože je pojem hluboký stabilizační systém ve fyzioterapii běžně používaným termínem, přesto stále přetrvávají nejasnosti o tom, které svaly to této skupiny patří. „Vzhledem k tomu, že na stabilizaci trupu se nepodílí pouze krátké „hluboké“ svaly, ale i svaly velké, superficiálně uložené, navrhuje spíše používat termín Integrovaný Stabilizační Systém Páteře (ISSP)“ (Bitnar, 2011). Mezi svaly ISSP jsou řazeny krátké svaly páteře, tedy svaly spinospinální, transversospinální, interspinální a intertransverzální, dále svaly pánevního dna, bránice, hluboké flexory krku a m. transversus abdominis. Někteří autoři zařazují i partie šikmých břišních svalů, svaly mezižeberní nebo některé ze snopců m. iliopsoas (Bitnar, 2011).

Kolář (2005) zahrnuje mezi svaly hlubokého stabilizačního systému mm. multifidi, s nimi zřetězenou bránici, břišní svaly, pánevní dno a hluboké flexory a extenzory krční a horní hrudní páteře.

Držení těla a dech

Čumpelík (2006) upozorňuje souvislost mezi dechovými pohyby a držením těla. Uvádí, že držení těla a dýchání jsou významnými zdroji funkčních poruch.

Nejlépe funkčním stereotypem je dýchání brániční. Aktivací bránice při nádechu dojde k rozšíření břišní dutiny a dolní hrudní apertury, a pomocné dýchací svaly, jako jsou svaly skalenové, prsní, horní část svalu trapézového apod. jsou přitom relaxovány. Při porušené souhře mezi bránicí a břišními svaly je ztracena schopnost aktivace bráničního dýchání a uplatňuje se dýchání kostální, nazývané též jako horní typ dýchání. Při tomto stereotypu dochází k zapojení pomocných dechových svalů a tím k jejich nadměrnému přetěžování (Kolář, 2009).

1.4 Svalové dysbalance dle Jandy

Profesor Janda jako první prokázal, že některé svaly mají ke zkracování větší tendenci než jiné a v roce 1965 je na základě toho poprvé systematizoval. Dále upozornil na skutečnost, že nejen svaly oslabené, ale i svaly zkrácené hrají významnou roli u funkčních poruch pohybového systému. Zjistil, že svaly se sklonem vytvářet kontraktury lze klinicky předvídat a na základě toho popsal konkrétní klinické syndromy. V roce 1979 definoval zkřížené syndromy, konkrétně horní zkřížený, dolní zkřížený a vrstvý (Page a kol., 2009).

Na základě svých klinických zkušeností doporučuje na úvod vyšetření pacienta, u kterého je předpokládána přítomnost funkční poruchy, aspekčně zhodnotit stoj a chůzi. Poté přichází na řadu vyšetření svalů, u kterých je předpoklad ke zkrácení, a dále vyšetření základních hybných stereotypů. Následuje vyšetření svalů s tendencí k oslabení, které jsou hodnoceny současně se stereotypy (Janda, 1984).

Po dlouhodobém pozorování pacientů s neurologickými poruchami a pacientů s chronickými potížemi pohybového aparátu došel Janda k závěru, že svalová reakce doprovázející kloubní dysfunkce je obdobná jako při poruše periferního neuronu a že vznik svalové dysbalance souvisí s funkcí centrálního nervového systému (Page a kol., 2009).

Svalové dysbalance mohou být popsány buď ve smyslu latero-laterálním, tedy dysbalance mezi levostrannou a pravostrannou částí těla, nebo ve smyslu předozadním, zjednodušeně tedy nerovnováha mezi agonisty a antagonisty. Z větší části jsou bolestivé funkční poruchy zapříčiněné dysbalancemi předozadními a dále dysbalancemi mezi svaly, které obklopují klouby. Nerovnováha mezi levou a pravou částí těla jsou klinicky také významné, jimi způsobené bolestivé funkční poruchy ovšem nejsou tak časté (Anonymous, a).

Výskyt svalových dysbalancí má dvě hlavní příčiny. O první popis těchto příčin se zasloužili Kendall, Sahrman a Janda (Page a kol., 2009). Z biomechanického hlediska, tak jak popsali Kendall a Sahrman, jsou dysbalance způsobovány opakovaným prováděním stejných pohybů pouze v jednom směru a setrváváním ve vynucených

polohách. V důsledku toho nemůže docházet ke změnám délky svalu na úrovni sarkomery a vzniká nerovnováha mezi jednotlivými svalovými skupinami. Janda založil svůj přístup ke svalovým dysbalancím na neuromuskulárních základech, na neoddělitelnosti centrálního nervového systému a pohybového aparátu a na predispozicích svalů ke zkracování nebo k ochabování (Martuscello, 2012).

Dysbalance jsou tedy systematicky uspořádány na základě posturální funkce jednotlivých svalů. Dalším faktorem ovlivňujícím dysbalance jsou zřetězení lokálních změn, tedy trigger points. V úzké souvislosti s tímto jevem se nachází svalové smyčky. Z pohledu vývojové kineziologie je vztah posturální ontogeneze a programu lokomočního vzoru základem při stanovování svalových zřetězení, výskytu a reflexní propojenosti trigger points (Kolář, 2001).

Kromě trigger points, spoušťových bodů s typickou lokalizací a referenční zónou pro přenesenou bolest se v měkkých tkáních vyskytují také tender points, které způsobují pouze lokální bolest (Kolář, 2009).

1.4.1 Horní zkřížený syndrom dle Jandy

Typické je zkrácení horních vláken m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major. Oslabené jsou hluboké flexory šíje, konkrétně m. longus capitis a m. longus coli a dolní fixátory lopatek. Nedostatečná stabilizace lopatky dolními fixátory je tedy nahrazována zvýšenou aktivitou horních fixátorů lopatek. Zvýšené napětí m. pectoralis major dostává ramena do protrakce a může zvýraznit hrudní kyfózu. Tato porucha následně způsobuje přetížení m. levator scapulae a m. supraspinatus. V krajním případě může po dlouhodobém přetížení m. supraspinatus dojít až k jeho degeneraci (Kolář, 2009).

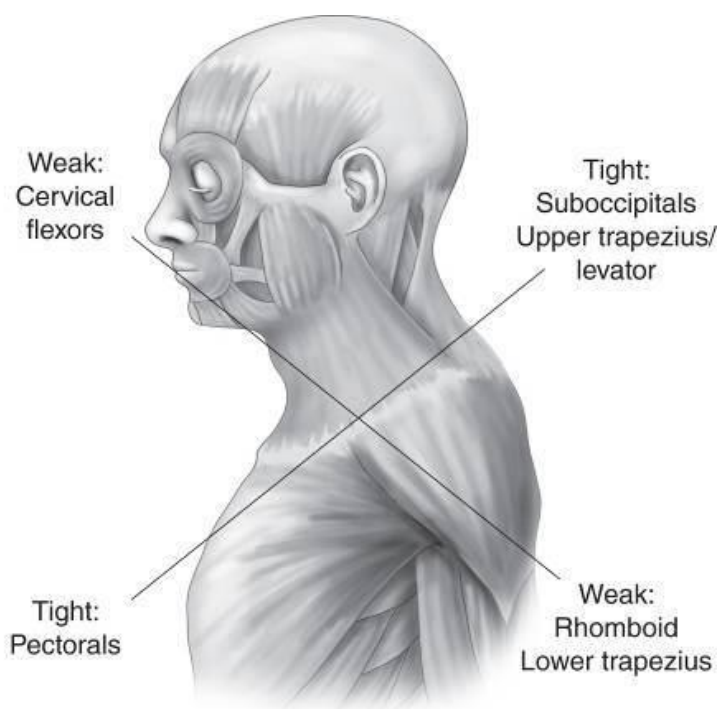
Následkem je porucha dynamiky krční páteře, která se projeví předsunutým držetím hlavy. Kolář (2009) popisuje v souvislosti s horním zkříženým syndromem dva obrazy předsunuté hlavy. V prvním případě je krční lordóza zvýšena na úrovni C4, důsledkem je přetížení cervikokraniálního přechodu a oblasti C4/C5. Kompenzačně

dochází v úrovni Th4 k flekčnímu držení a následně taktéž k přetížení. Zvýšená lordóza páteře v celé délce, resp. vyhlazená hrudní kyfóza, charakterizuje druhý obraz doprovázející předsun hlavy. Přetížen je opět cervikokraniální přechod, segmenty C4/C5 a Th4/Th5. Dochází k iritaci n. axillaris, což způsobuje problémy v oblasti ramenního kloubu, dále k iritaci n. phrenicus (inervuje bránici) a následnému ovlivnění mechaniky dýchání. S poruchou v oblasti Th4/Th5 může souviset vertebrokraniální syndrom.

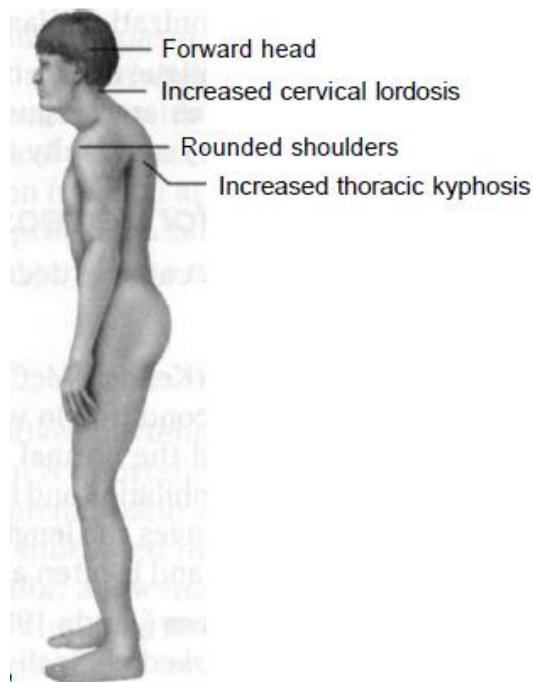
K zafixování hyperlordózy horní krční páteře může dopomoci zkrácení ligamenta nuchae (Lewit, 2003).

Přítomnost horního zkříženého syndromu je často doprovázena také hyperaktivitou scalenových svalů, horním typem dýchání, a přítomností trigger points v bránici. (Lewit,2003).

Obrázek 1: Zkrácené a oslabené svaly - HZS (Page a kol., 2009)



Obrázek 2: Držení těla typické pro HZS (Page a kol., 2009)



1.4.2 Dolní zkřížený syndrom dle Jandy

Pro dolní zkřížený syndrom je typické zkrácení m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas a vzpřimovačů trupu v oblasti lumbosakrální. Utlumeno je naopak svalstvo gluteální a břišní (Kolář, 2009). Funkci mm. glutei medii, které jsou oslabené, tedy nahrazuje zvýšená aktivita mm. tensor fasciae latae a mm. quadrati lumborum. Oslabené břišní svaly jsou nahrazovány aktivitou flexorů kyčlí a oslabené mm. glutei maximi jsou nahrazeny aktivitou svalů paravertebrálních a ischiocrurálních (Lewit, 2003).

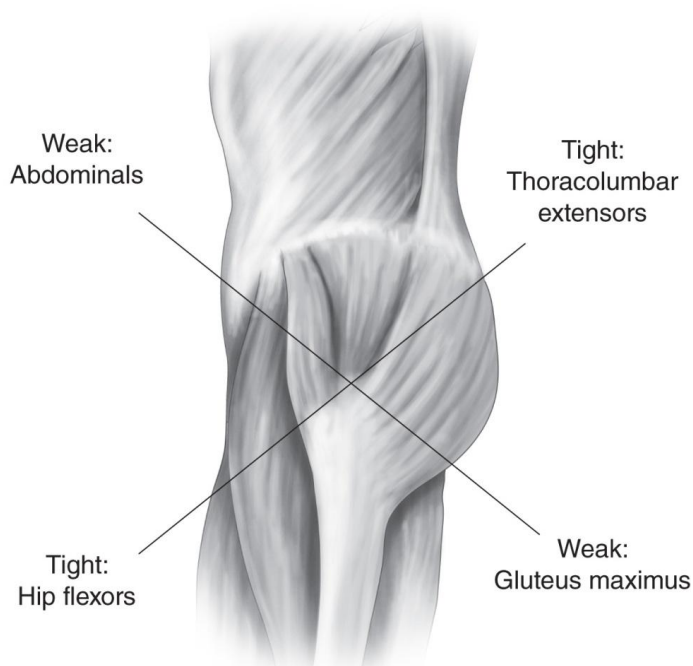
Do klinického obrazu spadá zvýšená antevertze pánve a zvýšená lordóza v lumbosakrálním přechodu. Na to nasedá nedostatečná extenze v kyčelních kloubech projevující se při chůzi a tím další zvýraznění již zmíněné antevertze. Lumbosakrální

přechod je nadměrně přetěžován a kyčelní klouby jsou zatěžovány nerovnoměrně, což může následně vést k nežádoucím strukturálním změnám. Přetížení se nevyhýbá ani zadním okrajům meziobratlových plotének. Dále dochází ke změně postavení meziobratlových facet, které způsobují kloubní dráždění, které je následováno vznikem kontraktur paravertebrálního svalstva.

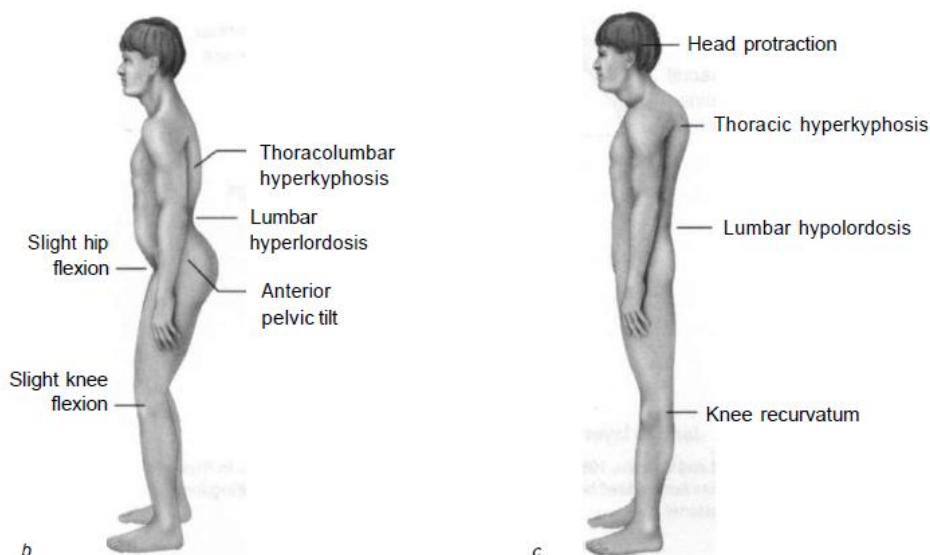
Janda určil navíc dva podtypy dolního zkříženého syndromu. Pro první podtyp je charakteristická antevertze pánve, pokrčená kolena a vyrovnání hyperlordózy v bederní oblasti hyperkyfózou v hrudní oblasti. Druhý typ se vyznačuje naopak mírnou bederní lordózou, která zasahuje až do hrudní oblasti, dále také kompenzační hyperkyfózu, předsunuté držení hlavy a rekurvovaná kolena (Obrázek 4) (Page a kol., 2009).

