



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Hodnocení zatížení m. trapezius
v latinskoamerických tancích pomocí
přístroje Data-LITE**

**Evaluation of trapezius muscle loading in
Latin American dancing using the
Data-LITE device**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Markéta Müllerová

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Dita Hamouzová

Kladno 2021



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Müllerová** Jméno: **Markéta** Osobní číslo: **478182**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Hodnocení zatížení m.trapezius v latinskoamerických tancích pomocí přístroje Data- LITE

Název bakalářské práce anglicky:

Evaluation of Trapezius Muscle Loading in Latin American Dancing Using the DATA-LITE Device

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce se bude zabývat problematikou přetěžování trapézového svalu v latinskoamerických tancích. Týkat se bude především dospělých tanečních párů. Teoretická část bude věnována anatomii a kineziologii dané problematiky, dále budou popsány souvislosti latinskoamerických tanců. V metodologické části bude popsána práce s přístrojem DATA- LITE, dále také vyšetřovací metody a terapeutické postupy, které budou následně využity ve speciální části. Speciální část bakalářské práce bude věnována zpracování záznamů získaných pomocí povrchového EMG. Dle vyhodnocení naměřených údajů bude dále navržena kompenzační jednotka.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOLÁŘ, Pavel et al., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1, Praha: Galén, c2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [2] DYLEVSKÝ, Ivan, Funkční anatomie, ed. První, Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-3240-4
- [3] Hearn, Geoffrey, ed., Technique of Advanced Latin-American Figures, 2010, ISBN 978-0-9547625-1-3
- [4] Konrad, P., The ABC of EMG A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography. Version 1.4., Noraxon USA, Inc., 2006, ISBN 0-9771622-1-4

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Dita Hamouzová

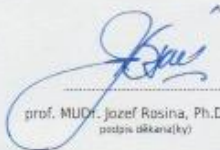
Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Ing. Aleš Přihoda

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2020**


Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2022**


doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
podpis vedoucího katedry


prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.


Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Hodnocení zatížení m. trapezius v latinskoamerických tancích pomocí přístroje Data-LITE vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 09.05.2021

.....
Markéta Müllerová

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování patří v první řadě vedoucí práce Mgr. Ditě Hamouzové za její ochotu, čas, vstřícnost, odborné rady a připomínky, které přispěly vzniku této práce. Dále také Ing. Alešovi Příhodovi, jakožto konzultantovi, za půjčení, zprostředkování schůzek a cenné rady ohledně přístroje Data-LITE. V neposlední řadě bych ráda poděkovala klubu Tanec Kladno, za poskytnutí prostoru k měření a trenérům za cenné rady a podporu během studia. Také bych chtěla poděkovat všem probandům za vstřícnost a bezproblémovou spolupráci.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá zatížením m. trapezius u dospělých latinskoamerických tanečníků. Zatížení je hodnoceno pomocí přístroje Data-LITE, povrchového bezdrátového elektromyografu. Kapitola současný stav je věnována anatomii a kineziologii dané problematiky, dále zde jsou popsány souvislosti latinskoamerických tanců.

Metodická část obsahuje popis práce s přístrojem Data-LITE, dále také shrnuje vyšetřovací a terapeutické postupy, které jsou následně využité ve speciální části.

Speciální část je věnována zpracování záznamů získaných pomocí povrchového EMG u pěti tanečních párů. Dále je tvořena kazuistikami vybraných probandů s následnou terapií.

Vyhodnocení EMG snímání, kde je hodnocen jak surový, tak zpracovaný signál jsou uvedeny v kapitole výsledky společně s výsledky terapií jednotlivých probandů. Kapitola výsledky obsahuje také návrh kompenzační jednotky vytvořené dle vyhodnocení naměřených informací.

Klíčová slova

Latinskoamerické tance, elektromyografie, trapézový sval, lopatka

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the loading of the trapezius muscle in adult Latin American dancers. The load is measured using the Data-LITE device, a surface wireless Electromyograph system. The chapter on the present situation is aimed at anatomy and kinesiology of the issue, and the describing context of Latin American dancing.

The Methodology contains a description of work with the Data-LITE device, it also summarizes the examination and therapeutic methods, which are used in the special part of the thesis.

The special part is devoted to the processing of recordings obtained by surface electromyography of five dancing couples. It also consists of case reports of selected probands with subsequent therapy.

Evaluation of EMG scanning, with both raw and processed signals evaluated, are presented in the chapter Results, together with the results of therapies of individual probands. The chapter also contains a design of a compensation exercise created according to the evaluation of the obtained information.

Keywords

Latin American Dancing, Electromyography, Trapezius Muscle, Scapula

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíle práce.....	12
3	Přehled současného stavu.....	13
3.1	Taneční sport.....	13
3.1.1	Soutěžní pojetí	13
3.1.2	Latinsko-americké tance	14
3.1.2.1	Postavení	15
3.1.2.2	Průběh pohybu volných paží.....	17
3.1.2.3	Využití kontaktní paže – vedení.....	19
3.2	Anatomické a kineziologické souvislosti	21
3.2.1	Musculus trapezius.....	21
3.2.1.1	Pars descendens	22
3.2.1.2	Pars transversa.....	22
3.2.1.3	Pars ascendens.....	23
3.2.2	Scapula.....	23
3.2.2.1	Kinetika a kinematika lopatky	24
3.3	Elektromyografie.....	27
3.3.1	Povrchová elektromyografie	28
3.3.2	Hodnocení elektromyografického signálu.....	28
3.3.3	Zpracování elektromyografického signálu	29
4	Metodika.....	32
4.1	Popis sledovaného souboru.....	32
4.2	Práce s přístrojem Data – LITE.....	33

4.2.1	Přístroj Data – LITE.....	33
4.2.2	Rozvaha měření.....	34
4.2.3	Postup vlastního měření	34
4.2.4	Surový EMG záznam.....	36
4.2.5	Analýza dat.....	37
4.3	Použité vyšetřovací metody	39
4.3.1	Anamnéza	39
4.3.2	Aspekce	40
4.3.3	Palpace	40
4.3.4	Vyšetření stoje	41
4.3.5	Vyšetření svalového tonu	42
4.3.6	Vyšetření svalové síly	43
4.3.7	Vyšetření zkrácených svalů.....	43
4.3.8	Vyšetření hypermobility	43
4.4	Použité terapeutické metody.....	44
4.4.1	Aktivní cvičení svalové síly	44
4.4.2	Techniky měkkých tkání (TMT).....	44
4.4.3	Postizometrická relaxace (PIR)	44
4.4.4	Mobilizace (MO).....	45
4.4.5	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)	45
4.4.6	Spirální stabilizace páteře (SM systém)	46
4.4.7	Senzomotorická stimulace (SMS)	46
4.4.8	Kineziotaping	47
5	Speciální část.....	48

5.1	Taneční pár č. 1.....	48
5.2	Taneční pár č. 2.....	50
5.3	Taneční pár č. 3.....	52
5.4	Taneční pár č. 4.....	54
5.5	Taneční pár č. 5.....	56
5.6	Analýza dat v programu Biometrics Ltd a Microsoft Excel	57
5.7	Průběh terapie u vybraných probandů	60
5.7.1	Proband č. 2.....	60
5.7.2	Proband č. 3.....	64
5.7.3	Proband č. 4.....	68
6	Výsledky.....	73
6.1	Surový EMG záznam.....	73
6.2	Vyhodnocení EMG signálů	74
6.3	Výsledky terapií vybraných probandů.....	79
6.3.1	Proband č. 2.....	79
6.3.2	Proband č. 3.....	80
6.3.3	Proband č. 4.....	80
6.4	Navržení adekvátních terapeutických postupů – kompenzace.....	81
6.4.1	Prevence vzniku sv. dysbalancí	82
6.4.2	Korekce držení těla	82
6.4.3	Vytvoření správných pohybových stereotypů	83
6.4.4	Udržení nebo zvýšení pohyblivosti kloubů nebo jednotlivých úseků páteře.....	84
6.4.5	Snížení a odstranění sv. napětí	85

6.4.6	Prevence zranění pohybového systému	85
7	Diskuze	87
8	Závěr	99
9	Seznam použitých zkratek.....	100
10	Seznam použité literatury.....	102
11	Seznam použitých obrázků	106
12	Seznam použitých tabulek.....	108
13	Seznam příloh.....	109

1 ÚVOD

Bakalářská práce přináší bližší pohled na zapojení trapézového svalu v pohybových stereotypch latinskoamerických tanců a dále vliv fyzioterapeutické intervence na výkon tanečníků.

M. trapezius, především jeho horní vlákna patří ke skupině nejzranitelnějších svalů, která jsou často přetěžována, střední vlákna bývají v hypertonu v závislosti přítomnosti zkráceného antagonisty. Dolní vlákna bývají v populaci často oslabená, avšak u tanečnic latinskoamerických tanců, která mají často odkrytá záda, je přítomen viditelný hypertonus právě těchto vláken.

Přínos vidím především ve využití povrchové elektromyografie jakožto objektivnímu hodnocení, jelikož taneční sport je hodnocen subjektivně.

Zkoumání této problematiky jsem si vybrala z důvodu vlastní zkušenosti aplikace různých fyzioterapeutických metod k pochopení techniky a principů latinskoamerických tanců. V práci se zaměřuji na sloučení daných principů s využitím fyziologických a kineziologických znalostí.

2 CÍLE PRÁCE

Předmětem této bakalářské práce je spojení teoretických poznatků z anatomie a kineziologie s teorií tanečního sportu, které umožní lepší přehled dané problematiky jak pro fyzioterapeuty, tak pro tanečníky. Na základě studia dostupné literatury a získaných výsledků z elektromyografického snímání bude sestavena kompenzační jednotka.

Cílem této bakalářské práce je objektivně zhodnotit zatížení trapézového svalu v latinskoamerických tancích. Probandi budou měřeni současně v páru během vybraného tance po celou dobu trvání dané skladby.

Dílčím cílem je vypracování cílených kineziologických rozborů u vybraných probandů, posouzení stavu a následné sestavení individuálního terapeutického plánu.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Taneční sport

Taneční sport je sportovní disciplínou, která se ve vrcholovém pojetí blíží spíše k umění. Ladnost pohybu, dokonalé souznění s hudbou, vztah mezi mužem a ženou, komunikace s publikem, krásné originální šaty, výrazná „image“, to je taneční sport. Každý tanec je typický svou technikou, a pro správné technické provedení je potřeba fyzická síla i vytrvalost, jelikož sportovní složka je nedílnou součástí tanečního sportu. (Odstrčil 2004)

3.1.1 Soutěžní pojetí

Taneční sport je obdobou společenského tance v soutěžní formě. Na parketě tančí více párů najednou, jedná se tedy o kolektivní soupeření, ale zároveň představuje individuální sport, kdy základní jednotku tvoří pár. Pohybovým principem páru je vzájemně se doplňovat, určit mužskou a ženskou roli, kdy zejména partnerka následuje pohyb partnera. (Odstrčil 2004)

Porotci tanečních soutěží nemohou sledovat každý pár po celou dobu tance, jelikož tanečních párů je na parketě více, a proto se jejich hodnocení může lišit. Doba jednoho soutěžního tance je 1,5-2 minuty, soutěžních tanců v jednom kole je 3-5, a to v závislosti na výkonnostní kategorii. Počet kol se pak odvíjí od počtu přihlášených párů v dané kategorii (1-4, na větších soutěžích i více). (Landsfeld 2012)

Soutěže probíhají v několika věkových kategoriích, od dětských (Juvenile I) až po ty seniorské (Senior IV). Soutěží hlavní kategorie, tedy kategorie dospělých (Adult), se mohou účastnit páry, kde alespoň jeden z partnerů dosáhne 19. narozenin v roce konání soutěže. (ČSTS 2018)

V každém věku je možné začít tančit, jednotlivé věkové kategorie jsou dále rozděleny dle výkonnostních tříd. Začínající tanečníci se zprvu účastní soutěží TPV (tanec pro všechny), následně se mohou protančit třídami E, D, C, B, A až do třídy M (mezinárodní), kdy pro vstup do vyšší třídy je třeba vždy získat body a finálová umístění na postupových soutěžích. Pár se může rozhodnout, zda bude soutěžit na amatérské či profesionální úrovni. Pro přechod k profesionálům, je jen třeba splnit podmínku, aby alespoň jeden z partnerů měl třídu M a taneční pár tančil v hlavní věkové kategorii. (ČSTS 2018)

Každý pár má pro každý tanec svou vlastní choreografii, kdy se jedná o logické spojení vybraných figur a variací. Choreografie by měla podporovat sílu muzikálního spojení a umocňovat specifickou roli mezi mužem a ženou. Ve sportovním tanci nejsou žádné figury povinné, ale existuje tzv. katalog figur, který omezuje jejich varietu. Od třídy B je dostupný seznam figur doporučených, ale již se mohou tančit neomezené programy. Choreografie by měla být živým obrazem hudby, zároveň by měla obsahovat kontrastní prvky, které zaujmou a nenechají diváka vydechnout. (Hearn 2010, Landsfeld 2012)

3.1.2 Latinsko-americké tance

Soutěžit v tanečním sportu se dá v několika disciplínách, ať už v tancích latinskoamerických (dále jen LAT), tancích standardních (dále jen STT) anebo v kombinaci obou (kombinace 10 tanců). (Odstrčil 2004)

Mezi LAT se v soutěžní formě řadí samba, chacha, rumba, paso doble a jive. Samba původem z Brazílie je typická svou živočišností, představuje karnevalový tanec. Pro sambu je typický houpavý pohyb (Bounce), který vychází ze současné aktivity středu těla a kolen. (Landsfeld, Plamínek 2008)

Kubánská chacha má charakteristickou hudbu, ve které je slyšet rozdělení (synkopa) čtvrté doby, na kterou se tančí přeměna složená ze tří kroků, kdy poslední krok je vykonáván až na dobu 1. (Landsfeld, Plamínek 2008)

Z Kuby také pochází tanec rumba, která bývá nejpomalejším tancem latinskoamerických rytmů. Rumba bývá někdy považována za tanec, ve kterém jsou vyučovány základní principy, následně využívané i v ostatních tancích, je zde nejvíce časového prostoru pro pohyb. Rumba tedy může být považována za „tanec pravdy“, kde taneční pár nejvíce odkryje své taneční dovednosti, ale i své nedostatky. (Landsfeld, Plamínek 2008)

Španělské paso doble je tanec s velmi silnou atmosférou, který nás dostane do dění býčích zápasů. Partner představuje pochod toreadora a jeho práci s muletou a partnerka španělskou, popř. cikánskou tanečnici, nebo také muletou, a v některých momentech dokonce i býka. Dříve se paso doble řadilo ke STT, liší se především svou nášlapovou technikou, ale i pohybem pánve. (Landsfeld, Plamínek 2008)

Afroamerický jive bývá závěrečným a zároveň nejrychlejším tancem, kde taneční pár poukazuje především na svoji fyzickou zdatnost. Jive je velmi rychlý, svižný a energický. Zároveň je ovlivněn mnoha tanci, např. swingem a rock'n'roleem, tanečnickům tak nabízí jakousi svobodu, jelikož obsahuje nepřeborné množství figur a zároveň, vzhledem ke svému původu, i mnoho způsobů jejich provedení. (Landsfeld, Plamínek 2008)

3.1.2.1 Postavení

Ve STT tancích je postavení chápáno jako neměnné a je udržováno po celou dobu tance. Pro standardní tance je typické uzavřené párové postavení, kdy se pár nachází v neustálém tělesném kontaktu. (Odstrčil 2004)



Obrázek 1; Ukázka STT a LAT (vlastní zdroj)

Základní postavení tanečníků nelze v LAT jednoduše specifikovat. Rozdílné je postavení jak mezi partnery, tak se lehké odlišnosti nachází i v jednotlivých tancích. (Landsfeld, Plamínek 2008)

V každém tanci je váha přenesena na přední část a vnitřní hranu chodidla (s rozložením váhy se během tance pracuje, během stejné fáze kroku se váha nachází i nad patami, avšak nášlapy jsou přes špičku, nikoliv přes patu, kromě tance paso doble), špičky jsou vytočeny mírně zevně. Pro kubánské tance jsou typická napnutá kolena a u pokročilejších tanečníků bývá využíváno i kolen uzamčených (hyperextenze). V ostatních tancích k uzamčení kolen nedochází, měla by zůstat lehce povolena. Pánev v tanci paso doble bývá nakloněna mírně vpřed, avšak není vyžadována izolovaná anteverze pánve s prohloubenou bederní lordózou a povolenou břišní stěnou, těžiště se v tomto případě posouvá více vpřed a tělo vytváří jakýsi luk, kdy ohyb není jen v oblasti bederní páteře. V ostatních tancích je využito neutrální polohy pánve, břišní stěna je aktivována, hrudník se nachází ve středním postavení. V LAT je snaha o eliminaci esovité prohnutí páteře, čehož bývá využito především v točení. Ramena jsou klidná, uvolněná a neměl by být přítomen pocit ztuhlosti, to stejné platí i pro celou horní

polovinu těla. Hlava je v prodloužení páteře a je vytahována vzhůru. Celkové postavení tanečnicků by mělo působit přirozeně a uvolněně. (Hearn 2010, Landsfeld 2012)

Postavení v LAT může být také chápáno jako postavení páru, kdy je definováno kolem 25 různých základních postavení. Jedná se o postavení partnerů vůči sobě a jejich vzájemném držení. (Landsfeld 2012)

3.1.2.2 Průběh pohybu volných paží

Paže v LAT jsou dvojího charakteru a každá má svou zásadní roli. Hlavní roli při vedení a následování (Leading and Following) má paže kontaktní. Paže volná využívá rozmanitých tvarů a funkcí, slouží ke gestikulaci a k vyjádření rytmu, také umocňuje pohyb páru, i pohyb vlastního těla. (Landsfeld 2012)

Jedná se o volný pohyb (závislý na vůli) celých paží, který vychází z pohybu a rytmu vlastního těla, nejedná se pouze o dodatečnou akci. Pro práci paží je nezbytný soulad práce lopatek a ramen s usazením váhy, rotací pánve, a tedy i přenosem váhy z nohy na nohu. Volná paže se stává prodloužením těla, pokračuje skrze ramenní kloub, loket, zápěstí až do konečků prstů. (Hearn 2010, Zagoruychenko 2020)

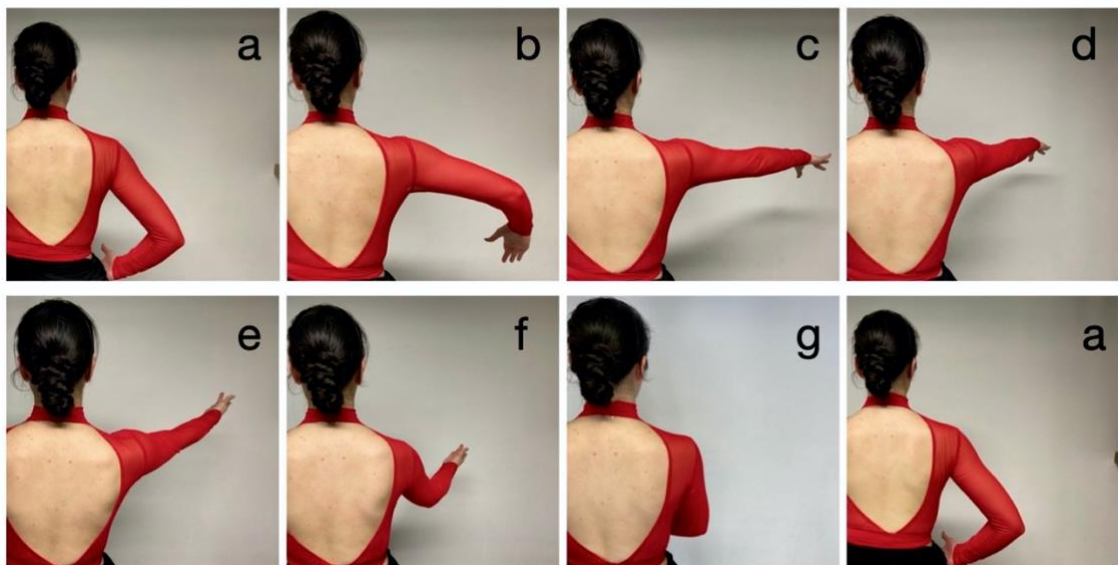


Obrázek 2; Práce volných paží (vlastní zdroj)

Práce paží pomáhá s protipohyby těla, které jsou v LAT nezbytné pro správné provedení figury. Nebo na druhou stranu se dá říct, že práce paží vychází z protipohybů, jelikož tento pohybový stereotyp by měl být přítomen i v držení. (Hearn 2010, Zagoruychenko 2020)

V praxi bývají využívány i pozice paží, které jsou pouze estetické, nikoliv však funkční a často tak znevažují princip pohybu. Pozice paží dotváří charakter tance, kdy paže mohou pomoci k vytvoření celistvého obrazu páru, také k vyjádření pocitů a ke sdělení vlastního příběhu. (Landsfeld 2012)

Funkční pohyb volné paže začíná „nádechem“ do hrudníku, kdy se hrudník rozevře a pohybuje lehce vpřed současně s pohybem lokte, který se pohybuje lehce vzad (a). Následuje propínání lokte (b), kde paže dochází do pozice, kdy není za úroveň těla a není nad úroveň ramen, pokračuje práce zápěstí a konečků prstů (c). Paže pokračuje v pohybu vpřed (d) a otevření paže (zevní rotaci ramenního kloubu (dále jen RAK) a supinaci předloktí) se současným pohybem ramene vzad (e), který pokračuje do stlačení lopatky a stažení paže skrze loket zpět k tělu (f). (Zaguruychenko 2020)



Obrázek 3; Funkční pohyb volné paže (vlastní zdroj)

3.1.2.3 Využití kontaktní paže – vedení

V LAT je popsáno mnoho druhů postavení v rámci páru, mezi základní typy patří uzavřené držení (Close Hold) a otevřené postavení (Open Position).

Uzavřené postavení (a) se lehce podobá postavení využívaném ve STT, ale s tím rozdílem, že v LAT není vyžadován vzájemný kontakt těl tanečnicků. V otevřeném postavení je využito různých držení rukou, v závislosti na tanci a tančené variaci. „LH-RH“ (b), držení, kdy levá ruka pána uchopí pravou ruku dámy. Toto pojmenování, např. levá ruka za pravou ruku (LH-RH) vychází ze společenského chování, kdy pán nabízí rámě dámě. Mezi další možnosti držení v páru v otevřeném postavení patří „RH-LH“ (pravá za levou), „RH-RH“ (pravá za pravou) (c), „LH-RH a RH-LH“ (Both Hand, dvojdržení) (d), a také se využívá postavení „bez držení“ (e). (Landsfeld, Plamínek 2008, Landsfeld 2012).