Výsledkem dolního zkříženého syndromu je tzv. instabilní kříž. Jedná se o nestabilitu lumbosakrálního přechodu, přičemž se místem fixace při chůzi stává thorakolumbální přechod (Kolář, 2009).

Obrázek 3: Zkrácené a oslabené svaly - DZS (Page a kol., 2009)



Obrázek 4: Typické držení těla - DZS, dva podtypy (Page a kol., 2009)



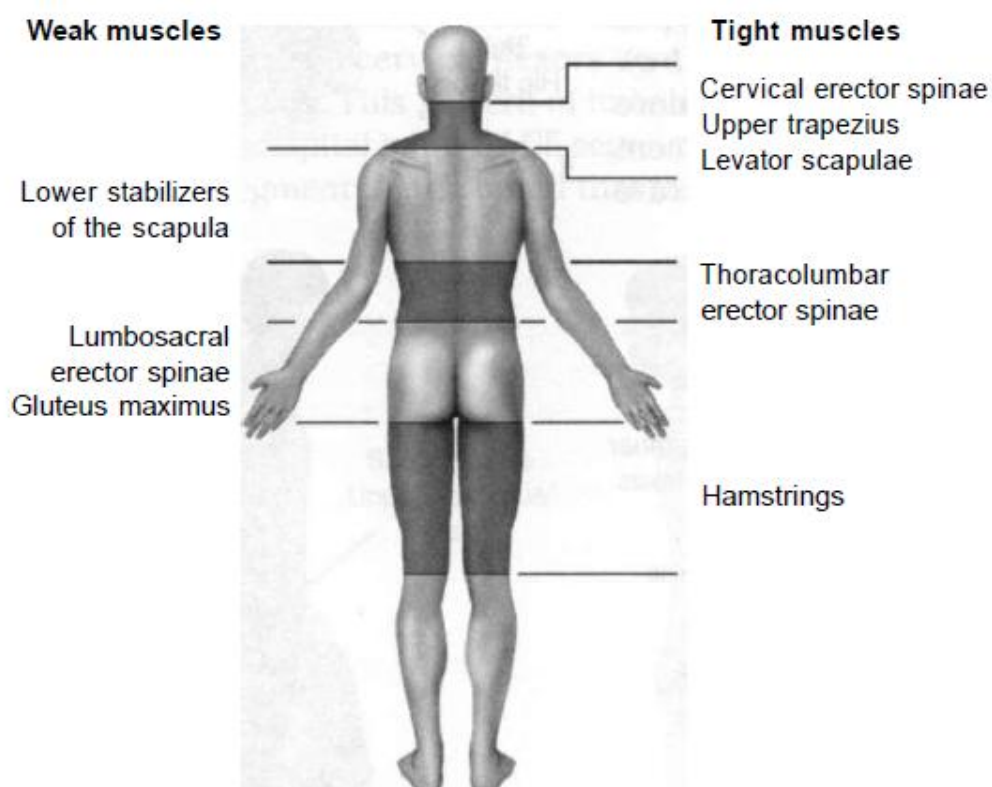
1.4.3 Vrstvový syndrom dle Jandy

Vrstvový syndrom je kombinací horního zkříženého a dolního zkříženého syndromu. Vzhledem k dlouhodobé dysfunkci je prognóza horší než pro izolovaně se vyskytující syndromy. Vrstvový syndrom je často pozorován u starších osob a u pacientů, kteří podstoupili neúspěšnou operaci výhřezu meziobratlové ploténky (Page a kol., 2009).

Pro vrstvový syndrom je typické střídání svalů hypertrofických a hypertonických se svaly hypotrofickými a hypotonickými. Toto střídání se objevuje jak na dorzální, tak i na ventrální straně těla. Dorzálně jsou uloženy hypertonické ischiocrurální svaly, na ně nasedají hypotrofické gluteální svaly a paravertebrální svalstvo kolem lumbosakrálního přechodu. Následuje hypertrofické paravertebrální svalstvo thorakolumbálního přechodu, hypotrofické mezilopatkové svaly a hypertrofická horní část trapézového svalu. Ventrálně jsou v hypertonu m. iliopsoas a m. rectus femoris, následuje hypotrofické břišní svalstvo. Dále se objevuje hypertonie m. pectoralis major a m. sternocleidomastoideus (Kolář, 2009). Významnou roli u vrstvého syndromu hraje

dysfunkce chodidel. Z klinického hlediska hrají významnou roli oslabené mezilopatkové svaly. Jejich oslabování je vysvětlováno z pohledu vývojové kineziologie. V kojeneckém věku se paravertebrální svalstvo vyvíjí ve dvou úsecích. Krční končí v oblasti Th4 a lumbální v oblasti Th5, proto bývá sektor střední hrudní páteře oslaben nejvíce (Lewit, 2003).

Obrázek 5: Zkrácené a oslabené svaly - vrstvý syndrom (Page a kol., 2009)



1.4.4 Hypermobilita

Hypermobilita znamená zmenšenou stabilitu. V nevýhodě se tedy ocitají hypermobilní jedinci, jejichž zaměstnání vyžaduje setrvání v polohách se statickým zatížením. Dochází při něm k přetěžování následovanému instabilitou a později i bolestí. Hypermobilita jako taková je většinou jen „konstitučním stavem“, následná instabilita je však už patologická. Velkou důležitost zde má kvalita hlubokého stabilizačního systému (Lewit, 2003).

Hypermobilita je hodnocena zkouškami dle Sachseho. Ten ji také rozděluje na tři druhy. Místní patologickou, která vzniká většinou jako kompenzace blokády sousedního obratle, generalizovanou patologickou doprovázející poruchy aference a v neposlední řadě hypermobilitu konstituční. Ta je považována za idiopatickou, je častější u žen, její projevy se můžou s věkem měnit, vliv na ni má pravděpodobně i dlouhodobé užívání hormonální antikoncepce.

Hypermobilita ovlivňuje statickou stabilitu, proto je její vyšetření důležité v souvislosti s celkovým pohledem na jedince a jeho motorické možnosti.

Při jejím hodnocení je důležité sledovat vždy stranovou symetrii. Častější než stranová asymetrie je však asymetrie ve smyslu horní a dolní poloviny těla (Janda a kol., 2004).

Sachse popsal následující zkoušky hypermobility: zkouška rotace hlavy, zkouška šály, zkouška zapažených paží, zkouška založených paží, zkouška extendovaných loktů, zkouška sepjatých rukou, zkouška sepjatých prstů, zkouška předklonu, zkouška úklonu, a zkouška posazení na paty (Janda, 2004). Podrobněji jsou popsány ty zkoušky, které byly vyšetřovány v u probandů v rámci této práce.

Zkouška zapažených paží

Zkouška byla prováděna ve stoji. Vyšetřovaný byl vyzván k zapažení rukou. Sledována byla schopnost dotknout se rukama za zády. Normou je dotyk prstů - hodnotíme písmenem A. Při mírné hypermobilitě je schopen překrýt celé prsty -

hodnotíme B, a při velké hypermobilitě celé dlaně - hodnotíme C (Janda a kol., 2004). (Příloha 1: Obrázek 6)

Zkouška předklonu

Zkouška byla prováděna ve stoji u zdi, které se vyšetřovaný na začátku dotýkal zády. Poté byl vyzván k předklonu bez současné flexe kolenních kloubů. Byl sledován dotyk rukou země. Pokud šlo o dotyk špičkami prstů, byl rozsah hodnocen písmenem A, a označen jako norma. Při dotyku články prstů se jednalo o mírnou hypermobilitu s hodnocením B, dotyk dlaněmi nebo více byl považován již za velkou hypermobilitu a hodnocen C. Pokud nebyl vyšetřovaný schopen dotknout se země, byla změřena vzdálenost špičky 3. prstu a země a zapsáno - (minus) počet cm, například - 5cm (Janda a kol., 2004). (Příloha 2: Obrázek 7)

Zkouška úklonu

Zkouška byla prováděna ve stoji. Z dorzální strany axily kontralaterální ke straně úklonu byla spuštěna olovnice. Vyšetřovaný byl vyzván k úklonu se současným sunutím horní končetiny po zevní straně stehna strany úklonu. Pokud po provedení pohybu spadala olovnice souběžně s intergluteální rýhou, šlo o normu s hodnocením A. Olovnice procházející stehnem homolaterální strany, znamenala mírnou hypermobilitu a hodnocení B, olovnice spadající až za stehno homolaterální strany hypermobilitu velkou s hodnocením C (Janda a kol., 2004). Pokud se olovnice nedostala ani k intergluteální rýze a spadala v úrovni stehna strany kontralaterální úklonu, usuzovala jsem na zkrácení m. quadratus lumborum. (Příloha 3: Obrázek 8)

Vyšetření kloubní vůle kyčelního kloubu do vnitřní rotace dle Tichého

Tato zkouška byla prováděna vleže na břiše. Vyšetřovaný byl vyzván k flexi kolen do 90° a poté ke spuštění bérců do stran, stejně jako při vyšetření kyčelního kloubu do rotací v poloze na břiše dle Tichého (Tichý, 2008). Poté byl měřen zevní úhel mezi bércelem a horizontálou. Normou byla stanovena hodnota 45° dle Kendalla. (Příloha 4: Obrázek 9)

Index tělesné hmotnosti (BMI)

BMI, zkratka z anglického Body Mass Index, je indexem schváleným Světovou zdravotnickou organizací (WHO). Jedná se o metodu, která slouží k hodnocení tělesné hmotnosti. Výsledek je ovšem nutno brát pouze jako orientační, nezahrnuje totiž údaje jako je věk, pohlaví nebo poměr svalové a tukové hmoty.

Každému vyšetřovanému byla změřena výška a váha. BMI bylo vypočítáno podle vzorce

$$BMI = \frac{\text{tělesná váha (kg)}}{\text{výška}^2 \text{ (m)}}$$

Tabulka 6: Hodnocení BMI dle WHO (Anonymous, b)

BMI	Kategorie dle WHO
< 18,5	podváha
18,5 - 24,9	normální váha
25,0 - 29,9	nadváha
30,0 - 34,9	obezita prvního stupně
35,0 - 39,9	obezita druhého stupně
40,0 - více	obezita třetího stupně

Poměr obvodu pasu a boků (WHR)

WHR (zkratka z anglického Waist Hip Ratio), je index, který vypovídá o rozmístění tuku v těle. V zásadě rozlišujeme dvě varianty. Tuk je uložen buď převážně v oblasti břicha, jedná se tedy o typ centrální (androidní, někdy také mužský nebo také „typ jablko“). Druhou variantou je převaha tuku v oblasti stehů a hýždí. To označujeme jako typ periferní (gynoidní, ženský, „typ hruška“). Za nejnebezpečnější z hlediska rizika vzniku kardiovaskulárních chorob je považována převaha tuku

v abdominální oblasti, tzn. typ centrální (STOB, 2014). Vyšetřovanému byl změřen obvod boků – v oblasti největšího rozvoje gluteálního svalstva, a obvod pasu – v oblasti nad spojnicí spina iliaca anterior superior. WHR bylo vypočítáno podle vzorce

$$\text{WHR} = \frac{\text{obvod pasu (cm)}}{\text{obvod boků (cm)}}$$

Tabulka 7: Typy distribuce tuku podle indexu WHR (Tausig, 2012)

	Spíše periferní distribuce tuku	Vyrovnaná distribuce tuku	Spíše centrální distribuce tuku	Celkově riziková distribuce tuku
Muži	< 0,85	0,85 - 0,90	0,90 - 0,95	> 0,95
Ženy	< 0,75	0,75 - 0,80	0,80 - 0,85	> 0,85

2 CÍLE PRÁCE

1. Zmapovat výskyt svalových dysbalancí u studentů fyzioterapie.
2. Navrhnout opatření, díky kterým se lze vyhnout případným funkčním poruchám způsobených svalovými dysbalancemi.

2.1 Výzkumné otázky

1. Zda a jaké svalové dysbalance se vyskytují u studentů fyzioterapie?
2. Způsobují svalové dysbalance studentům problémy již nyní?

3 METODIKA

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor je tvořen studenty prvního ročníku oboru fyzioterapie Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity (se zahájením akademického roku v září 2014). Výzkumu se zúčastnilo 37 studentů ve věku 19-27 let. Ročník v době ukončení výzkumu navštěvovalo 39 studentů. Měření probíhalo od listopadu 2014 do března 2015.

3.2 Metody a techniky sběru dat

BMI, WHR

U každého studenta byla zjištěna výška a váha. Z těchto údajů byl později vypočten index tělesné hmotnosti BMI a hodnoty byly zaneseny do grafu. Dále byly změřeny obvody pasu a boků a z nich vypočtena hodnota jejich poměru (WHR). Získané hodnoty byly opět zaneseny do grafu.

Hypermobilita

Dále byla hodnocena hypermobilita. Byly zvoleny následující testy ke zjištění hypermobility: dle Sachseho zkouška zapažených paží (Příloha 1, Obrázek 6), zkouška předklonu (Příloha 2, Obrázek 7), zkouška úklonu (Příloha 3, Obrázek 8), a dále zkouška rotace v kyčelním kloubu dle Tichého (Příloha 4, Obrázek 9). U poslední zkoušky bylo za hranici normy stanoveno 45° dle Kendalla.

Zkrácené svaly

Svaly s tendencí ke zkracování byly podrobeny klasickému vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy. Testovány byly tyto svaly či svalové skupiny: flexory kyčelního kloubu, adduktory kyčelního kloubu, flexory kolenního kloubu a m. triceps

surae; dále m. pectoralis major, m. trapezius - pars descendens, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a paravertebrální svalstvo.

Oslabené svaly

Svaly s tendencí k oslabení byly testovány ve smyslu timingu jejich zapojení do funkce. Takto testovány byly: flexory šíje, fixátory lopatek, břišní svaly, abductory ramenního kloubu a abductory kyčelního kloubu.

Test zapojení flexorů šíje byl prováděn vleže na zádech. Vyšetřovaný byl vyzván k flexi hlavy a tím k přiblížení brady co nejbližší k fossa jugularis. O tohoto okamžiku byl měřen čas až do chvíle, kdy se objevil tremor.

Zapojení fixátorů lopatek bylo sledováno při provedení kliku a zeď. Klik byl proveden v odstupu 20 cm od zdi s dlaněmi v úrovni ramen.

Test zapojení břišních svalů byl proveden v poloze tříměsíčního dítěte na zádech dle Koláře, tedy s dolními končetinami v trojflexi. Byla sledována schopnost koordinovaného zapojení břišního lisu.

Zapojení abductorů ramenního kloubu bylo sledováno při provádění stereotypu abdukce v rameni dle Jandy.

Zapojení abductorů kyčelního kloubu bylo sledováno při provedení stereotypu abdukce v kyčelním kloubu dle Jandy.

Bolestivé body

Jejich přítomnost byla zjišťována palpací kolmo na vlákna daného svalu. Vyšetření bylo zaměřeno na předem určené svaly, konkrétně na mm. rhomboidei, m. trapezius - pars descendens, m. pectoralis major et minor, m. quadratus lumborum, m. piriformis, adductory kyčelního kloubu, mm. glutei medius et minimus, m. quadratus plantae a svaly parevertebrální. Tyto svaly byly vybrány na základě map trigger points dle Travellové a Simonse (Travell, Simons, 1999).