Obrázek 4; Ukázka držení v LAT (vlastní zdroj)

Držení (Hold) je v LAT definováno jako kontaktní body paží mezi partnery. Kontaktní paže je využívána především ve vedení. Vedení je souhra spojení rukou, vedoucí ruka by měla být jakýmsi pevným a relativně klidným bodem. (Landsfeld, Plamínek 2001) Vedením je nazývána vzájemná komunikace páru, nejedná se jen o sdělování, co má partnerka vykonat, ale jedná se o celý komplex vztahů a činností s cílem vytvořit společný pohyb. (Hearn 2010, Odstrčil 2004)



Obrázek 5; Ukázka využití vzájemného pohybu mezi partnery v tanci jive (vlastní zdroj)

V tanečním sportu je rozlišováno několik typů vedení. Vedení váhové a tvarovací je tvořeno vlastními vahami těla, toto vedení není závislé na síle rukou, strkání či tahání. Fyzického držení je nejčastěji využíváno při držení „Both Hand“, oba partneři se vzájemně přibližují a oddalují. Prostřednictvím poloh paží a formování těla (Shaping), kdy je např. uvolněn prostor dámě, je využíváno tvarovacího vedení. Vizuální vedení je vázáno na vzájemném očním kontaktu. (Landsfeld 2012)

Pozice kontaktních paží, využívaných k vedení, by se měla nacházet co nejbližší k těžišti partnerky, dochází tak k eliminaci nežádoucích vjemů. Při vedení by měla být využita vždy nejkratší a nejrychlejší cesta. Partner vede svou partnerku pomocí pohybu vlastního těla, přesněji přesunu těžiště a celé páteře, partnerka musí být schopna aktivně přijímat informace o vedení a udržovat stálé propojení kontaktní paže se svým těžištěm. (Cocchi, Zagoruychenko 2021)

V choreografiích se nachází momenty, kdy dochází k využití tvarování ramen i jiných částí těla k vytvoření tvaru, jako kontrastu k typickému držení těla. Toto neobvyklé „postavení“ je využíváno k vlastní interpretaci a obvykle

je typické pro dané tanečníky, kteří tímto způsobem chtějí ukázat svou osobnost, odhalit své přednosti či schovat své nedokonalosti. (Cocchi, Zagoruychenko 2021)

V LAT se využívají „akrobatické“ figury (Overbalance), kdy se především partnerky mohou nacházet mimo vlastní osu a jsou odkázané na kontaktní paži s partnerem. Tyto pozice většinou nejsou zcela statické, dochází v nich také k pohybu. (Landsfeld, Plamínek 2008)



Obrázek 6; Overbalance figura (vlastní zdroj)

3.2 Anatomické a kineziologické souvislosti

3.2.1 Musculus trapezius

M. trapezius (sv. kápoVý) je povrchový zádový sval, pro něhož je typické rozprostření do plochy. Je součástí spinohumerálního systému, který je charakteristický tím, že tyto svaly vedou od páteře ke kostře HK. Do spinohumerálního systému taktěž patří m. latissimus dorsi, mm. rhomboidei a m. levator scapulae. (Doubková, Linc 2011)

Jedná se o rozsáhlý plochý trojúhelníkový sval, jehož základnou je oblast vedoucí z hrbolu kosti týlní, přes trny Cp i Thp. Z této základny vede několik

sv. snopců, které se sbíhají do ramenní oblasti a tímto vzniká několik dílčích komponent. (Dylevský 2009a)

Funkcí m. trapezius je především pohyb lopatky. Při současné kontrakci všech vláken dochází k fixaci a přitlačení lopatky k hrudní stěně. Je složen celkem ze tří částí, a to podle druhů vláken, a i jejich funkce. (Doubková, Linc 2011)

3.2.1.1 Pars descendens

Pars descendens (sestupná část), neboli horní vlákna m. trapezius, také vlákna sestupná či descendentní, jejich začátek je orientován v oblasti vnitřní části linea nuchae sup., kde má šlašitý tvar, dále v oblasti protuberantia occipitalis externa a lig. nuchae. Sestupují laterokaudálně a upínají se na extremitas acromialis claviculae, acromion a spinu scapulae. Inervován je n. accessorius, plexus cervicalis C2-C4. (Doubková, Linc 2011, Janda 2004)

Horní vlákna m. trapezius se podílejí na extenzi Cp a elevaci lopatek, dále jsou pomocným svalem při addukci lopatky. Jako neutralizační svaly se oboustranně vzájemně uplatňují proti druhé straně při extenzi Cp, kdy neutralizují rotační složku. Stabilizační funkci uplatňuje při zapojení m. pectoralis major, tedy u horizontální flexe RAK, také u flexe a abdukce RAK. (Janda 2004)

Horní vlákna patří ke skupině nejzranitelnějších svalů. Jejich přetížení vzniká nejčastěji při nošení těžkých batohů, kabelek či jiných břemen, kde proti těmto silám působí vlákna směrem nahoru (elevace). (Hudák, Kachlík 2017)

3.2.1.2 Pars transversa

Pars transversa (příčná/střední část) vede od lig. nuchae, trnů obratlů Cp a kraniálních obratlů Thp k acromionu a spině scapulae. Tato vlákna jsou inervována n. accessorius, plexus cervicalis C2-C4. (Janda 2004)

Podílí se především na addukci lopatek a jsou také nápomocná při kaudálním posunu lopatek. Podílí se též na elevaci lopatek, kdy využívá neutralizační funkci pro rotace. Stabilizační funkci mají tato vlákna u flexe, abdukce, extenze v abdukci RAK a také při zevní rotaci RAK. (Janda 2004)

Střední vlákna bývají často v hypertonu, k tomuto jevu dochází především kvůli zkrácení antagonisty m. pectoralis major. (Hudák, Kachlík 2017)

3.2.1.3 Pars ascendens

Pars ascendens (vzestupná část), dolní vlákna se táhnou laterokraniálně od trnů kaudálních hrudních obratlů až k mediálnímu okraji scapulae, inervována jsou opět n. accessorius, plexus cervicalis C2-C4. (Janda 2004, Doubková, Linc 2011)

Uplatňují se při addukci lopatky, stabilizační funkci plní u extenze Cp, dále u flexe, abdukce, extenze v abdukci a horizontální flexe RAK. Neutralizační vlastnosti uplatňují u addukce lopatky, kdy společně s mm. rhomboidei vzájemně ruší vertikální posuny a rotace. (Janda 2004)

Dolní vlákna bývají často oslabená, stejně jako m. serratus anterior. Při současném zapojení dolních a horních vláken, kdy synergistou je právě m. serratus anterior, dochází k zevní rotaci dolního úhlu lopatky. Tento pohyb lopatky umožňuje zdvihnout paži nad horizontálu. (Hudák, Kachlík 2017)

3.2.2 Scapula

Scapula (lopatka) je součástí pletence horní končetiny a nachází se v zadní hrudní krajině v rozmezí 2.- 8. žebra. Jedná se o plochou trojúhelníkovou kost s několika mohutnými výběžky, sloužící především pro začátky a úpony svalů. (Hudák, Kachlík 2017)

Základní polohy lopatky je dosaženo tehdy, kdy se lopatka nachází svým horním okrajem na úrovni 2. žebra a dolním okrajem ve výši žebra sedmého. Této polohy se dá dosáhnout položením dlaně na šíji. (Dylevský 2009b)

„Všechny svaly pletence horní končetiny ovlivňují postavení lopatky a tím i postavení jamky ramenního kloubu. „(Dylevský 2009a, s.259)

Abdukce paže je vykonávána nejen pohybem pažní kosti v glenohumerálním kloubu, ale také rotací lopatky, tento souhyb je nazýván skapulohumerálním rytmem. K rotaci lopatky dochází v rozmezí 30-170°, kdy se lopatka a pažní kost pohybuje v poměru 1:2. Tzn., že při 90°abdukci připadá 30° na rotaci lopatky a 60° na pohyb v glenohumerálním kloubu. (Kolář 2009)

3.2.2.1 Kinetika a kinematika lopatky

Lopatka se díky svému svalovému závěsu pohybuje různými směry, jsou pro ni typické posuny i rotace. Spolu s pohybem lopatky zároveň dochází k součinnosti v akromioklavikulárním (AC skloubení) a sternoklavikulárním (SC skloubení) kloubu, dále také s pohyby RAK (kloub glenohumerální), jmenovitě ventrální a dorzální flexí, abdukci a addukci. (Čihák 2011)

K posuvným pohybům lopatky se řadí:

- Elevace
 - kraniální posun: pohyb nahoru v rozsahu cca 55°
 - hlavní sv.: m. trapezius p. transversa, m. levator scapulae
 - pomocné sv.: mm. rhomboidei
- Deprese
 - kaudální posun, pohyb dolu v rozsahu cca 5°
 - hlavní sv.: m. trapezius p. ascendens
 - pomocný sv.: m. pectoralis minor

- Retrakce
 - addukce, pohyb směrem k páteři v rozsahu cca 10°
 - hlavní sv.: m. trapezius p. transversa, mm. rhomboidei
 - pomocný sv.: m. trapezius p. ascendens et descendens
- Protrakce
 - abdukce, pohyb směrem od páteře v rozsahu cca 10°
 - hlavní sv.: m. serratus anterior
 - pomocné sv.: m. trapezius pars ascendens et descendens

(Čihák 2011, Dylevský 2009b)

Rotační pohyby jsou zajišťovány pomocí aktivity m. serratus anterior a mm. rhomboidei. K těmto pohybům lopatky, které mění polohu dolního úhlu lopatky a sklon kloubní jamky, patří:

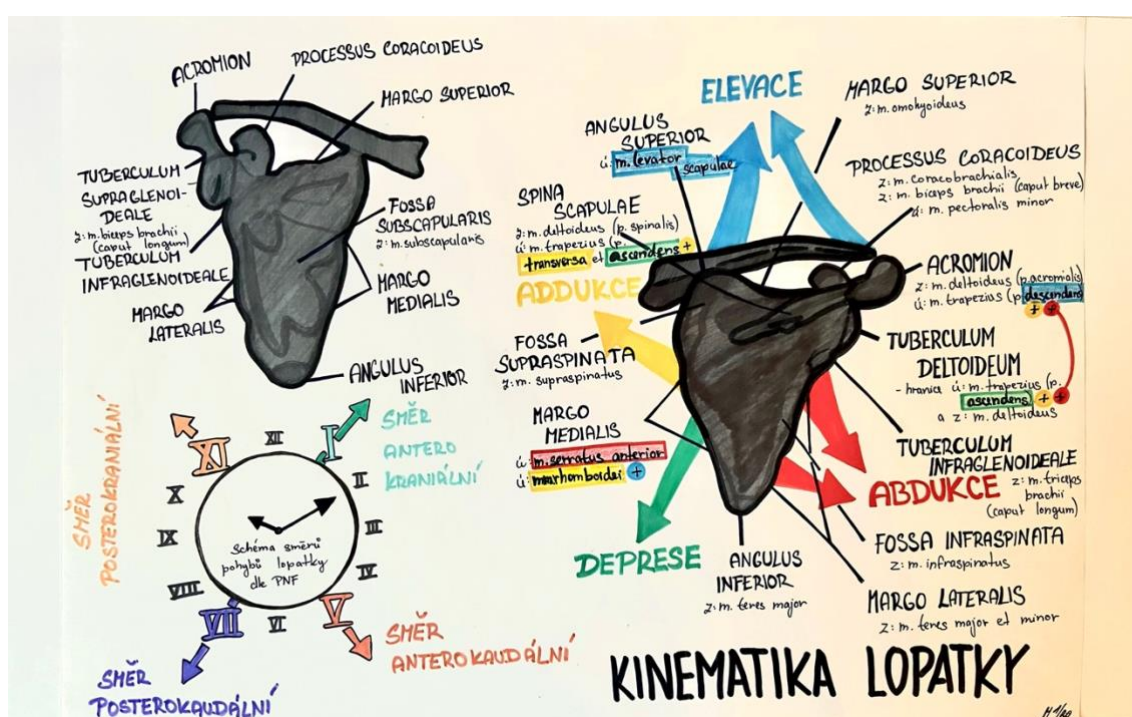
- Anteverze: dolní úhel lopatky rotuje zevně (od páteře), v rozsahu cca 30° a sklon kloubní jamky se mění až o cca 50°
- Retroverze: dolní úhel lopatky rotuje vnitřně (k páteři), v rozsahu cca 30° a sklon kloubní jamky se mění až o cca 50° (Dylevský 2009a)

V metodě proprioceptivní neuromuskulární facilitace (dále jen PNF) jsou pohyby lopatky popisovány jako:

- Anteriorní elevace lopatky
 - pohyb anterokraniálně, směrem k nosu
 - sv. komponenty: m. serratus anterior
- Posteriorní deprese lopatky
 - pohyb posterokaudálně, k dolním obratlům Thp
 - sv. komponenty: mm. rhomboidei, m. latissimus dorsi

- Posteriorní elevace lopatky:
 - rameno a lopatka se zvedá posterokraniálně (ne k hlavě)
 - sv. komponenty: m. trapezius
- Anteriorní deprese lopatky:
 - pohyb ramena anterokaudálně, směrem k pupku
 - sv. komponenty: m. pect. major et m. pectoralis minor

(Holubářová, Pavlů 2017)



Obrázek 7; Kinematika lopatky (vlastní zdroj)