Dechový stereotyp a brániční test

Aspekčně byl, podle pohybu žeber, resp. hrudníku, pozorován stereotyp dýchání. Bylo určeno, zda se jedná o dýchání brániční nebo kostální (dle Koláře, 2009).

Brániční test dle Koláře byl proveden vsedě a sledována byla především schopnost aktivace svalů proti odporu, schopnost udržení kaudálního postavení žeber a laterální rozšíření hrudníku.

Ruffierův index

Ruffierův index (RI) je výkonnostním testem. Nejprve byl změřen klidový tep testovaného. Poté byl vyzván k provedení třiceti dřepů, a to během maximálně čtyřiceti pěti sekund. Následovalo změření tepu bezprostředně po této pohybové aktivitě. Poslední, třetí, přeměření bylo provedeno minutu po ukončení testu. K výpočtu indexu byl použit vzorec

$$RI = \frac{(SF1 + SF2 + SF3) - 200}{10}$$

kde SF1 = klidová srdeční frekvence

SF2 = srdeční frekvence změřená ihned po ukončení testu

SF3 = srdeční frekvence změřená 1 minutu po ukončení testu.

Výsledek je hodnocen následovně: RI < 0 výborně

RI = 1–15 dobře

RI > 15 špatně

(Anonymous; b.)

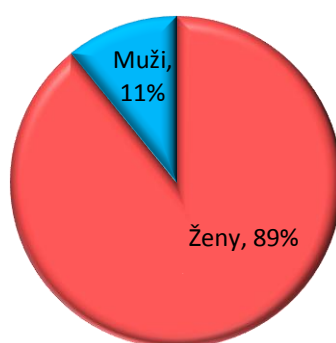
Získání informací formou rozhovoru

Cílenými dotazy byly zjištěny informace o výskytu bolestivých stavů pohybového aparátu, stavech po úrazech či operacích. Dále byli studenti dotázáni, zda a jakou pohybovou aktivitu pravidelně provozují.

4 VÝSLEDKY

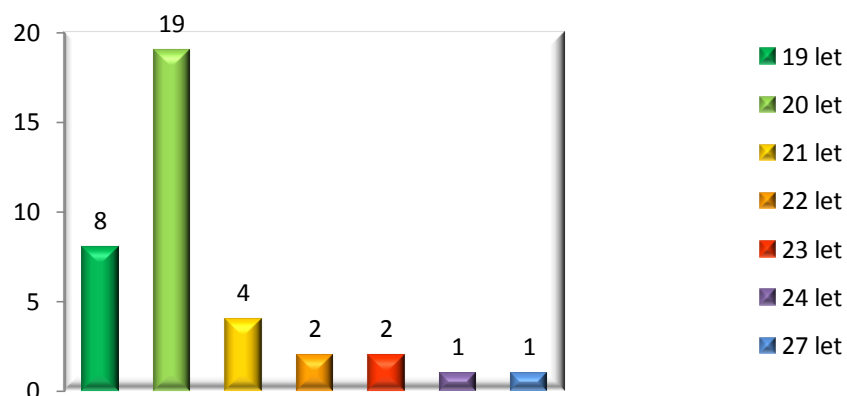
Ve výzkumném souboru tvořeném třiceti osmi studenty výrazně převažuje počet žen nad počtem mužů. Celkovým počtem třiatřicet tvoří ženy 89% výzkumného souboru, zbylých 11% je zastoupeno čtyřmi muži (Graf 1).

Graf 1: Rozdělení výzkumného souboru dle pohlaví



Věk testovaných studentů se pohybuje v rozmezí od 19 do 27 let, přičemž průměrným věkem je 20,5 roku. Graf 2 znázorňuje, kolik studentů v době měření dosahovalo konkrétního věku.

Graf 2: Rozvrstvení výzkumného souboru dle věku



BMI

U studentů byla vypočítána hodnota BMI a podle ní byli rozděleni do kategorií dle WHO (Tabulka 8). Většina studentů byla zařazena do kategorie „normální váha“. Zastoupení je i kategoriích „podváha“, „nadváha“ a „obezita prvního stupně“. Do kategorií „obezita druhého stupně“ a „obezita třetího stupně“ nebyl zařazen žádný ze studentů.

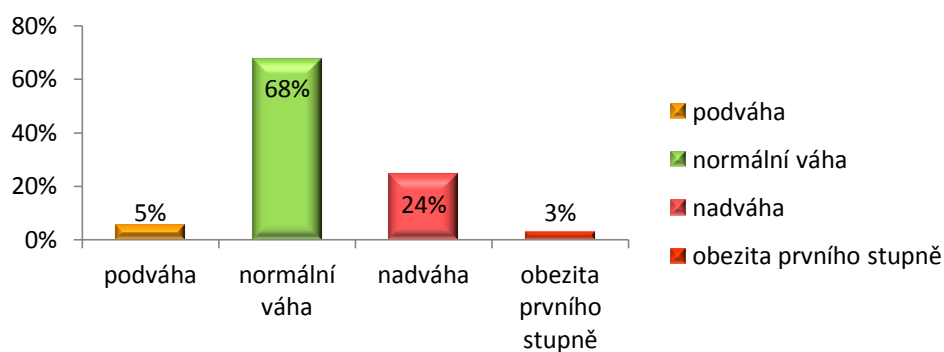
Tabulka 8: Hodnocení BMI podle WHO, (Anonymous, b.)

BMI	Kategorie dle WHO
< 18,5	podváha
18,5 - 24,9	normální váha
25,0 - 29,9	nadváha
30,0 - 34,9	obezita prvního stupně
35,0 - 39,9	obezita druhého stupně
40,0 - více	obezita třetího stupně

Tabulka 9: Rozdělení studentů do kategorií dle BMI

Kategorie	BMI	Četnosti	Procenta
podváha	< 18,5	2	5%
normální váha	18,5 - 24,9	25	68%
nadváha	25,0 - 29,9	9	24%
obezita prvního stupně	30,0 - 34,9	1	3%

Graf 3: Rozdělení studentů do kategorií dle BMI



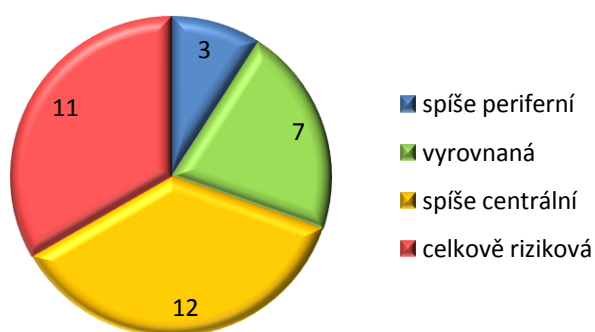
WHR

Po vypočítání hodnoty WHR vydělením obvodu pasu obvodem boků byli studenti rozděleni do skupin dle typu distribuce tuku v jejich těle.

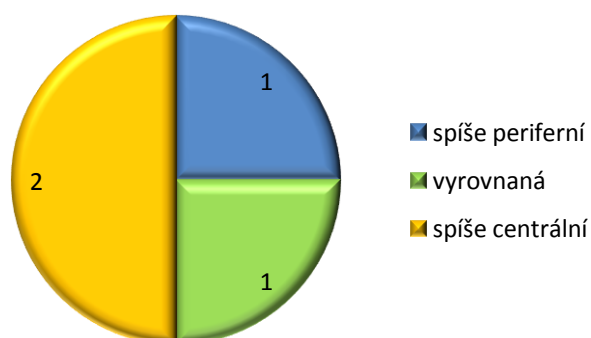
Tabulka 10: Typy distribuce tuku podle indexu WHR (Taussig, 2012)

	Spíše periferní distribuce tuku	Vyrovnaná distribuce tuku	Spíše centrální distribuce tuku	Celkově riziková distribuce tuku
Muži	< 0,85	0,85 - 0,90	0,90 - 0,95	> 0,95
Ženy	< 0,75	0,75 - 0,80	0,80 - 0,85	> 0,85

Graf 4: Rozdělení dle distribuce tuku - ženy



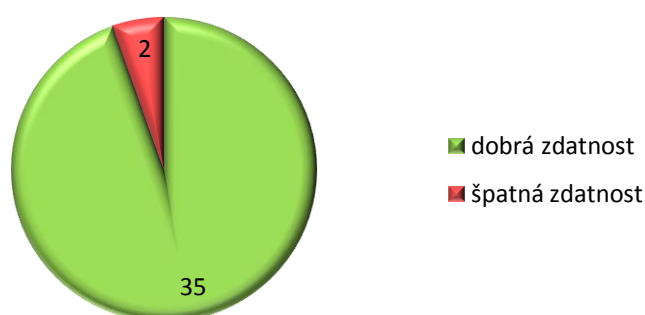
Graf 5: Rozdělení dle distribuce tuku - muži



Ruffierův index

Posouzení fyzické zdatnosti studentů podle Ruffierova indexu ukázalo, že ani jednoho ze studentů nelze zařadit do kategorie „velmi dobrá zdatnost“. Do kategorie „dobrá zdatnost“ spadá převážná většina studentů (Graf 6). Dvě studentky byly zařazeny do kategorie „špatná zdatnost“.

Graf 6: Zdatnost dle Ruffierova indexu

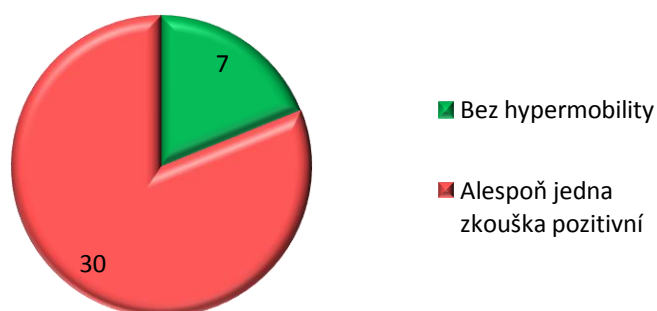


4.1 Hypermobilita

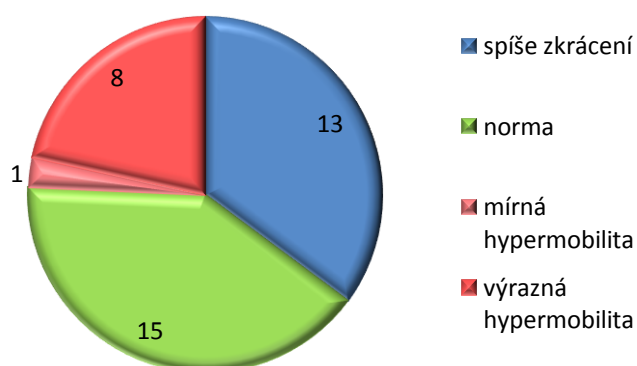
Při vyšetření hypermobility byl výsledek alespoň jedné zkoušky pozitivní u třiceti studentů (81%). U zbylých sedmi (19%) byly všechny zkoušky negativní, což znamená, že u těchto studentů se hypermobilita nevyskytuje. Výsledky jednotlivých zkoušek hypermobility jsou znázorněny v grafech 8, 9, 10, 11.

V příloze 8 (Obrázek 25, s. 88) je porovnán výskyt hypermobility u jednotlivých studentů ve všech měřených zkouškách.

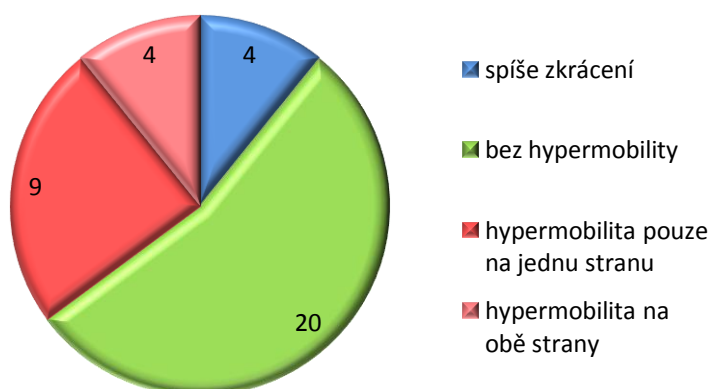
Graf 7: Rozdělení studentů dle výskytu hypermobility



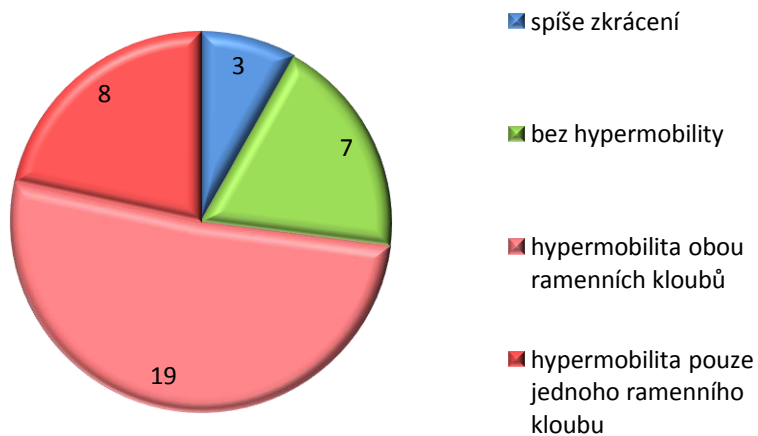
Graf 8: Pozitivita hypermobility při zkoušce anteflexe trupu



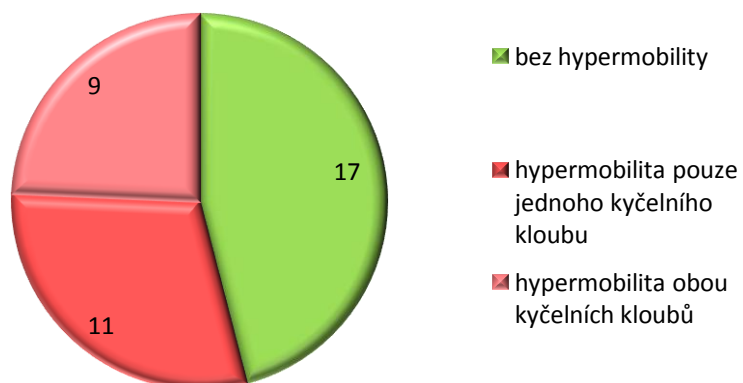
Graf 9: Pozitivita hypermobility při zkoušce lateroflexe trupu



Graf 10: Pozitivita hypermobility při zkoušce zapažených paží



Graf 11: Pozitivita hypermobility při zkoušce vnitřní rotace kyčelních kloubů



4.2 Horní zkřížený syndrom

Horní zkřížený syndrom lze rozdělit na tři skupiny svalů, mezi kterými typicky vznikají dysbalance (Tabulka 11).

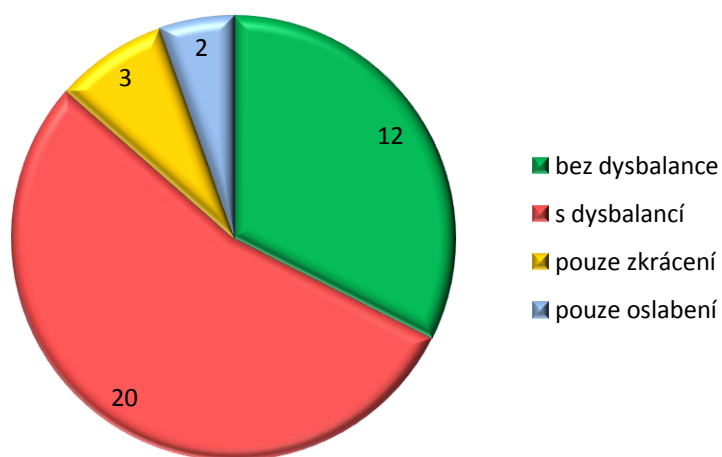
Tabulka 11: Svaly figurující v horním zkříženém syndromu

	Oslabené svaly	Zkrácené svaly
1	m. serratus anterior	m. levator scapulae
		m. trapezius (horní část)
2	mm. rhomboidei	mm. pectorales (více m. pectoralis minor)
	m. trapezius (střední část)	
3	m. longus capitis	m. rectus capitis posterior major et minor
	m. longus coli	m. obliquus capitis superior et inferior

4.2.1 První typ dysbalance

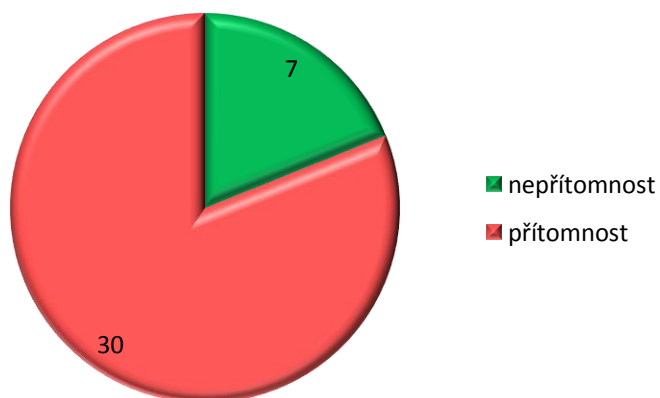
Tato dysbalance mezi oslabenými dolními fixátory lopatek, konkrétně m. serratus anterior, zkrácenými horními fixátory lopatek, tedy m. levator scapulae a horní částí m. trapezius. Všechny tyto znaky byly přítomny u dvaceti studentů, tedy u 54% ročníku. Žádný z těchto znaků nebyl nalezen u dvanácti studentů, tzn. u 32% ročníku. U tří studentů bylo odhaleno pouze zkrácení horních fixátorů lopatek, u dvou studentů naopak pouze oslabení dolních fixátorů lopatek.

Graf 12: Dysbalance mezi horními a dolními fixátory lopatek



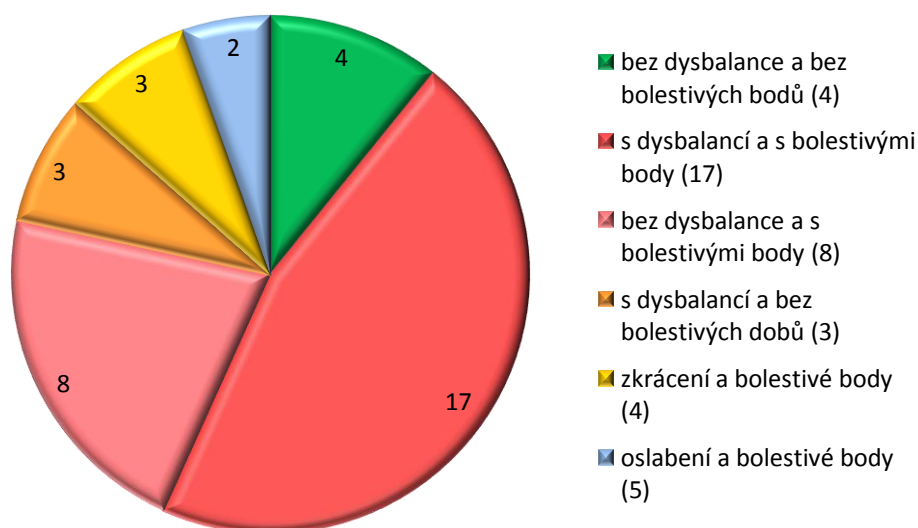
Palpačním vyšetřením byla u třiceti vyšetřovaných, to znamená u 81% vyšetřovaných, zjištěna přítomnost bolestivých bodů horní části m. trapezius.

Graf 13: Bolestivé body v horní části m. trapezius



Při porovnání přítomnosti dysbalance a bolestivých bodů byla u sedmnácti osob, tzn. 46% studentů, potvrzena přítomnost jak dysbalance, tak i bolestivých bodů. Další výsledky jsou vyobrazeny v grafu 14.

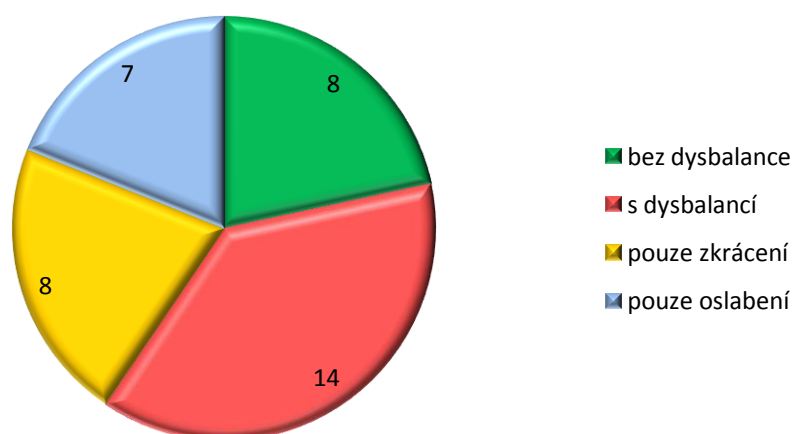
Graf 14: Dysbalance a bolestivé body, HZS, 1. typ



4.2.2 Druhý typ dysbalance

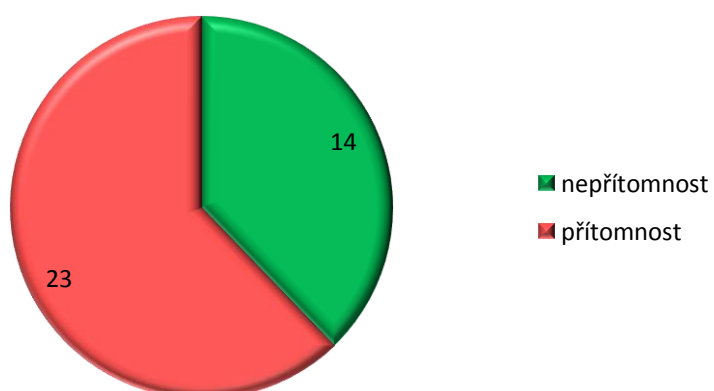
Druhým typem je dysbalance mezi středními fixátory lopatek, tedy mm. rhomboidei a střední část m. trapezius, a mm. pectorales. Bylo zjištěno, že u osmi studentů, tedy 22%, se tato dysbalance nevyskytuje vůbec. U čtrnácti studentů (38%) se dysbalance vyskytuje. U osmi studentů (22%) měření prokázalo pouze zkrácené pectorální svaly a u dalších sedmi pouze oslabené střední fixátory lopatek.

Graf 15 : Dysbalance mezi středními fixátory lopatek a mm. pectorales



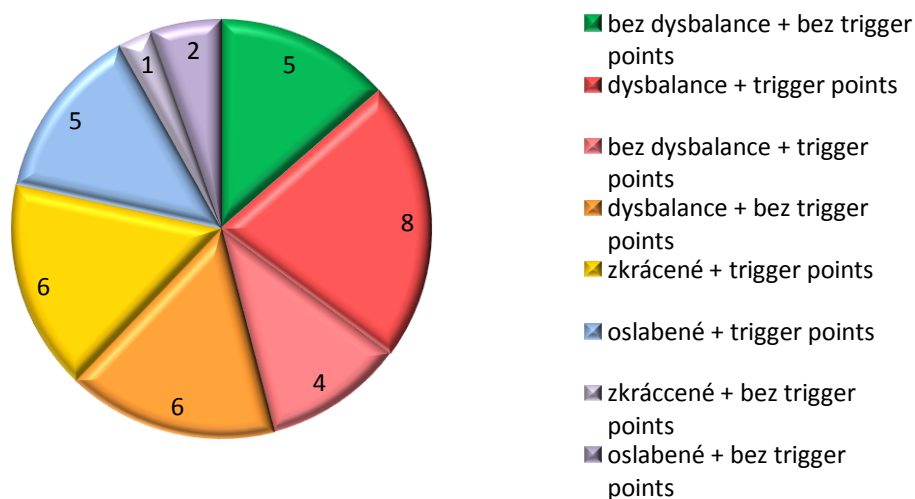
Palpačním vyšetřením byla u 23 vyšetřovaných, to znamená u 62% vyšetřovaných, zjištěna přítomnost bolestivých bodů v mezilopatkové oblasti.

Graf 16: Bolestivé body mezilopatkové oblasti



Při porovnání přítomnosti dysbalance a bolestivých bodů byla u osmi osob, tzn. 22% studentů, potvrzena přítomnost jak dysbalance, tak i bolestivých bodů. Další výsledky jsou vyobrazeny v grafu 17.

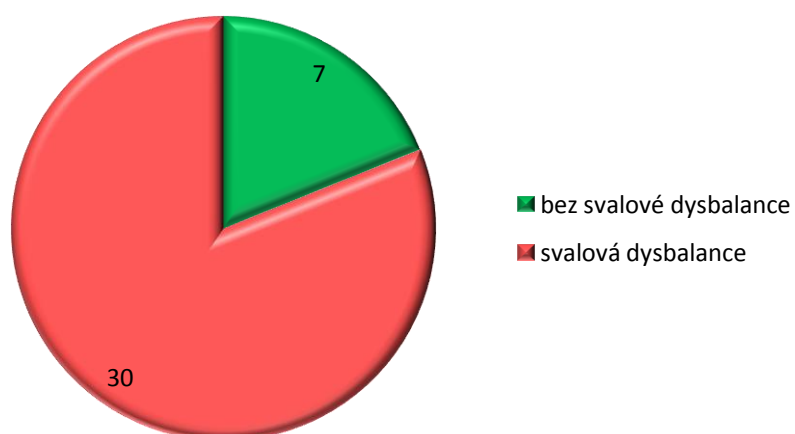
Graf 17: Dysbalance a bolestivé body, HZS, 2. typ



4.2.3 Třetí typ dysbalance

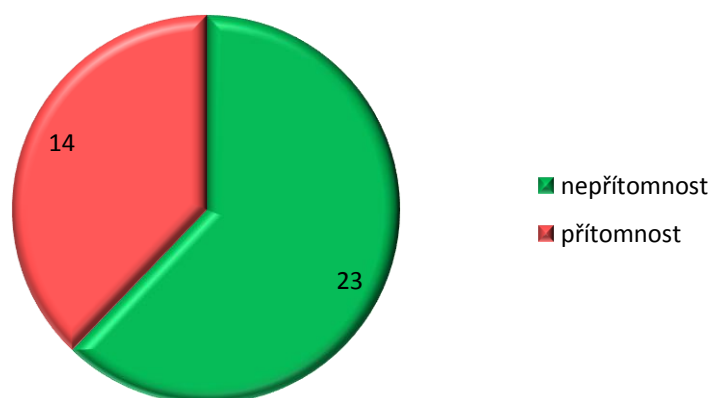
Třetím typem je dysbalance mezi hlubokými flexory šíje, konkrétně m. longus capitis a m. longus coli a krátkými extenzory šíje, tedy m. rectus capitis posterior major et minor a m. obliquus capitis superior et inferior. Svalová dysbalance zde byla prokázána u 30 studentů, tedy u 81% z celku.

Graf 18: Dysbalance mezi hlubokými flexory šíje a krátkými extenzory šíje



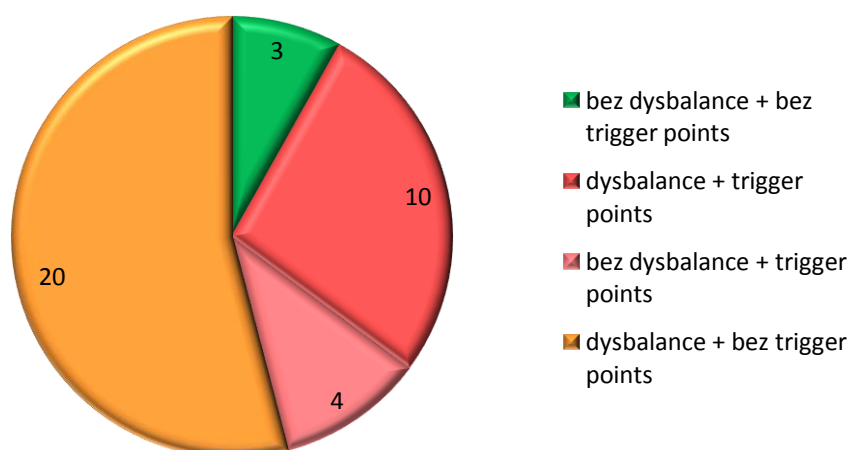
Palpačním vyšetřením byla u 14 vyšetřovaných, to znamená u 38%, zjištěna přítomnost bolestivých bodů oblasti krátkých extenzorů šíje.

Graf 19: Bolestivé body krátkých extenzorů šíje



Při porovnání přítomnosti dysbalance a bolestivých bodů byla u 10 osob, tzn. 27% studentů, potvrzena přítomnost jak dysbalance, tak i bolestivých bodů. Další výsledky jsou vyobrazeny v grafu 20.

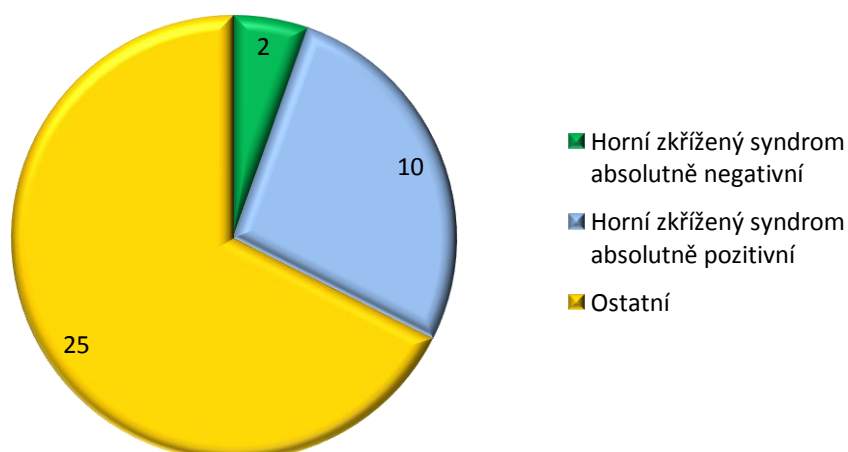
Graf 20: Dysbalance a bolestivé body, HZS, 3. typ



Porovnání výskytu dysbalancí - horní zkřížený syndrom

Po vyhodnocení naměřených výsledků a porovnání výskytu jednotlivých dysbalancí spadajících do systému horního zkříženého syndromu vyšlo najevo, že u dvou studentů se v této oblasti žádné svalové dysbalance nevyskytují. U deseti studentů se naopak vyskytují všechny dané svalové dysbalance a lze u nich tedy potvrdit výskyt horního zkříženého syndromu. U zbylých dvaceti pěti studentů se vyskytovaly určité typy dysbalancí a to v různých kombinacích (Příloha 9: Obrázek 26, s. 89).