Zatížení RAK závisí na výchozí poloze lopatky, která je v této pozici udržována pomocí svalových smyček. Svalová smyčka je tvořena svaly, které upínají na kostře vzdálená pevná místa. Dynamický závěs lopatky je tvořen, dle Véleho, čtyřmi smyčkami, které stabilizují polohu lopatky, činnost těchto smyček lze jednotlivě zanalyzovat, ale na pohybu lopatky se podílejí současně. Svalových smyček lze definovat více, a to v závislosti na úhlu pohledu, ze kterých svalů upínajících se na lopatku se vychází. (Véle 2012)

- Smyčka pro abdukci a addukci lopatky
 - Páteř – mm. rhomboidei – lopatka – m. serratus ant. – hrudník.
- Smyčka pro depresi a elevaci lopatky
 - Hlava – m. trapezius p. descendens
 - Cp – m. levator scapulae
 - Thp – m. trapezius p. ascendens

lopatka.
- Smyčka pro depresi a elevaci ramene
 - Žebra – m. pectoralis minor – lopatka – m. trapezius p. descendens – m. levator scapulae – obratle.
- Smyčka fixující lopatku
 - Obratle – m. trapezius p. transversa – lopatka – m. serratus anterior – žebra.
 - Tato sv. smyčka tvoří jakýsi pás spolu s m. latissimus dorsi, který fixuje lopatku k hrudní stěně. (Véle 2012)

3.3 Elektromyografie

Elektromyografie je zatím stále považována za experimentální vyšetřovací metodu, která se řadí mezi metody elektrofyziologické. Využívá snímání bioelektrických signálů (akčních potenciálů), které zobrazují obraz aktivity kosterních svalů a jejich řízení nervovým aparátem. (Krobot, Kolářová 2011, Kolář 2011)

Jsou známy dvě možnosti pro snímání svalové aktivity, a to podle umístění elektrod. Elektroda může být umístěna přímo ve svalů (nejčastěji jehlové EMG), kde bývá snímáno jen několik svalových vláken. Jedna se o tzv. detekční EMG a těchto vlastností je využíváno během neurologického vyšetření. Druhou možností je povrchové EMG, kde jsou elektrody umístěny přímo na povrchu těla.

3.3.1 Povrchová elektromyografie

Předností povrchové elektromyografie je její praktické využití. Snímání probíhá neinvazivním způsobem, kdy jsou senzory připevněny na kůži přímo nad testovaným svalem. Nabízí globální data o svalů či jeho podstatné části, další výhodou je možnost snímání více svalů najednou (polyelektromyografie, PEMG), a to při různých pohybových aktivitách. (Krobot, Kolářová 2011, Kolář 2011)

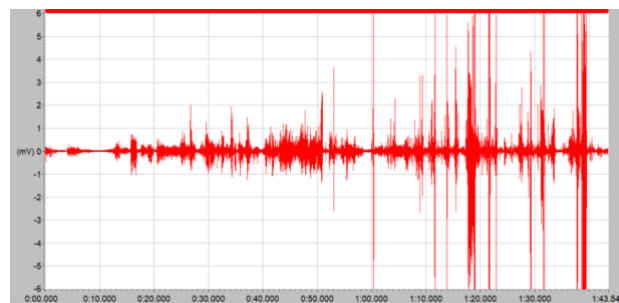
Povrchové EMG bývá využíváno zejména v rehabilitaci. Pro fyzioterapeuty je využití přínosné především z hlediska biomechaniky, kdy se zkoumá svalová koordinace, svalová únava a velikost síly vyvolaná stahem daného svalů. (Kolář 2011)

Svalová koordinace může být vyšetřována jak během jednoduchých, tak i během komplexních pohybových činností. V této sekci se hodnotí, v jaké míře je sval aktivován, tedy jeho procentuální zastoupení aktivace. Hodnotí se také stranová symetrie, timing (sled) zapojení svalů, využití je též v samotné rehabilitaci, kdy bývá využíváno biofeedbacku, tedy principu zpětnovazebného motorického učení. (Kolář 2011)

3.3.2 Hodnocení elektromyografického signálu

Snímáním je získáván surový záznam elektromyografického měření, jedná se o nezpracovaný záznam, se kterým je třeba nadále pracovat. Surový záznam by měl být zbaven různých šumů a artefaktů z externího prostředí, z tohoto důvodu je potřebné správně manipulovat se senzory, mít správně nastaven přístroj a dodržovat postupy elektromyografického měření. Vlastní surový záznam nabízí cenné informace, ale v neužitečné formě, z tohoto záznamu jsou získávána pouze základní data.

Znázornění průběhu křivky je nejvhodnější způsob pro prezentaci dat, toto hodnocení bývá označováno jako kvalitativní. Nejsme schopni je v této formě zanalyzovat, ale jsme schopni rozlišit, zda dochází k aktivnímu zapojení svalu či nikoliv, dále můžeme kvalitativně porovnat jeho míru aktivity, popř. timing zapojení svalů, v závislosti na počtu a umístění senzorů. Kvantitativním hodnocením je označována analýza číselných parametrů signálu, která je následně využita pro statistické zpracování. (Krobot, Kolářová 2011)



Obrázek 8; Surový záznam (vlastní zdroj)

3.3.3 Zpracování elektromyografického signálu

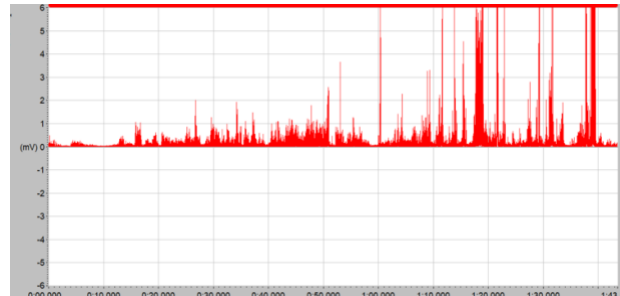
Zpracováním signálu se získávají kvantitativní parametry, které se následně porovnávají (kvantitativní analýza). K analýze EMG signálu se nejčastěji využívá analýza frekvenčního spektra a analýza amplitudy v čase. (Krobot, Kolářová 2011, Kolář 2011)

Amplitudová analýza pracuje s daty jako jsou průměrná amplituda (Mean), maximální amplituda (Peak), avšak vhodnější je průměr z prvních 10 (Average Peak Calculation), plocha pod křivkou (Area), která sleduje dynamickou aktivitu v závislosti na čase. Data jsou uváděna v μV a uvádí míru elektrické aktivity svalu. Další možností je využití procentuálního porovnání (Input) k průměrné amplitudě (100%). (Krobot, Kolářová 2011, Kolář 2011)

Frekvenční analýza využívá Fourierovy transformace, která se vypočítává ze surových dat. Fourierova transformace převádí signály z časové oblasti

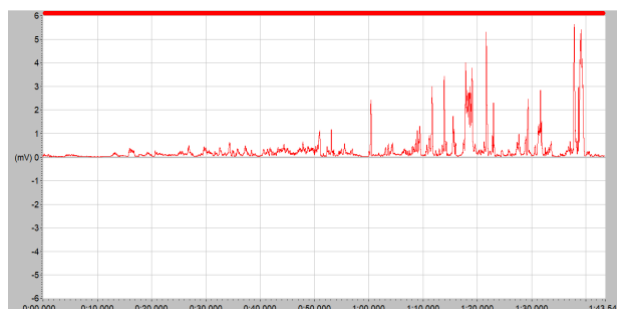
do oblasti frekvenční. Data jsou uváděna v jednotkách Hz u udávají frekvenci pálení motorických jednotek. Frekvenční analýza pracuje především s průměrnou frekvencí (Mean Frequency), střední frekvencí (Median Frequency), poměrným zastoupením frekvencí atd., tímto dějem je získáváno celkové spektrum EMG signálu (Total Power Spectrum) a využívá se zejména pro popis svalové únavy, kdy dochází k jeho poklesu. (Krobot, Kolářová 2011, Kolář 2011)

Data se podrobují matematickému zpracování, kde jsou zavedené obecné metody, mezi které patří filtrace, rektifikace, RMS a další. Rektifikací dochází k eliminaci nulových hodnot (Half wave rectification) nebo k jejich převrácení do hodnot pozitivních (Full wave rectification). Kdyby nebyl tento filtr použit a výsledné hodnoty by byly pouze zprůměrované, výsledek by byl teoreticky roven nule. Využití rektifikace je nutné pro výpočet parametrů EMG signálu. (Krobot, Kolářová 2011)



Obrázek 9; Zrektifikovaný signál (vlastní zdroj)

Dále se signál vyhlazuje, jelikož signál je tvořen náhodně uspořádanými amplitudami. „Principem vyhlazení je potlačení vysokofrekvenčních fluktací signálu (ostré vrcholy vzniklé superpozicí MUAP) tak, že se jejich odchylky vyhladí.“ (Krobot, Kolářová 2011, s. 25) Pro vyhlazení se nejčastěji používají dva algoritmy, vyhlazení pomocí průměru rektifikovaných hodnot (AVR – Average rectified value) a hodnoty střední kvadratické (RMS – Root mean square). (Krobot, Kolářová 2011)



Obrázek 10; Zrektifikovaný a vyhlazený signál – pomocí RMS s velikostí okénka 100ms (vlastní zdroj)

Pro porovnání zpracování EMG signálu mezi jednotlivými svaly či probandy je třeba provést jeho normalizaci, která je nezbytná po předešlém zpracování. Normalizace značí vztah naměřených hodnot ke předem stanovené referenční hodnotě, kdy výsledkem je poměrové vyjádření aktivity svalu při zachování charakteru průběhu změny amplitudy v čase. (Krobot, Kolářová 2011)

Referenční hodnotu je třeba stanovit pro každého probanda zvlášť. (Latash 1998) Tuto hodnotu lze získat několika způsoby, nejčastěji bývá využíváno maximální několikasekundové volní kontrakce, kdy tato hodnota následně bývá vztahována k naměřeným hodnotám. Dále může být využito aktivační hodnoty se směrodatnou odchylkou, která značí průměrnou hodnotu klidové aktivity. Klidová hodnota se měří vždy ve výchozí poloze před započítáním pohybu. Dalším způsobem je procentuální porovnání aktivity svalů bilaterálně, kterého je využito během symetrických aktivit. (Halaki, Ginn 2012, Krobot, Kolářová 2011)

Normalizace není třeba v několika případech, při porovnávání amplitudy jedince během jednoho měření, při stejném uložení elektrod v krátkém časovém rozmezí v rámci jednoho svalu. Dále také není třeba pro analýzu frekvence a „timing“. (Halaki, Ginn 2012)

4 METODIKA

4.1 Popis sledovaného souboru

Bakalářská práce je zpracovaná formou výzkumu na skupině 10 tanečnicků latinskoamerických tanců ve věku 21-38 let, v období listopad-březen 2021. Spolupráce s tanečními páry sloužila především k získání dat z EMG měření, z cíleného kineziologického rozboru a z dotazníkového šetření, s některými probandy i k navázání spolupráce v rámci individuálních terapií.

Probandi byli vybráni na základě získané třídy M v latinskoamerických tancích, všechny páry jsou stále soutěžně aktivní a v tréninkovém procesu. Všechny tyto taneční páry tančí v hlavní kategorii, amatérů nebo profesionálů.

Tabulka 1; Sledovaný soubor (vlastní zdroj)

Taneční pár		Proband		EMG měření	Anamnéza	Kineziologický rozbor	Terapie
č. 1	LZ	č. 1	LCH	ANO	ANO	Částečný	NE
		č. 2	ZŠ	ANO	ANO	ANO	ANO
č. 2	TM	č. 3	TF	ANO	ANO	ANO	ANO
		č. 4	MM	ANO	ANO	ANO	ANO
č. 3	VL	č. 5	VL	ANO	ANO	Částečný	NE
		č. 6	LČ	ANO	ANO	Částečný	NE
č. 4	JB	č. 7	JK	ANO	ANO	Částečný	NE
		č. 8	BK	ANO	ANO	Částečný	NE
č. 5	MA	č. 9	MA	ANO	ANO	Částečný	NE
		č. 10	AR	ANO	ANO	Částečný	NE

4.2 Práce s přístrojem Data – LITE

4.2.1 Přístroj Data – LITE

Data-LITE je přenosný bezdrátový systém od firmy Biometrics Ltd, který slouží k získání údajů ze širokého spektra komponentů. Mezi komponenty se řadí EMG senzory (a) pro fyziologické měření sv. síly, dále goniometry, které slouží pro analýzu dynamického pohybu kloubů, také ruční dynamometry, myometry, silové desky, akcelometry a měřiče pro stisk. (Biometrics Ltd 2020)

„Data-LITE obsahuje nejnovější nízkonapěťovou bezdrátovou technologii a byl vyvinutý tak, aby odpovídal specifickým potřebám výzkumníků a klinických lékařů na bezdrátový sběr údajů a přenosné monitorování v oblasti zahrnující základní výzkum, lékařský výzkum a klinické hodnocení, sportovní vědy a průmyslovou ergonomii.“ (Biometrics Ltd 2020)

Během měření se data přenášejí pomocí přijímače (Dongle) (b) do jakéhokoliv laptopu/počítače/tabletu s operačním systémem Windows (c) v reálném čase. Jsou zobrazeny parametry jako maximální, minimální a průměrná hodnota signálu, počet opakování atd. Některé prvky zobrazení a analýzy jsou dostupné pouze v softwaru pro analýzu od Biometrics Ltd (d). (Biometrics Ltd 2020)



Obrázek 11; Přístroj Data – LITE (vlastní zdroj)

4.2.2 Rozvaha měření

Měření obou tanečních partnerů probíhalo současně a byly sledovány stejné svalové skupiny v tanci rumba. Měření probíhalo po dobu délky jednoho tance a na stejný hudební podklad. Vybrané taneční páry tančily vlastní choreografie z důvodu zachování pohybového stereotypu.

Studie je založena na pozorování zatížení trapézového svalu. Z vlastní zkušenosti mohu uvést přetížení dolních vláken, kdy partnerky mívají často odkrytá záda a nelze si tohoto hypertonu nevšimnout. Dolní vlákna byla tedy pro mě první volbou a rozhodla jsem se je měřit bilaterálně.

Přístroj Data – LITE nabízí až 8 senzorů pro snímání svalové aktivity. Pro vlastní snímání byly k dispozici další 4 senzory, a bylo důležité s něčím aktivitu dolních vláken trapézového svalu porovnat. V latinskoamerických tancích je nejčastěji využíváno držení „LH to RH“, z tohoto důvodu byla získávána data z rozlišných stran.

Rozhodla jsem se pro měření horních vláken trapézového svalu a středních vláken svalu prsního na straně ipsilaterální. Důvodem byla antagonistická funkce a možnost povrchového měření, jelikož ostatní svaly nebyly povrchovou elektromyografií dostupné. Obrázek lokalizace senzorů viz příloha A.

4.2.3 Postup vlastního měření

Pro získání kvalitního záznamu je třeba dodržet vlastní postup měření. Nejprve je důležité připravit všechny potřebné pomůcky předem, což zahrnuje zejména nainstalování softwaru a zajištění dostatečného nabití všech komponentů. Před vlastním měřením je třeba nastavit způsob zaznamenávání dat a pojmenovat senzory. Pro porovnávání dat mezi páry i probandy je důležité zachovat stejnou „šablonu“, tedy stejný prostor pro zaznamenávání s využitím stejných senzorů.

Tabulka 2; Pojmenování senzorů (vlastní zdroj)

Číslo senzoru		Umístění		Strana	
1.	M21198	Partner	m. trapezius p. ascendens	ipsilaterální	L
2.	M21204	Partner	m. trapezius p. ascendens	kontralaterální	P
3.	M21201	Partner	m. trapezius p. descendens	ipsilaterální	L
4.	M21247	Partner	m. pectoralis major p. sternalis	ipsilaterální	L
5.	M21246	Partnerka	m. trapezius p. ascendens	ipsilaterální	P
6.	M21248	Partnerka	m. trapezius p. ascendens	kontralaterální	L
7.	M21264	Partnerka	m. trapezius p. descendens	ipsilaterální	P
8.	M21242	Partnerka	m. pectoralis major p. sternalis	ipsilaterální	P

Příprava tanečního páru spočívá především v zahřání, vyzkoušení dané choreografie, a také v očištění kůže z důvodu přilnavosti a nezkreslenému snímání. Před připevněním senzorů je důležité vypalovat střed sv. břicha během kontrakce svalu, kdy se doporučuje kontrakce izometrická. (Krobot, Kolářová 2011)

Umístění senzorů:

- M. trapezius p. ascendens: mezi lopatkou a osmým Th obratlem
- M. trapezius p. descendens: spojnice mezi 2/3 lopatky a sedmým C obratlem
- M. pectoralis major pars sternalis: střed sv. břicha (Steenbrink et al. 2009)



Obrázek 12; Lokalizace umístění senzorů (vlastní zdroj)

Po připevnění senzorů na probandy je třeba ověřit správnost umístění a přesvědčit se, zda jsou všechny senzory aktivní. Po zaujmutí výchozí pozice se spustí vlastní měření. V tomto postavení je třeba několik sekund setrvat, aby byla zachycena klidová sv. aktivita.

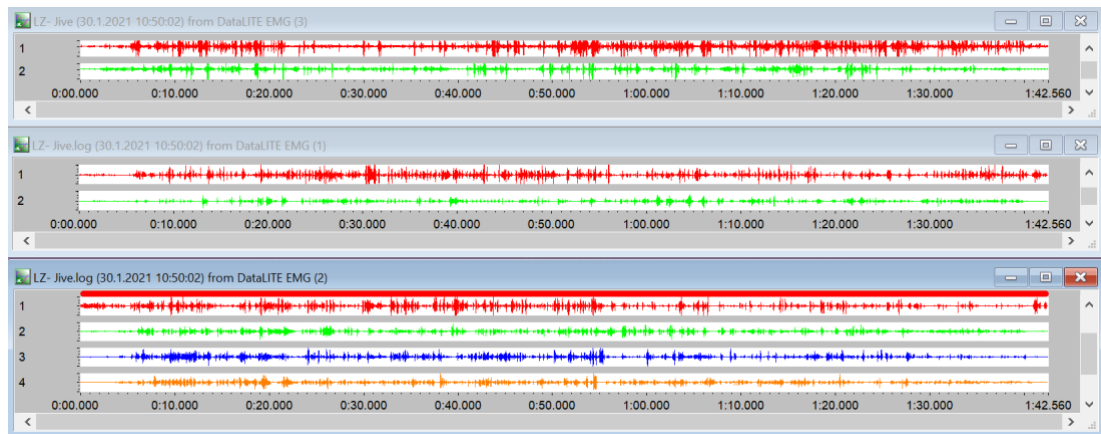
Po celou dobu měření je nutné udržet přímou viditelnost bezdrátových senzorů s bezdrátovým přijímačem. Je nutné minimalizovat vzdálenosti, i když výrobce uvádí ve vnitřních prostorech dosah až na 20 metrů a ve venkovních přibližně o 5 méně. (Biometrics Ltd 2020)

4.2.4 Surový EMG záznam

Jak již bylo uvedeno výše, nejvhodnější pro prezentaci dat je znázornění průběhu křivky. (Kolář 2008) Obrázek č. 13, vyobrazený níže, znázorňuje příklad naměřených dat. Tento záznam poskytuje mnoho cenných informací, kdy je možné propojení souvislostí s tanečním projevem.

Během tance nedochází k opakování pohybových stereotypů, jsou tančeny různé variace a v různém pořadí. Data nebyla získávána na probandech tančících stejnou choreografii, ale během vlastních choreografií. Ze znázorněných křivek lze vyčíst míru zapojení, „akce a reakce“ využívanou během vedení, symetrické zapojení mezi partnery, popř. symetrické zapojení m. trapezius p. ascendens.

Toto vizuální (kvalitativní) hodnocení je vhodné zejména pro klinickou interpretaci. Můžeme určit, zda sval je či není aktivní, popř. zda je sval aktivní více či méně, a to vždy ve srovnání velikosti amplitudy na časové ose.



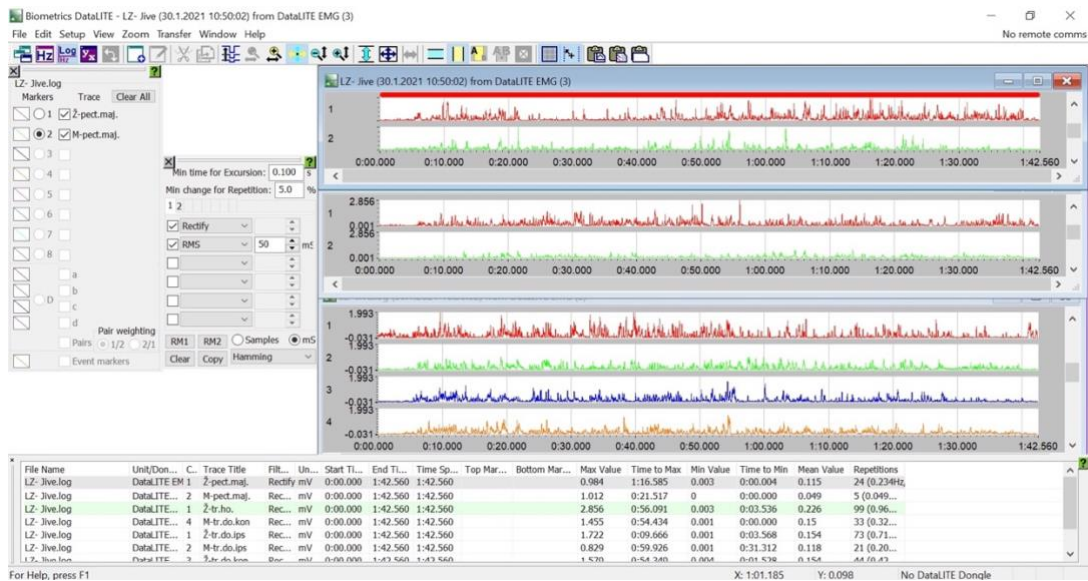
Obrázek 13; Ukázka surového EMG záznamu (vlastní zdroj)

Vrchní okno znázorňuje aktivitu středních vláken m. pectoralis major, prostřední aktivitu m. trapezius p. descendens, a spodní okno aktivitu m. trapezius p. ascendens, která byla měřena bilaterálně.

Červeně je znázorněna aktivita svalů ipsilaterální strany partnerky a zeleně aktivita svalů ipsilaterální strany partnera. Modrá značí aktivitu kontralaterální strany u partnerky, kdežto oranžová aktivitu kontralaterální strany u partnera.

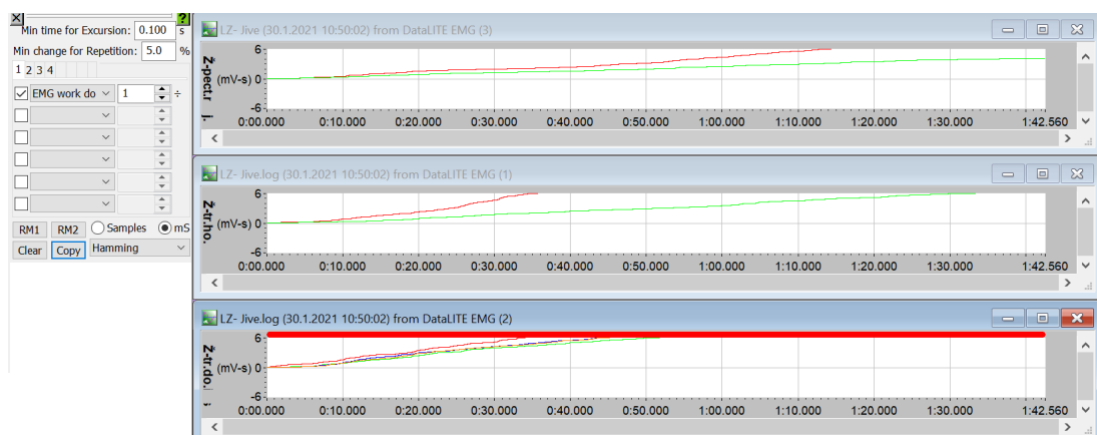
4.2.5 Analýza dat

Ke zpracování dat byl využit software od společnosti Biometrics Ltd. Krobot a Kolářová (2011) uvádí, že průměrná hodnota amplitudy (Amplitude Mean) je nejvhodnějším parametrem pro hodnocení aktivity svalu. Průměrná hodnota amplitudy byla získána po podrobení signálů rektifikaci a vyhlazení pomocí RMS s velikostí okénka 50ms.