Graf 21: Výskyt horního zkříženého syndromu



4.3 Dolní zkřížený syndrom

Svaly dolního zkříženého syndromu lze také, obdobně jako svaly horního zkříženého syndromu, rozdělit do tří skupin, ve kterých vznikají dysbalance (Tabulka 12).

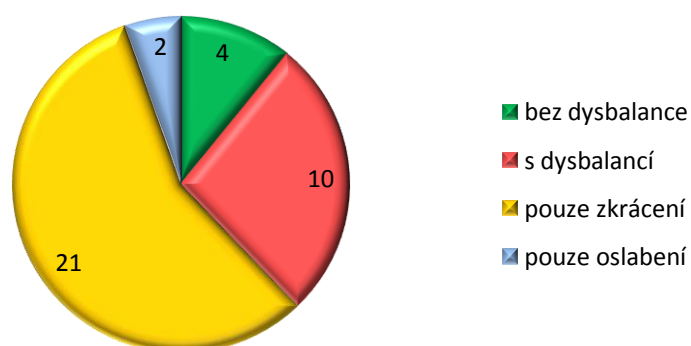
Tabulka 12: Svaly figurující v dolním zkříženém syndromu

	Oslabené svaly	Zkrácené svaly
1	m. gluteus maximus	m. iliopsoas
		m. rectus femoris
2	mm. abdomines	mm. paravertebrales
3	mm. gluteus medius et minimus	m. tensor fasciae latae
		m. quadratus lumborum

4.3.1 První typ dysbalance

Prvním typem je dysbalance mezi m. gluteus maximus a flexory kyčelního kloubu, konkrétně m. iliopsoas a m. rectus femoris. Bylo zjištěno, že u čtyř studentů (11%) se tato dysbalance nevyskytuje vůbec, u deseti studentů (27%) byl výskyt naopak pozitivní. U největší části z celku, jednadvaceti studentů, tzn. 57%, bylo zjištěno pouze zkrácení flexorů kyčelního kloubu. U dvou studentů (5%) bylo přítomno pouze oslabení m. gluteus maximus.

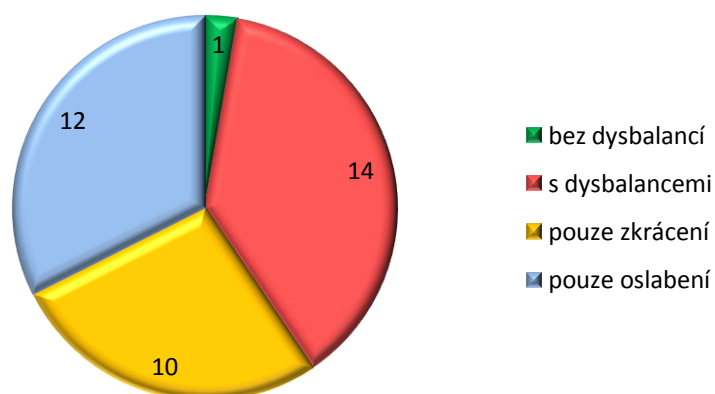
Graf 22: Dysbalance mezi m. gluteus maximus a flexory kyčle



4.3.2 Druhý typ dysbalance

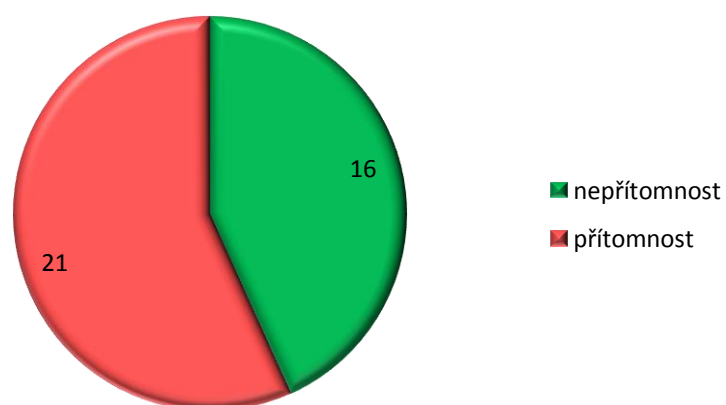
Druhým typem je dysbalance mezi břišními a paravertebrálními svaly. Pouze u jednoho studenta je aktivita těchto svalů vyvážená. U čtrnácti studentů (38%) byl výskyt dysbalance pozitivní. U deseti studentů (27%) bylo zjištěno pouze zkrácení paravertebrálních svalů a u dvanácti studentů (32%) pouze oslabení břišních svalů.

Graf 23: Dysbalance mezi paravertebrálními a břišními svaly



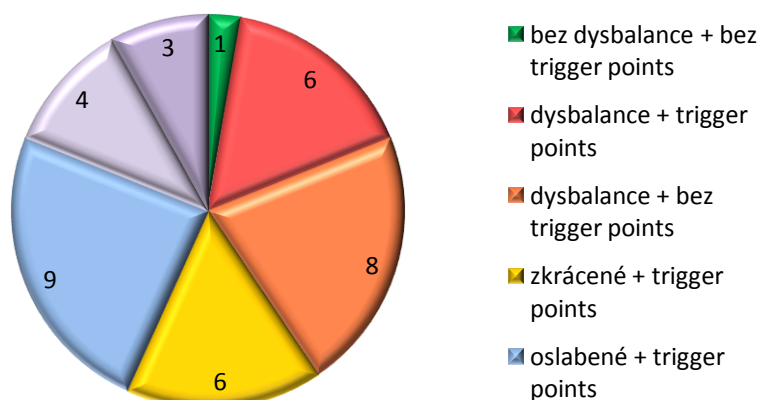
Palpačním vyšetřením byla u jednadvaceti vyšetřovaných, to znamená u 57% vyšetřovaných, zjištěna přítomnost bolestivých bodů paravertebrálních svalů.

Graf 24: Bolestivé body v oblasti paravertebrálních svalů



Při porovnání přítomnosti dysbalance a bolestivých bodů byla u šesti osob, tzn. 16% procent studentů, potvrzena přítomnost jak dysbalance, tak i bolestivých bodů. Další výsledky jsou vyobrazeny v grafu 25.

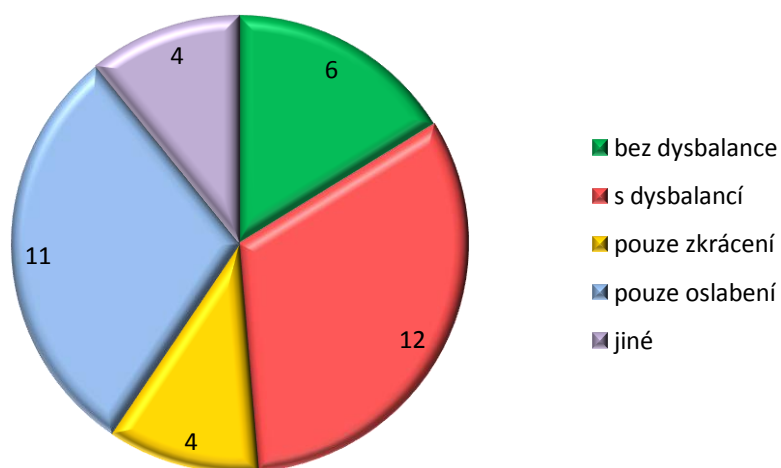
Graf 25: Dysbalance a bolestivé body, DZS, 2. typ



4.3.3 Třetí typ dysbalance

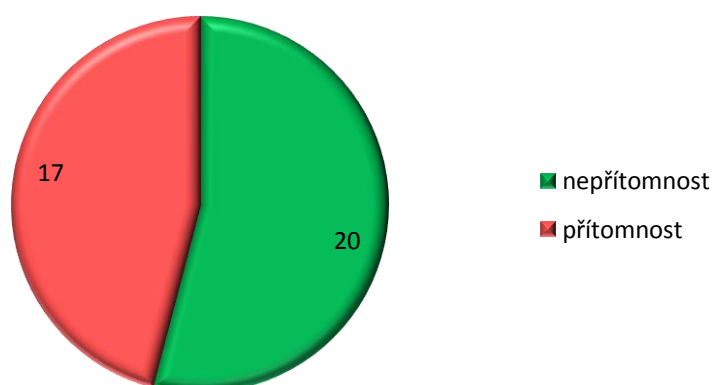
Třetím typem je dysbalance mezi oslabenými mm. glutei medius et minimus a zkrácenými m. tensor fasciae latae a m. quadratus lumborum. Tato svalová dysbalance se nevyskytuje u šesti studentů (16%). Výskyt byl naopak potvrzen u dvanácti studentů, tedy u 32%. U čtyř studentů (11%) bylo zjištěno pouze zkrácení a u dalších jedenácti (30%) pouze oslabení. U čtyř studentů se v grafu 26 vyskytuje označení „jiné“. Důvodem jsou rozdílné výsledky na pravé a levé končetině a tím pádem dysbalance spíše stranová.

Graf 26: Dysbalance mezi mm. glutei medius et minimus, m. tensor fasciae latae a m. quadratus lumborum

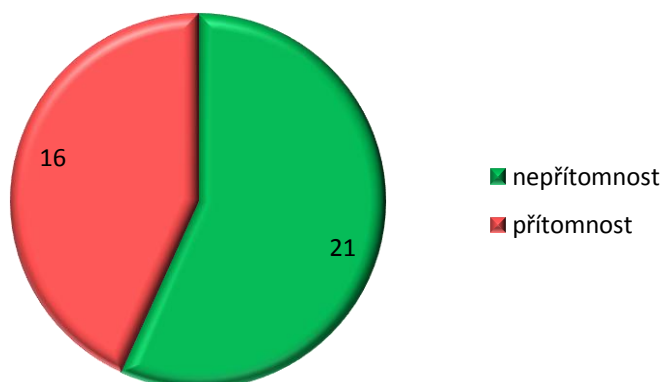


Palpačním vyšetřením byla u sedmnácti vyšetřovaných, to znamená u 46%, zjištěna přítomnost bolestivých bodů v mm. glutei medius et minimus a u šestnácti vyšetřovaných, tedy 43%, v m. quadratus lumborum

Graf 27: Bolestivé body v mm. glutei medius et minimus

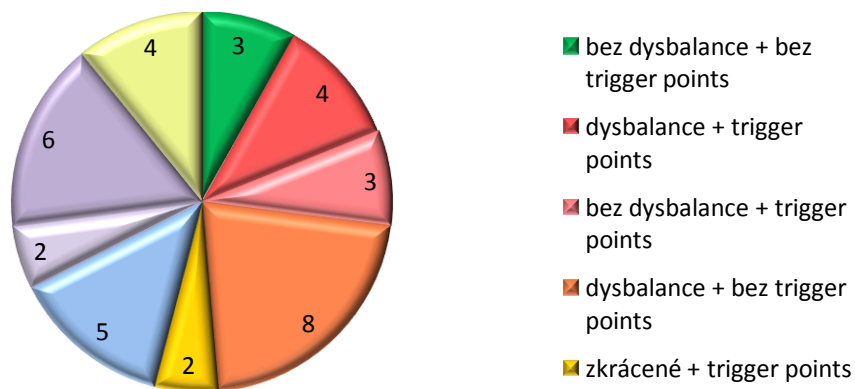


Graf 28: Bolestivé body m. quadratus lumborum

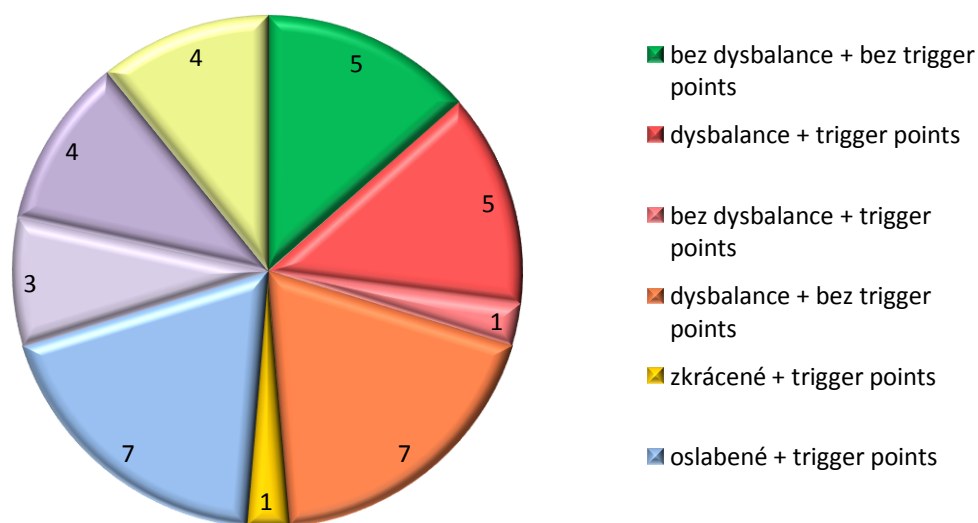


Při porovnání přítomnosti dysbalance a bolestivých bodů byla u čtyř osob, tzn. 11% studentů, potvrzena přítomnost jak dysbalance, tak i bolestivých bodů v mm. glutei medius et minimus a u pěti osob, tzn. 13%, přítomnost dysbalance i bolestivých bodů v m. quadratus lumborum. Další výsledky jsou vyobrazeny v grafech 29 a 30.

Graf 29: Dysbalance a bolestivé body mm. glutei medius et minimus, DZS, 3. typ



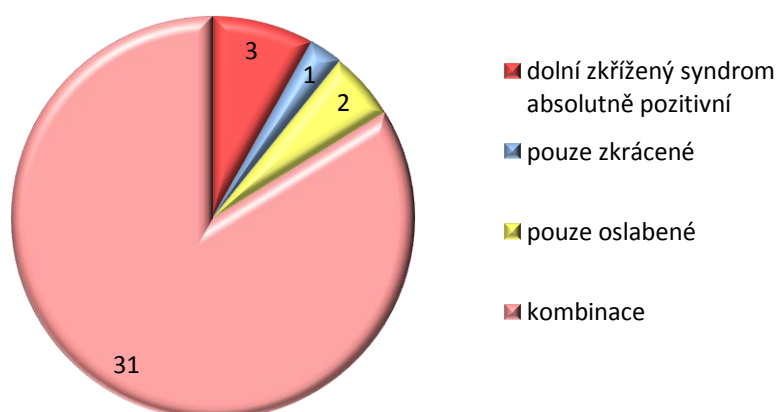
Graf 30: Dysbalance a bolestivé body m. quadratus lumborum, DZS, 3. typ



Porovnání výskytu dysbalancí - dolní zkřížený syndrom

Po vyhodnocení naměřených výsledků a porovnání výskytu jednotlivých dysbalancí spadajících do systému dolního zkříženého syndromu vyšlo najevo, že typický dolní zkřížený syndrom se vyskytuje ve třech případech. U dvou studentů bylo u všech typů dysbalancí pozitivní pouze svalové oslabení a u zbylých třiceti dvou studentů, to znamená u 86% z celku, se vyskytují různé kombinace svalových dysbalancí (Příloha 10: Obrázek 27, s. 90).