Obrázek 14; Ukázka pracovního prostředí (vlastní zdroj)

Pro druhý hodnocený parametr byl využit filtr EMG work done, který vzniká složením filtru Add Zero Filter, Rectify a Integrate v tomto pořadí. Add Zero Filter upravuje odchylky, kdy odebírá či přidává procenta z celkového rozsahu. Integrate neboli integrační filtr vypočítává oblast pod grafem.



Obrázek 15; Ukázka záznamu po aplikaci filtru EMG work done (vlastní zdroj)

Získaná data byla následně vyhodnocena a porovnána v programu Biometrics Ltd a Microsoft Excel. Data jednotlivých probandů byla porovnáována zvlášť pro každého probanda, vzájemně mezi sebou v páru a dohromady v rámci celé sledované skupiny.

4.3 Použité vyšetřovací metody

4.3.1 Anamnéza

Anamnéza představuje navázání kontaktu s pacientem, je třeba získat informace, které jsou nezbytné pro další spolupráci. Anamnestický pohovor by měl probíhat jako přátelská beseda, která ale vyžaduje psychologické i jazykové znalosti, je třeba získat pacientovu důvěru, vytvořit příjemnou atmosféru, což je dále též nezbytné pro účinnou léčbu. (Véle 2012)

Kompletní anamnéza by měla obsahovat několik složek, které jsou nezbytné pro následné vyhodnocení a posouzení s klinickým vyšetřením. (Kolář 2008)

- **Osobní anamnéza (OA)** obsahuje údaje o chorobách, které pacient prodělal, popř. se kterými se léčí, dále také údaje o prodělaných operacích a úrazech.
- **Nynější onemocnění (NO)** udává informace důvodu, s jakým k nám pacient/klient dochází, jedná se tedy o aktuální příčinu se všemi podrobnostmi.
- **Rodinná anamnéza (RA)**, zde se dozvídáme informace především o možných dědičných chorobách rodinných příslušníků, zejména rodičů a sourozenců.
- **Pracovní anamnéza (PA)**, pacient zde co nejpřesněji popisuje, charakter zaměstnání, dále pracovní pozici i prostředí. Zajímá nás, zda se jedná o práci stereotypní, popř. i pohybové návyky.
- **Sociální anamnéza (SA)** přináší informace o rodinných poměrech i o aktuálním partnerském vztahu, dále také informace o využívání volného času, sportovních návycích apod.
- **Alergologická anamnéza (AA)** je v rehabilitaci důležitá zejména kvůli kožním alergiím a dechovým obtížím.

- **Farmakologická anamnéza (FA)** udává informace o užívání léků, zda jsou léky užívány pravidelně, popř. zda v poslední době nedošlo ke změně medikace. Pro terapii je důležitá informace především o užívání analgetik z důvodu nezkreslené zpěvné vazby. (Kolář 2008)

Pro účely bakalářské práce byl zvolen sběr pouze cílených anamnestických dat. Předmětem zájmu byly zejména informace z anamnézy osobní, nynějšího onemocnění, pracovní a sociální. Anamnéza byla odebírána především během cíleného kineziologického rozboru, ale i následně během zpracování dat, např. v rámci upřesnění, či zjišťování příčiny nepřiměřených výsledků.

4.3.2 Aspekce

Aspekce neboli vyšetření pohledem, kterým je hodnocena především postura (držení těla) a pohybové chování. (Véle 2012)

Během krátké doby tak dochází k nashromáždění užitečných poznatků o stavu pacienta, které jsou spolu s anamnestickými daty nezbytné k vytvoření obrazu o osobě a zejména nemoci pacienta. Samotné vyšetření aspektů začíná již v prvním kontaktu s pacientem, např. při vstupu, při odložení si, kdy sledujeme přirozený či nekorigovaný pohyb a také vlastní projevy různých nemocí. (Kolář 2008)

4.3.3 Palpace

Palpace patří mezi nejstarší vyšetřovací metody, která využívá fyzického kontaktu s vyšetřovaným. Vyšetřující musí být schopen stereognozie (rozeznání vzdálenosti dvou bodů, pohybů, posunů, a to i v rámci milimetrů). Při palpaci je nutné soustředit se na samotný dotyk a nenechat se rušit zrakem či sluchem. (Véle 2012)

Při dotyku palpující ruky je vnímána tvrdost, hladkost, drsnost, pružnost, poddajnost, teplota, ale i vlhkost. Tento způsob vyšetření nelze nijak nahradit pouhým předmětem. Je důležité dodat, že každý terapeut má jiné palpační dovednosti. Palpace není objektivní diagnostický postup, tudíž není lehce reprodukovatelný, jelikož každá vyšetřovaná osoba reaguje jinak. I přes tyto hendikepy je ale palpace pro fyzioterapii velmi podstatná. (Kolář 2008)

Palpace byla též využívána před vlastním EMG měřením, kdy byla potřeba palpace pro správnou lokalizaci senzorů.

4.3.4 Vyšetření stoje

Během vyšetření stoje je koncentrace orientována především na postavení těla, na distribuci svalového napětí a postavení jednotlivých segmentů těla vůči sobě. (Kolář 2008)

U dolních končetin je posuzována stranová symetrie a zároveň je hodnocena každá končetina zvlášť. Předmětem zájmu jsou kladívkové prsty, hallux valgus, plochonoží nebo v opačném případě zvýšená nožní klenba, varozita či valgozita kotníků i kolenních kloubů, kde je možnost i rekurvačního (hyperextenčního) postavení. (Kolář 2008)

Postavení pánve hraje zásadní roli při harmonii fyziologického držení těla. Pánev může být vychýlena ve směru vpřed (anteverze), vzad (retroverze), laterálně posunuta, zešíkmena, rotována či se nacházet ve zkrutu (torze). (Kolář 2008)

Na páteři z dorzální strany je posuzována její osovost (skolióza, skoliotické držení), symetrie kontury paravertebrálních svalů, dále postavení lopatek a ramen. Z ventrální strany je předmětem zájmu především aktivita břišních svalů, postavení hrudníku (syndrom rozevřených nůžek) a svalové napětí svalů

prsních. Z boku se posuzuje velikost zakřivení páteře (hyperlordóza, hyperkyfóza), předsunuté držení hlavy, popř. protrakce ramen. (Kolář 2008)

Vyšetření stoje probíhalo klasickým způsobem, ale i během tance (nástup na taneční parket, vlastní tanec, odchod z tanečního parketu).

4.3.5 Vyšetření svalového tonu

Svalový tonus je podmínkou pro veškerý pohyb, avšak jeho hodnocení je velmi složité a zároveň i subjektivní. Při vyšetření svalového tonu je třeba porovnávat stranovou symetrii. Svalový tonus je chápán jako jakýsi odpor při pasivním natažení svalu, lze vyšetřit také pouhým palpačním způsobem, ale tomu nebývá přikládána patřičná klinická hodnota. (Kolář 2008)

Pokud se zvýšené svalové napětí nachází bilaterálně, může být považováno za normální, ale neznámá, že pokud je přítomna asymetrie, značí to něco závažného. Příčinou může být např. využívání dominantních končetin, zvykem tomu bývá např. u některých sportovních aktivit, kde je zatěžována více jedna strana těla. (Kolář 2008)

Ve svalové tkáni se mohou také nacházet lokální hypertonické změny, kdy nejrozšířenějšími jsou spoušťové body neboli Trigger Points (dále jen TrPs). Sami o sobě mohou být vlastním zdrojem bolesti, ačkoliv nepostihují celý sval, ale jen jeho určitou část. Jedná se o palpačně bolestivý ohraničený uzlík, v tuhém svalovém snopci (Taut Band), který při „přebrnknutí“ způsobuje záškub (Twitch Response), v praxi se můžeme setkat i s úhybnou reakcí pacienta. Přítomnost TrPs značí změnu dynamiky pohybu v příslušné kloubně-svalové jednotce, postižená svalová vlákna se při aktivaci svalu stahují jako první a velmi neekonomicky, zároveň je znát oslabení svalu. (Kolář 2008)

4.3.6 Vyšetření svalové síly

K vyšetření svalové síly se využívá svalový test, který je považován za pomocnou vyšetřovací metodu, kterou získáváme informace o síle jednotlivých svalů, které tvoří funkční svalovou jednotku. Pomáhá analyzovat jednoduché pohybové stereotypy a je podkladem pro analytické posilování, kterého bývá využíváno např. při reedukaci oslabených svalů. (Janda 2004)

Janda (2004) rozeznává několik typů sv. síly, a to v závislosti na tom, jakou sílu je schopen sval překonat (proti odporu terapeuta, proti gravitační síle), popř. zda je přítomna viditelná aktivita svalu. Testuje se celý rozsah pohybu v pomalém a plynulém pohybu, za příslušné fixace, kdy není stlačován testovaný sval. Odpor je kladen v celém rozsahu stále stejnou silou a kolmo ke směru pohybu, zároveň nesmí být kladen přes dva klouby. (Janda 2004)

4.3.7 Vyšetření zkrácených svalů

Svalové zkrácení značí stav, kdy je sval zkrácen v klidové poloze a při pasivním natažení nelze dosáhnout fyziologického rozsahu. Během vyšetření svalového zkrácení je třeba změřit rozsah pasivního pohybu v kloubu v definované pozici za přesné fixace a ve správném směru pohybu, což je nezbytné pro zacílení dané izolované svalové skupiny. Sval by během vyšetření neměl být stlačen a síla terapeuta by neměla být vykonávána přes dva klouby. (Janda 2004)

4.3.8 Vyšetření hypermobility

Vyšetření hypermobility se provádí současně s vyšetřením svalové síly a svalového zkrácení. Hypermobilita se dá vyšetřit podle dvou typů zkoušek, a to dle Jandy a dle Sachseho, kteří své testy zacílili na jednotlivé segmenty těla. Vyšetření vychází stejně jako vyšetření svalového zkrácení ze zjištění kloubní

pohyblivosti, tedy změřením maximálního možného rozsahu v daném kloubu. (Janda 2004)

4.4 Použité terapeutické metody

4.4.1 Aktivní cvičení svalové síly

Během analytického posilování se vychází z konkrétního svalu, jeho začátku a úponu. Daný sval je považován jako samostatná anatomická jednotka. Analytickým posilováním není rozvíjena svalová koordinace a může docházet k decentračnímu postavení kloubu, proto bývá upřednostňováno posilování příslušných pohybů, nikoliv samostatného svalu. (Kolář 2008)

Cvičení by nemělo být z dlouhodobého hlediska stereotypního charakteru, z důvodu adaptace. Proměnným faktorem může být např. typ sv. kontrakce (izometrická, izotonická, excentrická), výběr cviků, rychlost provádění cviku, délka pauz mezi jednotlivými sériemi, počet opakování, frekvence cvičení a další. (Kolář 2008)

4.4.2 Techniky měkkých tkání (TMT)

Ve fyzioterapeutické praxi se mezi tyto palpační techniky řadí protažení kůže, protažení měkkých tkání v řase (zahrnuje i podkoží a sval), protažení fascií, presura (pro terapii TrPs). (Kolář 2008)

4.4.3 Postizometrická relaxace (PIR)

PIR se řadí k mobilizacím měkkých tkání. Začíná se dosažením předpětí ve směru mobilizace, poté pacient klade lehký odpor proti terapeutovi, proti směru mobilizace, následuje povolení a relaxace, kdy dochází k fenoménu uvolnění, terapeut by neměl sval násilně dotahovat. (Kolář 2008)