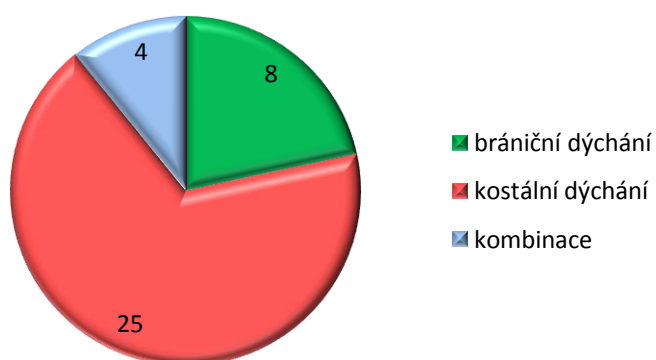
Graf 31: Výskyt dolního zkříženého syndromu



4.4 Brániční test a typ dýchání

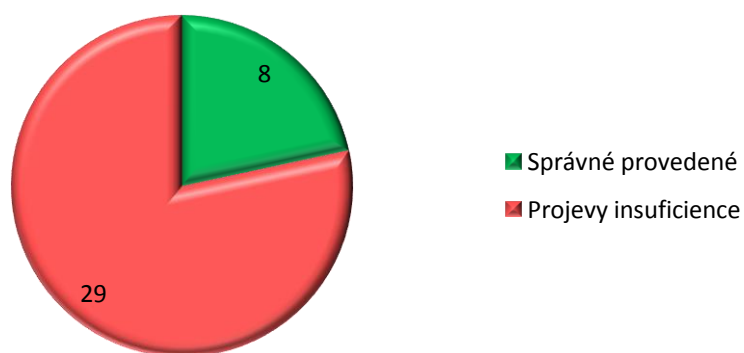
U studentů byl sledován typ dýchání. Osm studentů, tzn. 22%, používá dýchání brániční, u dalších čtyř se jednalo o kombinaci bráničního a kostálního dýchání. Zbýlých dvacet pět studentů používá dýchání kostální.

Graf 32: Stereotyp dýchání



Dále byl proveden brániční test dle Koláře. Aktivovat bránici dokázalo opět osm, tzn. 22% studentů, u zbylých dvaceti devíti byla zjištěna její insuficience.

Graf 33: Schopnost aktivace bránice



4.5 Bolestivé body

U studentů byly palpačně vyšetřeny svaly, u kterých se předpokládala přítomnost bolestivých bodů. Při vyhodnocení byla zohledněna i stranová souměrnost, resp. nesouměrnost lokalizace těchto bodů.

Tabulka 13: Krátké extenzory šíje - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	23	62%
+	9	24%
sin	1	3%
dx +	4	11%

- bez výskytu; + výskyt; sin výskyt pouze na levé straně; dx + výskyt na obou stranách, na pravé více

Tabulka 14: Paravertebrální svaly - bolestivé body

U paravertebrálního svalstva bylo respektováno rozdělení na hrudní a bederní část.

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	16	43%
+	3	8%
dx +	4	11%
Th	8	22%
Th sin	1	3%
Th sin +	1	3%
Th ++	2	5%
Lp sin, Th dx	2	5%

- bez výskytu; + výskyt; dx + výskyt na obou stranách, na pravé více;

Th výskyt v hrudní oblasti; Th sin výskyt v levé části hrudní oblasti; Th sin + výskyt v hrudní oblasti, v levé části více; Th výskyt v hrudní oblasti ve větší intenzitě; Lp sin Th dx výskyt v bederní oblasti vlevo a v hrudní oblasti vpravo

Tabulka 15: Mm. rhomboidei - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	14	38%
+	9	24%
++	2	5%
sin	1	3%
sin +	4	11%
dx	1	3%
dx +	6	16%

- bez výskytu; + výskyt; ++ výskyt ve větší intenzitě; sin výskyt pouze na levé straně; sin + výskyt na obou stranách, více vlevo; dx výskyt pouze na pravé straně; dx + výskyt na obou stranách, na pravé více

Tabulka 16: M. trapezius - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	7	19%
+	18	49%
sin	3	8%
sin +	1	3%
dx	2	5%
dx +	6	16%

- bez výskytu; + výskyt; sin výskyt pouze na levé straně; sin + výskyt na obou stranách, více vlevo; dx výskyt pouze na pravé straně; dx + výskyt na obou stranách, na pravé víc

Tabulka 17: Mm pectorales - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	12	32%
+	15	41%
sin	2	5%
sin +	1	3%
dx	3	8%
dx +	4	11%

- bez výskytu; + výskyt; sin výskyt pouze na levé straně; sin + výskyt na obou stranách, více vlevo; dx výskyt pouze na pravé straně; dx + výskyt na obou stranách, na pravé více

Tabulka 18: M. quadratus lumborum - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	21	57%
+	5	14%
sin	4	11%
sin +	3	8%
dx	3	8%
dx +	1	3%

- bez výskytu; + výskyt; sin výskyt pouze na levé straně; sin + výskyt na obou stranách, více vlevo; dx výskyt pouze na pravé straně; dx + výskyt na obou stranách, na pravé více

Tabulka 19: M. psoas major - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	15	41%
+	6	16%
sin	11	30%
sin +	3	8%
dx	2	5%

- bez výskytu; + výskyt; sin výskyt pouze na levé straně; sin + výskyt na obou stranách, více vlevo; dx výskyt pouze na pravé straně

Tabulka 20: M. piriformis - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	26	70%
+	2	5%
sin	7	19%
dx +	2	5%

- bez výskytu; + výskyt; sin výskyt pouze na levé straně; dx + výskyt na obou stranách, na pravé více

Tabulka 21: Adductory kyčelního kloubu - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	18	49%
+	6	16%
sin	2	5%
dx	8	22%
dx +	3	8%

- bez výskytu; + výskyt; sin výskyt pouze na levé straně; dx výskyt pouze na pravé straně; dx + výskyt na obou stranách, na pravé více

Tabulka 22: Mm. glutei medius et minimus - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	20	54%
+	7	19%
sin	2	5%
sin +	4	11%
dx	1	3%
dx +	3	8%

- bez výskytu; + výskyt; sin výskyt pouze na levé straně; sin + výskyt na obou stranách, více vlevo; dx výskyt pouze na pravé straně; dx + výskyt na obou stranách, na pravé více

Tabulka 23: M. quadratus plantae - bolestivé body

Výsledky	Četnosti	Procenta
-	23	62%
+	6	16%
dx	6	16%
dx +	2	5%

- bez výskytu; + výskyt; dx výskyt pouze na pravé straně; dx + výskyt na obou stranách, na pravé více

4.6 Bolesti pohybového aparátu

Studenti byli dotázáni na pravidelný výskyt bolestí. Nejčastější odpovědí byla bolest bederní páteře. Pouze pět studentů odpovědělo, že netrpí žádnými bolestmi. Tabulka zahrnuje nejčastější odpovědi. Mezi odpovědi, které se vyskytovaly jednotlivě, byly například bolesti kolen nebo bolesti zápěstí. Pro kompletní přehled odpovědí studentů viz Příloha 11 (Tabulka 28, s. 91-92).

Tabulka 24: Studenty nejčastěji uváděné bolesti pohybového aparátu

Bolesti	Počet studentů	Procenta
bez problémů	7	19%
bolest C páteř	3	8%
bolest Th páteř	5	14%
bolest L páteř	10	27%
bolest trapézy	5	14%
bolest mezi lopatkami	3	8%

4.7 Návrh opatření

Z podstaty vzniku svalových dysbalancí jako nerovnováhy mezi skupinou zkrácených a oslabených svalů vyplývá, že pro jejich eliminaci je možné svaly zkrácené protahovat a svaly oslabené naopak posílit. K protahování bych doporučila metodu postizometrické relaxace, popřípadě antigravitační relaxaci. K posílení oslabených svalů je z pohledu funkce vhodnější posilování v rámci globálních pohybů, než lokální posilování konkrétního svalu. Véle (2006) uvádí, že schopnost koordinace pohybu je důležitější než svalová síla a pouze lokální posilování určitých svalů by mohlo vést i ke zhoršení motoriky.

Při jakémkoliv statickém i dynamickém zatížení jsou aktivovány svaly hlubokého stabilizačního systému (Honová, 2012). Kvalita jejich zapojení je tedy podstatná i v rámci řešení problému svalových dysbalancí. Nácvik správného nastavení s aktivitou HSS je podle vývojové kineziologie prováděn v polohách odpovídajících poloze dítěte v jednotlivých vývojových stupních. Honová (2012) uvádí, že pokud je pro jedince obtížné zapojit požadované svaly vědomě, může být využito pomůcek, například BOSU (Příloha 5: Obrázek 10, s. 86), FLOWIN (Příloha 6: Obrázek 11, s. 86) či TRX (Příloha 7: Obrázek 12, s. 87).

Kvalitu posturálních funkcí lze dále ovlivnit například i spinálním cvičením dle Čumpelíka (2006). Dochází při něm ke koordinaci svalových souher, přičemž je důraz kladen na dýchání, koncentraci, soustavnost a neuspěchaný postup při provádění

pohybů. Podle Čumpelíka je správnou koordinací svalů nutné nastavit i pomocí aferentace a následné motorické odpovědi CNS, nejen klasickým cvičením v podobě protahování a posilování svalů (Kolář, 2009).

Studentům, kteří se zabývají jednostranně zaměřeným sportem (Příloha 12: Tabulka 29, s. 93), bych doporučila zařadit do tréninku kompenzační cvičení jako prevenci stranového přetížení.

Kromě aktivního cvičení lze k navození svalové rovnováhy využít například i techniky měkkých tkání, mobilizační techniky, ovlivnění spoušťových bodů.

Během studia, při kterém student tráví spoustu času u psacího stolu a počítače, je důležitá kvalita sedu a také uspořádání pracovní plochy. Proto je důležité soustředit pozornost i na tuto oblast, zaměřit se na nácvik aktivního sedu, nastavení židle atd.

Již během souběžné školní praxe by měli studenti dbát na ergonomii při práci s pacienty a tím si zafixovat správné návyky. Nejčastějšími chybami jsou například nefyziologické nastavení těla bez potřebného zpevnění při manipulaci s pacientem, nebo nevhodné nastavení výšky lehátka.

5 DISKUZE

S problematikou nerovnováhy mezi jednotlivými svalovými skupinami a na základě toho vznikajícími bolestivými stavy se setkává každý den většina fyzioterapeutů. Přestože se fyzioterapeuti zabývají eliminací těchto funkčních poruch u svých pacientů, často se obdobným potížími sami nevyhnou. Fyzická náročnost tohoto povolání se odvíjí od konkrétního místa, kde je fyzioterapeut zaměstnán, často je však vysoká. Fyzioterapeut má od ostatních pracujících výhodu v tom, že na základě svých znalostí funkce pohybového aparátu a ergonomie může například uzpůsobit pracovní plochu a polohu při vykonávání jednotlivých pracovních úkonů.

Za výzkumný soubor byli zvoleni studenti prvního ročníku oboru fyzioterapie. Ročník navštěvovalo v době ukončení výzkumu třicet devět studentů, z toho čtyři chlapci a třicet pět dívek. Výzkumu se zúčastnilo třicet sedm studentů. Dvě studentky se z časových důvodů měření nezúčastnily. Věk studentů se v průběhu měření pohyboval mezi devatenácti a dvaceti sedmi roky.

Studenti prvního ročníku fyzioterapie se s fungováním lidského těla a fyzioterapií teprve seznamují. Během měření, které probíhalo převážně v zimním semestru, ještě ani nezahájili svou docházku na praxi. Relativně hodně času tráví v přednáškových sálech, tedy vsedě u sešitu nebo počítače. Přestože výskyt svalových dysbalancí u těchto studentů zatím nesouvisí s výkonem práce fyzioterapeuta, do budoucna by mohly jejich práci výrazně negativně ovlivnit.

Vzhledem k tomu, že práce je zaměřena především na svalové dysbalance, byly vyšetřeny svaly zkrácené a svaly oslabené v souvislosti s kvalitou zapojení do pohybových stereotypů a také hypermobilita. Svalové dysbalance a funkční poruchy úzce souvisí s kvalitou stabilizačního systému a s dechem, proto byl hodnocen i stereotyp dýchání a schopnost aktivace bránice. Palpačním vyšetřením byl zmapován výskyt bolestivých bodů v konkrétních svalech. Cílenými dotazy bylo od studentů zjištěno, zda se u nich pravidelně objevují například bolesti zad, kolen, a tak dále a zda prodělali úraz či operaci pohybové soustavy. Dotazy byly směřovány také na provozování pohybových aktivit, zda se jim studenti věnují pravidelně a jakým sportům

konkrétně. Pro celkový pohled na zdatnost studentů byly hodnoceny indexy BMI, WHR a Ruffierův. Následně byla navržena opatření, kterými by se měli budoucí fyzioterapeuti řídit pro snížení rizika vzniku a fixování funkčních poruch, které mohou souviset s bolestivými stavy a v rámci práce fyzioterapeuta i se snížením efektivity jeho práce, stejně jako zvýšením rizika vzniku pracovního úrazu.

Hlavním cílem této práce bylo zmapovat výskyt svalových dysbalancí u studentů fyzioterapie. Téměř u všech byl potvrzen některý z typů nerovnováhy.

Při hodnocení dysbalancí horní části těla, resp. horního zkříženého syndromu, nebyla dysbalance zjištěna pouze u dvou studentů. Při hodnocení dysbalancí horní části těla, resp. horního zkříženého syndromu, nebyla dysbalance zjištěna pouze u dvou studentů. U deseti studentů byly naopak přítomny všechny typy dysbalancí a tím potvrzen horní zkřížený syndrom. U zbylých dvaceti pěti studentů byly kombinace dysbalancí individuální (Příloha 9: Tabulka 26, s. 89).

Při hodnocení dysbalancí dolní části těla, tedy dolního zkříženého syndromu, byla dysbalance zjištěna u všech studentů. Dolní zkřížený syndrom byl potvrzen u tří studentů. U dvou studentů byly nalezeny jen svaly oslabené, u jednoho pouze zkrácené, a u zbylých jednatřiceti studentů byly kombinace dysbalancí opět individuální (Příloha 10: Tabulka 27, s. 90). Z hodnocení typu dýchání a bráničního testu vyšlo najevo, že pouze osm studentů dokáže aktivovat bránici a brániční dýchání (Graf 32, Graf 33).

Druhým cílem bylo navrhnout opatření, která by pomohla vyhnout případným funkčním poruchám způsobeným svalovými dysbalancemi. Tento cíl byl částečně naplněn návrhem doporučení na stranách 71 a 72. Vzhledem k tomu, že funkční stav pohybového aparátu je u každého z nás jiný, bylo by nejvhodnější přistupovat i v tomto případě ke každému ze studentů individuálně a doporučit opatření „šité přímo jemu na míru“. To však nebylo možné vzhledem k tomu, že by byl výrazně překročen rozsah stanovený pro bakalářskou práci. Vzhledem k tomu, že svalové dysbalance byly potvrzeny téměř u všech studentů (s výjimkou dvou, u kterých se nepotvrdila přítomnost dysbalancí v horní části těla) doporučila bych přijmout určitá opatření všem. Základem při vyrovnávání nerovnováhy mezi svalovými skupinami je protahování

zkrácených svalů a posilování svalů oslabených v globálním smyslu v souvislosti s funkčním zapojením do pohybových stereotypů. Zapomínat by se nemělo ani na aktivaci hlubokých stabilizátorů v propojení s nácvikem bráničního dýchání. Z hodnocení typu dýchání a bráničního testu vyšlo najevo, že pouze osm studentů dokáže aktivovat bránici a brániční dýchání. Z toho důvodu by bylo vhodné zaměřit se i na aktivaci hlubokého stabilizačního systému.

Na začátku byla položena výzkumná otázka, zda svalové dysbalance způsobují studentům problémy již nyní. Na dotaz, zda trpí bolestmi pohybového aparátu, na bolestivé stavy, odpovědělo záporně pouze osm studentů. Pro výskyt bolestí pohybového aparátu, stavy po úrazech a operacích viz Příloha 11 (Tabulka 28, s. 91-92). To znamená, že již v současné době trpí většina z nich obtížemi, nejčastěji se jedná o bolesti zad. Vzhledem k častému výskytu svalových dysbalancí a nízké schopnosti aktivace hlubokého stabilizačního systému lze předpokládat souvislost mezi touto nerovnováhou a bolestivými stavy pohybového systému.

Vzhledem k tomu, že byli testováni studenti prvního ročníku, předpokládám, že u nich bude během studia výskyt svalových dysbalancí eliminován díky nárůstu jejich teoretických a praktických znalostí, zájmu o obor a snaze předejít vzniku funkčních poruch souvisejících s bolestmi pohybového aparátu a případným vznikem strukturálních poruch. V tom lze vidět výhodu v porovnání se studenty jiných oborů.

Přestože byla práce zaměřená na svalové dysbalance, zařadila jsem i několik dalších vyšetření, například zhodnocení zdatnosti nebo výskytu bolestivých bodů, ve snaze nedívat se na problematiku pouze z pohledu zkrácených a oslabených svalů. Vhodné by bylo posoudit funkční stav pohybového aparátu studentů fyzioterapie z širšího pohledu, takový výzkum však neodpovídá rozsahu bakalářské práce.

6 ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem se pokusila přiblížit problematiku svalových dysbalancí. Některé svaly mají tendenci ke zkracování a jiné naopak k ochabování. V důsledku toho dochází ke vzniku dysbalancí, které mohou negativně ovlivňovat pohybové stereotypy a celkový stav pohybového aparátu. Tento fenomén byl poprvé popsán profesorem Jandou. Narušení koordinace mezi svaly může vést ke vzniku funkčních poruch pohybového aparátu. Posturální změny a související funkční poruchy mohou být prohloubeny jak snížením hluboké stabilizace, tak i nevhodnou ergonomií. Jakákoliv změna rovnováhy v pohybovém systému ovlivní tento systém jako celek.

Výskyt svalových dysbalancí jsem hodnotila na výzkumném souboru jednoho ročníku studentů fyzioterapie, protože se u nich v budoucnu předpokládá práce ve vystudovaném oboru. Fyzická náročnost tohoto povolání vyžaduje správnou ergonomii práce, která rizika snižuje. Výhoda fyzioterapeuta tkví v jeho teoretických a praktických znalostech, které může aplikovat na vlastním těle, vyrovnávat tak rovnováhu mezi svalovými skupinami a tím eliminovat riziko vzniku funkčních poruch a bolestivých stavů.

V teoretické části jsem nejdříve přiblížila fyzioterapii jak z hlediska její historie, tak i způsobu vzdělávání fyzioterapeutů, náplně jejich práce a rizik, která jsou s výkonem tohoto povolání spojena. Poté jsem se zaměřila na anatomický a fyziologický popis funkce svalu a propojení svalů s nervovým systémem. Dále jsem definovala pojem funkční poruchy pohybového aparátu a zaměřila se na popis pohybových stereotypů a stabilizačního systému. V posledních kapitolách jsou rozebrány svalové dysbalance tak, jak je popsal profesor Janda a jak je na ně nahlíženo dnes. Zde jsou dysbalance rozděleny dle Jandy na horní zkřížený syndrom, dolní zkřížený syndrom a vrstvý syndrom. Dále byl přiblížen pojem hypermobilita, který s dysbalancemi úzce souvisí.

V praktické části jsou nejprve vyhodnoceny informace o zdatnosti studentů. Poté je zhodnocen výskyt hypermobility, dále výskyt svalových dysbalancí typu horního zkříženého syndromu a dolního zkříženého syndromu. Dále jsem se zaměřila na dechové stereotypy, výskyt bolestivých bodů v konkrétních svalech. Metodou dotazů

bylo zjištěno, zda studenti trpí bolestmi pohybového aparátu a zda se věnují nějaké sportovní aktivitě. Všechny vyšetřované parametry a z nich vyhodnocené údaje byly zaznamenány do tabulek a grafů.

Tato práce může posloužit jak odborné veřejnosti, tak i studentům fyzioterapie, popřípadě na ní může být navázáno dalším výzkumem, který by výsledky například porovnal s výskytem dysbalancí u studentů vyššího ročníku fyzioterapie nebo u studentů jiného oboru.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ANONYMOUS; a. *Muscle Imbalance Syndromes*. In: [online] 2011 - 2015 [cit. 13-4-2015] Dostupné z: <http://www.muscleimbalancesyndromes.com/what-is-muscle-imbalance/>
2. ANONYMOUS; b. *Posouzení skladby těla pomocí BMI, WHR, bazální metabolismus* In: [online][cit. 11-1-2014] Dostupné z: <http://www.nutriacademy.cz/lifestyle/skladba-tela-pomoci-bmi-whr-bazalni-metabolismus.php>
3. ANONYMOUS; c. *RUFFIERŮV INDEX (RI)*. In: [online] [cit. 11-10-2014] Dostupné z: http://www.pf.ujep.cz/files/user_files/KTV/hnizdil/antropo/ZOZ/ruffier.htm/
4. BARTŮŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006. 285 s. ISBN 80-246-1171-6.
5. BÍLKOVÁ, I. *Pojem „Pražská škola“*. In: [online] 2011 - 2014 [cit. 22-3-2015] Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/pojem-prazska-skola>
6. BITNAR, P. *Viscerovertebrální vztahy a jejich vliv na stabilizaci páteře*. Dynamická neuromuskulární stabilizace. 2011. In: [online] [cit. 18-12-2014] Dostupný z: www.dns-cz.com/sites/default/files/story/2011/10/bitnar_czech.pdf
7. ČIHÁK, R. *Anatomie I*. 3. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
8. ČUMPELÍK, J. *Zkoumání vztahu mezi držetím těla a dechovými pohyby*. Praha, 2006. Autoreferát k disertační práci. Univerzita Karlova v Praze, fakulta tělesné výchovy a sportu.
9. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
10. DYLEVSKÝ, I. *Obecná kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 192 s. ISBN 978-80-247-1649-7.
11. GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O. *Ergonomie: Optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2002. 239 s. ISBN 80-86022-45-5.

12. HONOVÁ, K. Aktivace hlubokého stabilizačního systému s využitím moderních fitness pomůcek. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, roč. 19, č. 1, s. 42-46. ISSN 1211-2658.
13. JANDA, V. *Základy kliniky funkčních (neparetických) poruch*. 1. vyd. Brno: IDVZPÚ, 1984. 139 s. ISBN 57-855-84.
14. JANDA, V. a kol. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 328 s. ISBN 978-80-247- 0722-8.
15. JÚZOVÁ, I. *Pracovní zátěž fyzioterapeutů a ergonomie*. Praha, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta.
16. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-807-2626-571.
17. KOLÁŘ, P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001, roč. 8, č. 4, s. 152-164. ISSN 1211-2658.
18. KOLÁŘ, P. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*. 2005, roč. 6, č. 5, s. 270-275. ISSN - 1213-1814.
19. KUBÍKOVÁ, H. *Termín „hluboký stabilizační systém“ v odborné literatuře za posledních 10 let*. Hradec Králové, 2012. Bakalářské práce. Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové.
20. LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, spol. s.r.o., 2003. 411s. ISBN:80-86645-04-5
21. MACHAČ, S. *Co je to fyzioterapie?* 2013. In: [online] [cit. 25-2-2015] Dostupné z: <http://www.sportovnilekarstvi.cz/co-je-to-fyzioterapie/>
22. MARTUSCELLO, J.: *Length Associated Muscle Changes: The Cascade to Dysfunction*, 2012. In: [online] [cit. 12-4-2015] Dostupné z: http://www.npionline.org/articles/2012_January.html
23. NETTER, F. H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 1. vyd., Brno: Computer Press, 2010. 640 s. ISBN 978-802-5122-488.
24. OPAVSKÝ, J. Role, úloha a náplň studia fyzioterapie u nás a ve světě. In: *II. absolventská konference Katedry fyzioterapie Fakulty tělesné kultury. Sborník abstraktů odborné konference konané ve dnech 20. - 21. 6. 2008 v Olomouci*. Olomouc. 2008. s. 6-13.

25. PAGE, P., FRANK, C., LARDNER, R. *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance*. USA: Sheridan Books, 2009. 321 s. ISBN-13: 978-0736074001.
26. ROKYTA, R. a kol. *Bolest a jak s ní zacházet*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-3012-7.
27. SEIDL, Z., OBENBERGER J. *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 364 s. ISBN 80-247-0623-7.
28. SRFM [Společnost rehabilitační a fyzikální medicíny ČSL JEP]. *Vzdělávání pracovníků v oboru*. In: [online] [cit. 15-2-2015] Dostupné z: <http://www.srfm.cz/vzdelavani.htm>
29. SRP, M. *Mýty a fakta o fyzioterapii*. 2014. In: [online] [cit. 25-2-2015] Dostupné z: <http://www.klinikazdravi.cz/Novinky/Myty-a-fakta-o-fyzioterapii-338726>
30. STRAKOVÁ, T. *Vztah tělesné stavby a funkčního vztahu pohybového systému ve věku adults*. Brno, 2006. Disertační práce. Masarykova univerzita, fakulta sportovních studií.
31. SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém - podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, roč. 13, č. 3, s. 112-124. ISSN 1211-2658.
32. ŠÍBLOVÁ H., HLINECKÁ J., KAČÍRKOVÁ K. *Učební pomůcka k předmětu vyšetřovací metody hybného systému*. 1994. Určeno pro vnitřní potřebu SZŠ vyučujících obory rehabilitační pracovník a fyzioterapeut a rehabilitačních oddělení zdravotnických zařízení.
33. TAUSSIG, J. *Co je poměr obvodu pasu a boků - WHR*. 2012. In: [online] [cit. 11-1-2014] Dostupné z: <http://www.sportvital.cz/sport/testy/spocitejte-si/co-je-pomer-obvodu-pasu-a-boku-whr/>
34. TICHÝ, M. *Dysfunkce kloubu V: Dolní končetina*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Miroslav Tichý, 2008. ISBN 978-80-254-2251-9.
35. TRAVELL, J., SIMONS, D., *Myofascial pain and dysfunction / trigger point manual*. Volume 1. 2. vyd. Baltimore: Williams and Wilkins, 1999. ISBN 978-0-683-08363-7.
36. TROJAN, S. a kol. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd., Praha: Grada Publishing, a.s., 2003. 689 s. ISBN 80-247-0512-5.

37. TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER, J., VOTAVA, J. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3. přeprac. a dopl. vyd., Praha: Grada Publishing, a.s., 2005. 240 s. ISBN 80-247-1296-2.
38. UNIFY ČR. *Koncepce oboru fyzioterapie*. 2005. In: [online] [cit. 15-2-2015]
Dostupné z: <http://www.unify-cr.cz/koncepce/koncepce-oboru-fyzioterapie.html>
39. VÉLE, F. Funkční diagnostika - předpoklad úspěchu fyzioterapeuta. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, roč. 19, č. 4, s. 155-158. ISSN 1211-2658.
40. VÉLE, F. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: TRITON, 2006. 375 s. ISBN 80-7251-937-9.
41. Zákon č. 96/2004 Sb. o nelékařských zdravotnických povoláních. In: *Sbírka zákonů*. 4. 2. 2004. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-96>
42. ZEMAN, M. Fyzioterapie v současné moderní medicíně. *Kontakt*. 2009, č. 2, s. 467–470. ISSN 1212-4117.

8 KLÍČOVÁ SLOVA

dolní zkřížený syndrom

fázický

horní zkřížený syndrom

oslabené svaly

student fyzioterapie

svalová dysbalance

tonický

zkrácené svaly

9 PŘÍLOHY

Příloha 1: Obrázek 6. Hypermobilita - zkouška zapažených paží

Příloha 2: Obrázek 7. Hypermobilita - zkouška předklonu

Příloha 3: Obrázek 8. Hypermobilita - zkouška úklonu

Příloha 4: Obrázek 9. Hypermobilita - zkouška vnitřní rotace v kyčelním kloubu

Příloha 5: Obrázek 10. BOSU

Příloha 6: Obrázek 11. FLOWIN

Příloha 7: Obrázek 12. TRX

Příloha 8: Tabulka 25. Výskyt hypermobility u jednotlivých studentů

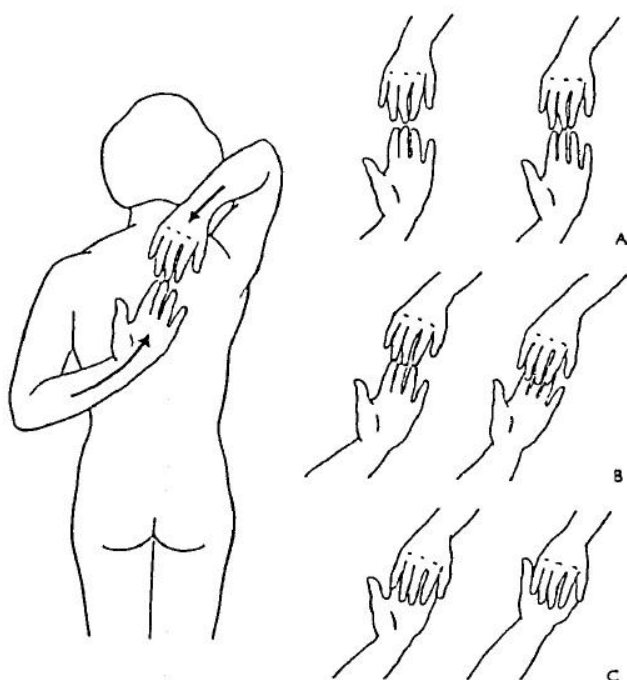
Příloha 9: Tabulka 26. Svalové dysbalance horního zkříženého syndromu