Postizometrickou relaxaci je možné facilitovat, používá se synkinéze pohybu s dechem, popř. i s pohledem. Odpor by měl být minimální, z důvodu zapojení pouze sv. vláken s přítomností TrPs. Relaxaci svalu je třeba nepřerušit a čekat až do vymizení „tání“, terapie se opakuje dle individuální potřeby. (Kolář 2008)

Během PIR je třeba přítomnost terapeuta, v případě autoterapie se využívá Antigravitační relaxace (AGR), kdy odpor terapeuta je nahrazen silou gravitační. (Kolář 2008)

4.4.4 Mobilizace (MO)

Mobilizační techniky jsou využívány především k ovlivnění poruch funkce periferních kloubů i páteře, kdy působí především na klouby a svaly. Předpokladem pro správné nastavení terapie je správná diagnostika, u kloubní pohyblivosti se vyšetřuje funkční pohyb a „joint play“. Funkční pohyb je pohyb vykonávaný pacientem aktivitou příslušných sv. skupin. „Joint play“ neboli kloubní hra je pohyb vyvolaný pasivně a je jedním z předpokladů optimální kloubní pohyblivosti, jedná se o pohyb kloubních plošek vůči sobě. Porucha „joint play“ je popisována jako fenomén bariéry, nevelký rozsah s tvrdou zářázkou, která nepruží. (Hájková, Novotná, Salabová 2014)

Mobilizační technika začíná předpětím, tedy dosažením bariéry, je třeba naprostá relaxace pacienta, poté se bariéra překonává pomocí jemného opakujícího se pružení v minimálním rozsahu. (Hájková, Novotná, Salabová 2014)

4.4.5 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

Proprioceptivní nervosvalová facilitace je metoda, která za pomoci proprioceptivních orgánů, ulehčuje práci nervosvalového mechanismu. PNF využívá pohyb syntetického, jakožto přirozeného a ekonomického

způsobu na rozdíl od pohybu analytického. Metoda vychází z pohybových vzorců pro hlavu a krk, trup a končetiny, které mají spirální a diagonální charakter. Skládá se ze tří komponentů, které se účastní pohybu: flexe/extenze, addukce/abdukce a zevní/vnitřní rotace. (Holubářová, Pavlů 2019)

Tyto pohybové vzorce lze využít pro pasivní pohyb, pro pohyb aktivní s dopomocí, aktivní i aktivní proti odporu. Lze využít celého rozsahu pohybu, ale také jen některého úseku. Cílem metody je facilitovat pohybový vzorec, kdy je kladen důraz na rovnovážné zapojení agonisty s antagonistou v normálním časovém sledu. (Holubářová, Pavlů 2019)

4.4.6 Spirální stabilizace páteře (SM systém)

Spirální stabilizace páteře je metoda vyvinutá MUDr. Richardem Smíškem využívající spirální svalové řetězce, které umožňují protahovat páteř směrem vzhůru a umožňují páteři přirozenou pohyblivost. SM systém využívá elastické lanko, jehož odpor umožňuje svaly posilovat během aktivace a zároveň protahovat ve fázi relaxace. (Smíšek, Smíšková, Smíšková, Böhmerová 2018)

Cviky byly zařazeny zejména v rámci aktivace trupové stabilizace, nácviku bráničního dýchání, posílení sv. mezilopatkových, šikmých břišních a hýžděových a v rámci protažení přední sv. skupiny ramenního pletence a protažení zad, popř. svalů přední strany stehna. (Smíšek, Smíšková, Smíšková, Böhmerová 2018)

4.4.7 Senzomotorická stimulace (SMS)

Senzomotorická stimulace bývala dříve využívána pouze při nestabilitě kolenních kloubů a kotníků, dnes je jí využíváno i při terapiích funkčních poruch pohybového systému, zejména stabilizačních svalů. Technika využívá balančních

pomůcek a různých posturálních poloh, kdy je kladen důraz na facilitaci pohybu především z chodidla. (Kolář 2008)

Cílem této metody je zlepšit svalovou koordinaci, zejména pak v běžných denních činnostech, zrychlit nástup aktivace svalů změnou postavení v kloubu, upravit poruchy rovnováhy, ovlivnit poruchy propriocepce přítomné u neurologických onemocnění, zlepšit držení těla a stabilizaci trupu, jak ve stoji, tak v pohybu. (Kolář 2008)

4.4.8 Kineziotaping

Kineziotaping (tejpování) se v klinické praxi využívá stále více, a to v rámci komplexní terapie poruch pohybového systému. Umožňuje svalům dosáhnout ideálního napětí, pozitivně působí na krevní oběh a lymfatický systém, pomáhá zkrátit dobu hojení tkání a urychlit regeneraci či rekonvalescenci a také se dá využít k prevenci předcházení různých zranění. Hlavním cílem metody je redukovat bolest, otok a zánět, relaxovat či facilitovat sval. (Kobrová, Válka 2017)

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

5.1 Taneční pár č. 1

Taneční pár spolu tvoří již 11 let a jsou dvojnásobnými finalisty MČR v LAT. V tuzemsku již netančí, ale stále reprezentují ČR na zahraničních soutěžích, a to v kategorii profesionálů. Trénují cca 10hodin týdně, současně vedou vlastní taneční klub a jsou trenéry všech níže uvedených párů.

Partner (32)

Proband č. 1 se sportovnímu tanci začal věnovat až v dospělém věku, do té doby se věnoval fotbalu. Na mezinárodním poli se pohybuje cca 12 let. Individuálně se připravuje cca 5 hodin týdně.

Kompenzace neguje, ale pravidelně navštěvuje fyzioterapeuta a po každé tréninkové jednotce věnuje pár minut strečinku. Proband neguje zranění a úrazy v anamnéze, také neguje přítomnost bolesti zad, mezilopatkových svalů a ramen.

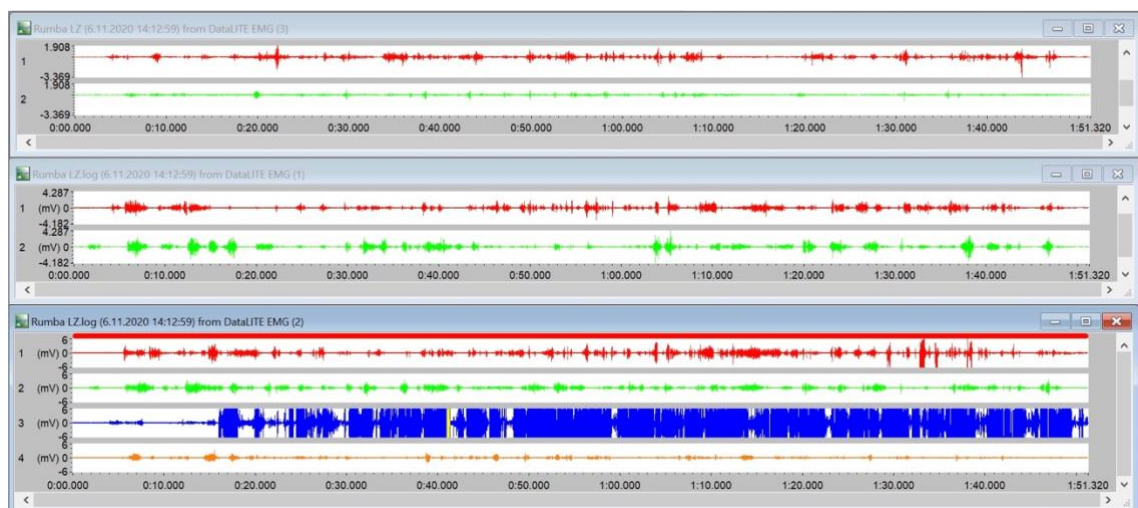
Partnerka (27)

Proband č. 2 se sportovnímu tanci věnuje od dětství a již v juniorské kategorii se stala poprvé finalistkou MČR. Na mezinárodním poli se pohybuje již 14 let. Individuálně se přípravě věnuje přibližně 2 hodiny týdně.

Kompenzace je zařazena, v podobě strečinku, pravidelné individuální fyzioterapie a v době bez koronavirových opatření i plavání a pravidelné návštěvy posilovny s osobním trenérem. Mezi další pohybové aktivity řadí běh 2x do měsíce, delší procházky (cca 6 km), kolečkové brusle, lyžování a v neposlední řadě různé sportovní hry. Vážnější zranění či úrazy nejsou známy. Proband udává lehkou bolest/tíhu v oblasti lopatek a deltového svalu, které se objevují po sportovní aktivitě či během stresu.

Skolióza, S-křivka, pravá hrudní a levá bederní. Ochablé mezilopatkové svaly, avšak m. trapezius p. ascendens v hypertonu. Oslabené dolní fixátory pravé lopatky, lopatka není dostatečně přitažena k hrudní stěně, je klopena mírně šikmo vpřed, nedostatečná aktivita m. latissimus dorsi. Pravý RAK výše, v mírné protrakci, zkrácení m. pectoralis major pravé strany. Zvýšení paravertebrálních svalů vlevo (zevní/konvexní strana křivky), vpravo hypertonus pouze v blízkém okolí páteře, směrem k břišní stěně ochabuje. Pravá crista výše, anatomická délka končetin stejná. Zvýšená nožní klenba bilaterálně.

Surový EMG záznam



Obrázek 16; Surový EMG záznam páru LZ (vlastní zdroj)

První část záznamu je věnována m. pectoralis major p. sternalis, záznam zobrazuje lehce vyšší hodnoty u partnerky. Lze si zde všimnout pár momentů ve vztahu akce a reakce, tedy nejdříve dochází k zapojení u partnera, poté u partnerky, a to vždy v závislosti na dané choreografii.

M. trapezius p. descendens je zapojen u partnerky častěji, u partnera je zapojení ve větším amplitudovém rozpětí. Lze si zde všimnout několika momentů současné aktivace mezi partnery.

Na první pohled je patrná nadměrná aktivita m. trapezius p. ascendens na kontralaterální straně partnerky. V tomto případě nelze vyčíst vztah zapojení na ipsilaterální a kontralaterální straně. Ani u partnera nelze pouhým okem tento vztah popsat, avšak partnerova aktivace je znatelně nižší na straně kontralaterální. V porovnání mezi partnery dochází k větší aktivaci u partnerky, kde je viditelnější větší míra zapojení.

5.2 Taneční pár č. 2

Taneční pár tvoří necelé 4 roky, začali spolu tančit téměř v nejnižší třídě (D) a během 3 let si vytančili třídu nejvyšší (M). Jejich soutěžní nasazení bylo po tuto krátkou dobu velmi intenzivní (každý týden 1-2 soutěže). Momentálně společně trénují 8 hodin v týdnu.

Partner (22)

Proband č. 3 se sportovnímu tanci věnuje přibližně 6 let. Na mezinárodním poli se pohybuje necelé 3 roky. Individuálně své přípravě věnuje 3 hodiny týdně. Kompenzace je zařazena minimálně, v podobě lehkého strečinku. Pohybové aktivity jsou zařazeny minimálně, denně procházky v rozsahu 10 minut. Během dne po většinu času tráví u počítače z důvodu online výuky, jedná se o studenta posledního ročníku bakalářského studia Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy.

Dříve se věnoval 10 let lednímu hokeji, který ukončil začátkem taneční kariéry. V ledních bruslích nosil ortopedické vložky. V prosinci roku 2012 utrpěl během hokejového tréninku frakturu levé claviculy, přesná příčina neobjasněna. Proband udává časté bolesti bederní páteře, které se objevují po cvičení a některých trénincích. Objevují se u něj i občasné bolesti v mezilopatkové oblasti. Dále si stěžuje na bolest pod pravým kolenem po delší chůzi, popř. běhu a bolesti palce u pravé nohy.