Příloha 10: Tabulka 27. Svalové dysbalance dolního zkříženého syndromu

Příloha 11: Tabulka 28. Problémy, které studenti uvedli

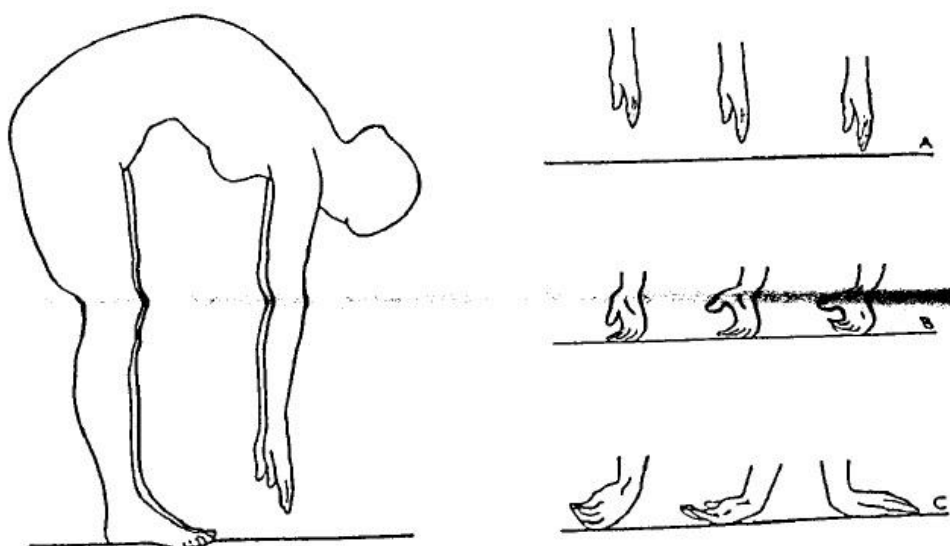
Příloha 12: Tabulka 29. Pravidelné sportovní aktivity, které studenti uvedli

Příloha 1



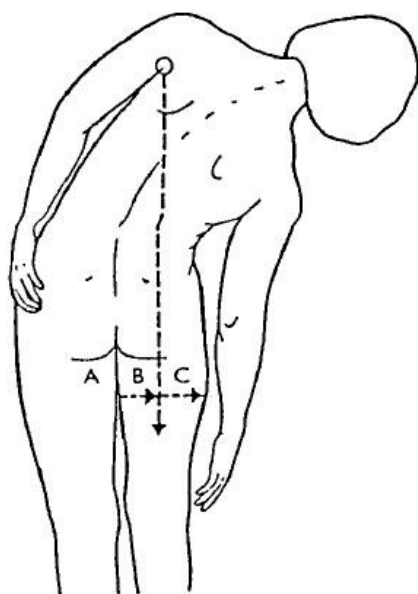
Obrázek 6: Hypermobilita - zkouška zapažených paží (Šíbllová a kol., 1994)

Příloha 2



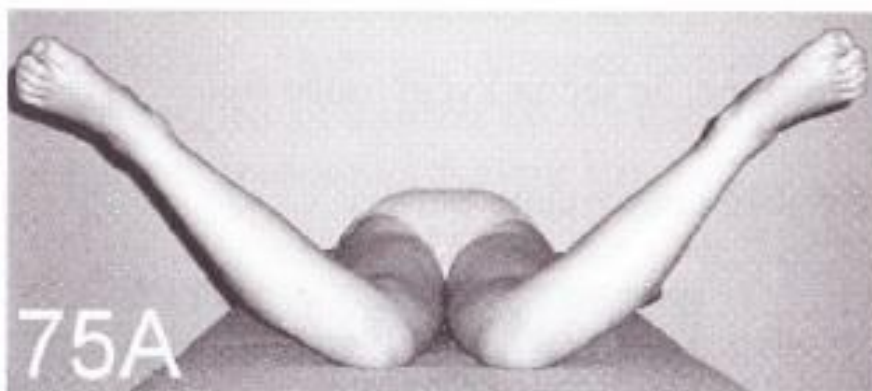
Obrázek 7: Hypermobilita - zkouška předklonu (Šíbllová a kol., 1994)

Příloha 3



Obrázek 8: Hypermobilita - zkouška úklonu (Šíblová a kol., 1994)

Příloha 4



Obrázek 9: Hypermobilita - zkouška vnitřní rotace v kyčelním kloubu (Tichý, 2008)

Příloha 5



Obrázek 10: BOSU (Honová, 2012)

Příloha 6



Obrázek 11: FLOWIN (Honová, 2012)

Příloha 7



Obrázek 12: TRX (Honová, 2012)

Příloha 8

Tabulka 25: Výskyt hypermobility u jednotlivých studentů

Pohlaví	Student č.	Anteflexe	Lateroflexe	Zapažené paže	Kyčelní klouby
m	23	hypermobilita	spíše zkrácení	norma	norma
m	34	norma	spíše zkrácení	spíše zkrácení	norma
m	35	norma	norma	oboustranná	norma
m	37	spíše zkrácení	norma	spíše zkrácení	norma
ž	1	spíše zkrácení	norma	norma	norma
ž	2	spíše zkrácení	norma	oboustranná	jednostranná
ž	3	norma	norma	jednostranná	norma
ž	4	výrazná hypermobilita	oboustranná	spíše zkrácení	norma
ž	5	norma	norma	oboustranná	oboustranná
ž	6	spíše zkrácení	norma	oboustranná	oboustranná
ž	7	spíše zkrácení	norma	norma	oboustranná
ž	8	spíše zkrácení	spíše zkrácení	jednostranná	oboustranná
ž	9	spíše zkrácení	spíše zkrácení	norma	oboustranná
ž	10	norma	norma	oboustranná	oboustranná
ž	11	norma	jednostranná	oboustranná	norma
ž	12	norma	norma	oboustranná	norma
ž	13	norma	norma	oboustranná	oboustranná
ž	14	norma	norma	oboustranná	norma
ž	15	norma	norma	oboustranná	norma
ž	16	spíše zkrácení	norma	norma	norma
ž	17	spíše zkrácení	jednostranná	jednostranná	oboustranná
ž	18	norma	norma	norma	jednostranná
ž	19	spíše zkrácení	norma	oboustranná	norma
ž	20	výrazná hypermobilita	norma	oboustranná	norma
ž	21	spíše zkrácení	jednostranná	oboustranná	jednostranná
ž	22	výrazná hypermobilita	oboustranná	oboustranná	jednostranná
ž	24	norma	jednostranná	oboustranná	norma
ž	25	výrazná hypermobilita	norma	jednostranná	jednostranná
ž	26	norma	jednostranná	jednostranná	jednostranná
ž	27	výrazná hypermobilita	norma	norma	jednostranná
ž	28	výrazná hypermobilita	oboustranná	oboustranná	oboustranná
ž	29	spíše zkrácení	jednostranná	jednostranná	oboustranná
ž	30	norma	jednostranná	jednostranná	norma
ž	31	výrazná hypermobilita	oboustranná	jednostranná	norma
ž	32	norma	norma	oboustranná	oboustranná
ž	33	spíše zkrácení	jednostranná	oboustranná	jednostranná
ž	36	výrazná hypermobilita	jednostranná	oboustranná	jednostranná

Příloha 9

Tabulka 26: Svalové dysbalance typu horního zkříženého syndromu

Pohlaví	Student č.	Typ dysbalance		
		1	2	3
m	23	dysbalance	pouze zkrácené	dysbalance
m	34	pouze zkrácené	pouze zkrácené	dysbalance
m	35	dysbalance	dysbalance	dysbalance
m	37	bez dysbalance	pouze zkrácené	dysbalance
ž	1	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	2	bez dysbalance	pouze zkrácené	bez dysbalance
ž	3	bez dysbalance	pouze zkrácené	dysbalance
ž	4	bez dysbalance	dysbalance	bez dysbalance
ž	5	bez dysbalance	pouze zkrácené	dysbalance
ž	6	dysbalance	pouze zkrácené	dysbalance
ž	7	bez dysbalance	bez dysbalance	bez dysbalance
ž	8	dysbalance	pouze zkrácené	bez dysbalance
ž	9	dysbalance	dysbalance	bez dysbalance
ž	10	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	11	bez dysbalance	bez dysbalance	bez dysbalance
ž	12	dysbalance	pouze oslabené	dysbalance
ž	13	bez dysbalance	pouze zkrácené	dysbalance
ž	14	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	15	bez dysbalance	pouze zkrácené	dysbalance
ž	16	pouze oslabené	dysbalance	dysbalance
ž	17	dysbalance	pouze oslabené	dysbalance
ž	18	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	19	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	20	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	21	dysbalance	bez dysbalance	dysbalance
ž	22	pouze oslabené	pouze oslabené	dysbalance
ž	24	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	25	bez dysbalance	bez dysbalance	dysbalance
ž	26	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	27	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	28	dysbalance	pouze oslabené	bez dysbalance
ž	29	dysbalance	dysbalance	bez dysbalance
ž	30	dysbalance	pouze zkrácené	dysbalance
ž	31	pouze zkrácené	bez dysbalance	dysbalance
ž	32	bez dysbalance	bez dysbalance	dysbalance
ž	33	pouze zkrácené	bez dysbalance	dysbalance
ž	36	bez dysbalance	bez dysbalance	dysbalance

Příloha 10

Tabulka 27: Svalové dysbalance typu dolního zkříženého syndromu

Pohlaví	Student č.	Typ dysbalance		
		1	2	3
m	23	dysbalance	dysbalance	dysbalance
m	34	pouze zkrácené	dysbalance	pouze zkrácené
m	35	pouze zkrácené	dysbalance	pouze zkrácené
m	37	pouze zkrácené	pouze zkrácené	jiná kombinace
ž	1	bez dysbalance	pouze oslabené	bez dysbalance
ž	2	pouze zkrácené	pouze oslabené	dysbalance
ž	3	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	4	pouze oslabené	pouze oslabené	pouze oslabené
ž	5	bez dysbalance	pouze oslabené	bez dysbalance
ž	6	bez dysbalance	pouze oslabené	jiná kombinace
ž	7	pouze zkrácené	bez dysbalance	dysbalance
ž	8	pouze oslabené	pouze oslabené	pouze oslabené
ž	9	dysbalance	dysbalance	pouze oslabené
ž	10	dysbalance	pouze oslabené	pouze oslabené
ž	11	pouze zkrácené	pouze zkrácené	dysbalance
ž	12	bez dysbalance	dysbalance	pouze oslabené
ž	13	pouze zkrácené	pouze zkrácené	dysbalance
ž	14	pouze zkrácené	pouze oslabené	dysbalance
ž	15	dysbalance	pouze oslabené	bez dysbalance
ž	16	pouze zkrácené	dysbalance	dysbalance
ž	17	dysbalance	pouze oslabené	pouze oslabené
ž	18	pouze zkrácené	pouze zkrácené	jiná kombinace
ž	19	pouze zkrácené	dysbalance	bez dysbalance
ž	20	pouze zkrácené	pouze zkrácené	bez dysbalance
ž	21	pouze zkrácené	pouze oslabené	dysbalance
ž	22	pouze zkrácené	pouze zkrácené	pouze oslabené
ž	24	dysbalance	dysbalance	pouze oslabené
ž	25	pouze zkrácené	dysbalance	jiná kombinace
ž	26	dysbalance	dysbalance	pouze oslabené
ž	27	dysbalance	pouze zkrácené	pouze oslabené
ž	28	pouze zkrácené	pouze zkrácené	dysbalance
ž	29	pouze zkrácené	pouze zkrácené	pouze zkrácené
ž	30	dysbalance	dysbalance	dysbalance
ž	31	pouze zkrácené	dysbalance	pouze oslabené
ž	32	pouze zkrácené	pouze zkrácené	bez dysbalance
ž	33	pouze zkrácené	dysbalance	pouze zkrácené
ž	36	pouze zkrácené	pouze oslabené	dysbalance

Příloha 11

Tabulka 28: Problémy, které studenti uvedli

Student č.	Pohlaví	Studenty uvedené potíže
23	m	bez bolestí
		stp. plastice LCA
34	m	bolest Lpá
35	m	stp. plastice LCA
37	m	bez bolestí
1	ž	bolest Cpá
2	ž	bolest Lpá
3	ž	bez bolestí
4	ž	bolest Thpá
		bolest horních trapézů
5	ž	stp. po operaci skoliózy
6	ž	skolióza
7	ž	bolestivá ramena
		zlomeniny HK
		výrony kotníků
8	ž	bolest Cpá
		občas bolest ramen
		výrony kotníků
9	ž	bolest Lpá
10	ž	občas bolest horních trapézů
		skolióza
		stp. zlomenině pravé klíční kosti
11	ž	bez bolestí
12	ž	bez bolestí
13	ž	skolióza
		bolest plosek (ploché nohy)
14	ž	bolest kolen
		bolest Thpá
		bolest Lpá
15	ž	bolest kotníků - opakované výrony
16	ž	občas bolest kolen
17	ž	bez bolestí
18	ž	bez bolestí

19	ž	bolest zápěstí
20	ž	bolest Cpá
		skolióza
21	ž	bolest mezi lopatkami
		výrony kotníku
22	ž	bolest Thpá
		bolest Lpá
		bolest mezi lopatkami
24	ž	úraz pravá ruka
25	ž	výrony levého kotníku
26	ž	"loupání" v levém koleni
		výrony levého kotníku
27	ž	bolest Lpá
		chondropatie kolen
		stp. operaci kolene z důvodu vrozené vady
28	ž	bolest Lpá
		bolest horních trapézů
		skolióza
29	ž	bolest Lpá
		bolest horních trapézů
		skolióza
30	ž	bez bolestí
		skolióza
31	ž	bolest trapézů
32	ž	bolest Lpá
		nestabilní kolena a kotníky
33	ž	bolest Th pá
		bolest horních trapézů
		bolest mezi lopatkami
		stp. operaci ramene po pádu z koně
36	ž	bolest Thpá
		bolest Lpá
		bolest kolen (chondropatie)

Příloha 12

Tabulka 29: Pravidelné sportovní aktivity, které studenti uvedli

Pravidelná pohybová aktivita	Student č.	Pohlaví
fotbal, běh	22	m
posilovna	34	m
fotbal	35	m
posilovna	37	m
žádná pravidelná aktivita	1	ž
basketbal	2	ž
plavání rekreačně	3	ž
žádná pravidelná aktivita	4	ž
plavání rekreačně	5	ž
žádná pravidelná aktivita	6	ž
basketbal, kolo, jóga rekreačně	7	ž
florbal	8	ž
žádná pravidelná aktivita	9	ž
volejbal závodně	10	ž
kolo, stěna, posilování, běh	11	ž
kolo, in-line rekreačně	12	ž
běh, in-line, posilování, plavání rekreačně	13	ž
běh, posilování, zumba rekreačně	14	ž
plavání, in-line rekreačně	15	ž
kolektivní sporty	16	ž
karate, volejbal rekreačně	17	ž
rekreačně	18	ž
hasiči, volejbal rekreačně	19	ž
běh rekreačně	20	ž
žádná pravidelná aktivita	21	ž
plavání rekreačně	22	ž
běh, jóga rekreačně	24	ž
badminton, rekreačně vše	25	ž
běh, plavání, brusle, cyklistika rekreačně	26	ž
požární sport	27	ž
rekreačně vše	28	ž
kolo rekreačně	29	ž
žádná pravidelná aktivita	30	ž
rekreačně	31	ž
basketbal závodně	32	ž
jízda na koni, plavání rekreačně	33	ž
volejbal, jóga rekreačně	36	ž