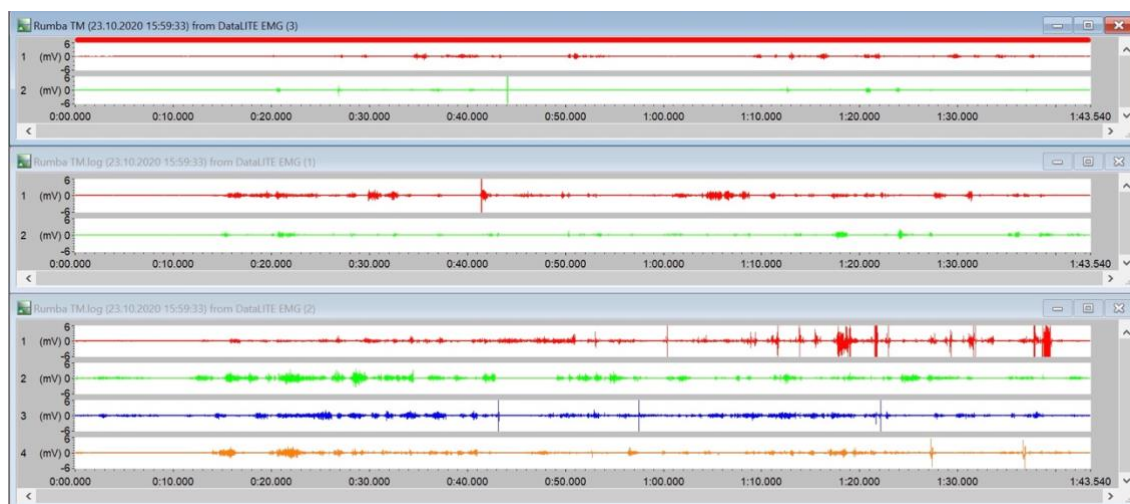
Váha spočívá na vnitřní hraně chodidla, dále náznak hallux valgus na pravé noze, zřetelné propadlé nožní klenby bilaterálně, pravá více, valgózní postavení kotníků. Pravá SIPS výše, zkrácení m. quadratus lumborum vpravo, skoliotické postavení páteře, zvýšená lordóza Lp, zkrácený m. iliopsoas, nedostatečná funkce gluteálních svalů. Hypertonus svalů paravertebrálních, insuficience HSSP. Zvýšená kyfóza Thp, zkrácené mm. pectorales a hypertonus m. pectoralis major vpravo. Prominující levá clavicula, pravé rameno výše, protrakce ramen bilaterálně, předsunuté držení hlavy.

Partnerka (22)

Proband č. 4 se sportovnímu tanci věnuje přibližně 12 let. Na mezinárodním poli se pohybuje 7 rokem. Individuální přípravě věnuje cca hodinu denně. Kompenzace zařazena v podobě individuální fyzioterapie a masáže, pravidelného strečinku a autoterapii TrPs, kvůli koronavirovým opatřením omezeno plavání. Mezi další pohybové aktivity řadí běh (minimálně jednou týdně), švihadlo (12 minut denně), kondiční trénink (2krát týdně), popř. jógu. Jedná se o studenta fyzioterapie, po většinu dne je v pohybu, studuje pohyb a zkouší různé pohybové metody a koncepty.

Opakované záněty šlach levého předloktí, v minulosti úraz levého ramene. Blokády levého SI skloubení s iradiací do levé DK po delších trénincích. Časté bolesti mezilopatkových svalů, více vpravo (hypertonus). Propadlá příčná nožní klenba na obou DK, počáteční hallux valgus vpravo. Valgózní postavení kotníků, nestabilní levý hlezenní kloub. Hyperextenze kolenních kloubů a mediální deviace patelly bilaterálně. Oslabená levá břišní stěna (oproti pravé), špatná fixace žeber levé strany. Hypertonus m. trapezius p. ascendens vpravo, pravý RAK výše.

Surový EMG záznam



Obrázek 17; Surový EMG záznam páru TM (vlastní zdroj)

K zapojení m. pectoralis major p. sternalis dochází oproti páru č. 1 minimálně, ve větší míře je zapojen u partnerky.

M. trapezius p. descendens, u partnerky je přítomna lehce větší míra aktivace, lze vyzorovat společné momenty zapojení u partnerů.

Na první pohled je viditelná větší aktivace m. trapezius p. ascendens na ipsilaterální straně obou partnerů oproti stranám kontralaterálním. U křivky vyjadřující ipsilaterální zapojení je viditelná větší amplituda u partnerky, u partnera je však znatelná delší doba zapojení. Vztah mezi kontralaterálními a ipsilaterálními stranami je přítomen dvojího typu, lze si všimnout momentů současného zapojení, ale také vztahu, kdy dochází k zapojení jedné a poté druhé strany, a to u obou partnerů.

5.3 Taneční pár č. 3

Taneční pár netvoří nikterak dlouho a zatím jim nebyl umožněn soutěžní start. Na tanečním parketě spolu tráví přibližně 4 hodiny v týdnu.

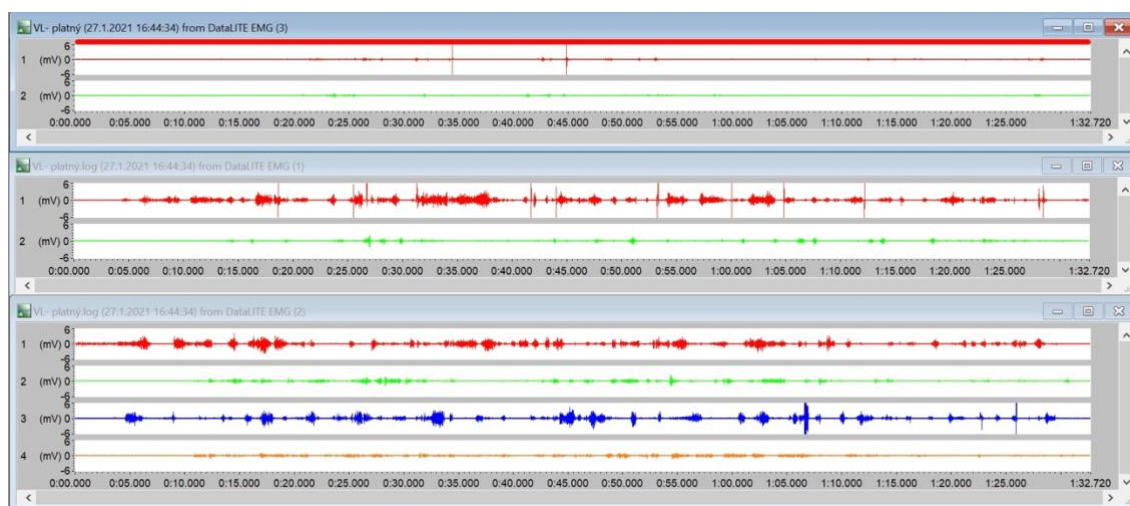
Partner (19)

Proband č. 5 ve v oblasti latinskoamerických tanců pohybuje již od dětí, do mezinárodního pole nahlédl v mládežnickém věku. Individuální přípravě věnuje cca 2 hodiny týdně, kompenzace nezařazuje. Jiné pohybové aktivity neudává. Zranění neguje, přítomnost bolestí udává po delších trénincích.

Partnerka (25)

Proband č. 6 se věnuje sportovnímu tanci na vyšší úrovni cca 5 let. Individuální přípravě věnuje hodinu týdně, kompenzace nejsou zařazeny. Mezi další pohybové aktivity řadí delší chůze, jízdu na kolečkových bruslích a na kole. Pracuje jako účetní a zároveň studuje Národohospodářskou fakultu VŠE. Proband udává přetrhané vazy v pravém kotníku v roce 2014. Bolesti mezilopatkových svalů a zad neguje.

Surový EMG záznam



Obrázek 18; Surový EMG záznam páru VL (vlastní zdroj)

M. pectoralis major p. sternalis byl u páru č. 3 zapojen ve velmi malé míře. U partnerky si lze všimnout přítomnosti dosažení maximální hodnoty ve dvou místech, kterým vždy předcházela lehčí aktivita.

U záznamu m. trapezius p. descendens lze pozorovat nemalé rozdíly v zapojení, je zde viditelná vyšší aktivita u partnerky, a to jak v počtu opakování, délky zapojení, tak i amplitudového rozpětí.

Partnerčino zapojení m. trapezius p. ascendens je znatelně větší bilaterálně než u partnera. U partnerky jsou přítomna místa, kde dochází ke střídání zapojení kontralaterální a ipsilaterální strany.

5.4 Taneční pár č. 4

Předposlední taneční pár spolu tančí přibližně dva roky, avšak za tuto krátkou dobu se stačili stát finalisty MČR v kategorii dospělých a semifinalisty Mistroství světa v kategorii do 21 let v LAT. Čas společně strávený na tréninku udávají mezi 12-15 hodinami týdně, někdy i více.

Partner (21)

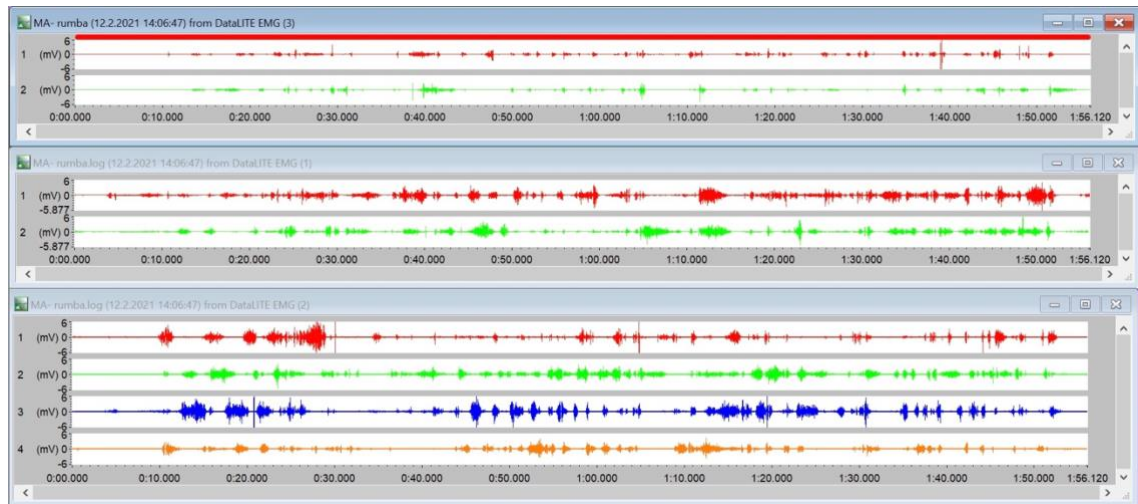
Proband č. 7 se tanečnímu sportu věnuje od útlého věku, v současné době je aktivním tanečníkem. Na mezinárodní pole se protančil již v juniorském věku. Individuální přípravě se věnuje cca 2-3 hodiny týdně. Mezi další pohybové činnosti řadí cvičení 5x v týdnu.

Partnerka (20)

Proband č. 8 se tanečnímu sportu věnuje od juniorského věku, v současné době je studentkou VŠ a dále se věnuje focení jako modelka. Na mezinárodní

pole se protančila již v juniorském věku. Individuální přípravě se věnuje cca 7 hodin týdně. Mezi další pohybové činnosti řadí cvičení 5x v týdnu.

Surový EMG záznam



Obrázek 19; Surový EMG záznam páru MA (vlastní zdroj)

U tohoto páru lze vypočítat obdobné zatížení m. pectoralis major p. sternalis. K zapojení docházelo souběžně, a také k zapojení ve vztahu akce a reakce.

M. trapezius p. descendens byl u partnerky o něco častěji zapojován, a i jeho amplitudové rozpětí bylo delší.

U partnerky byla zaznamenána vyšší aktivita i u m. trapezius p. ascendens jak na straně kontralaterální, tak i na straně ipsilaterální a v první čtvrtině záznamu si lze všimnout střídavého zapojování. U partnera převažuje aktivita ipsilaterální strany, která je ve vyšší frekvenci nežli u partnerky, střídavé zapojování je též přítomno.

5.5 Taneční pár č. 5

Posledním tanečním párem je pár soutěžící v kategorii nad 35 let, jsou Vicemistři ČR, semifinalisté MS a vítězové mnoha mezinárodních soutěží. Trénují společně cca 6 hodin týdně.

Partner (38)

Proband č. 9 se na mezinárodním poli pohybuje téměř 14 let. Individuální přípravě věnuje cca 4 hodiny týdně. Udává, že kompenzace není zahrnuta, ale mezi své další pohybové aktivity řadí strečink a posilování. Pracuje jako Centre manager (provozní ředitel obchodního centra).

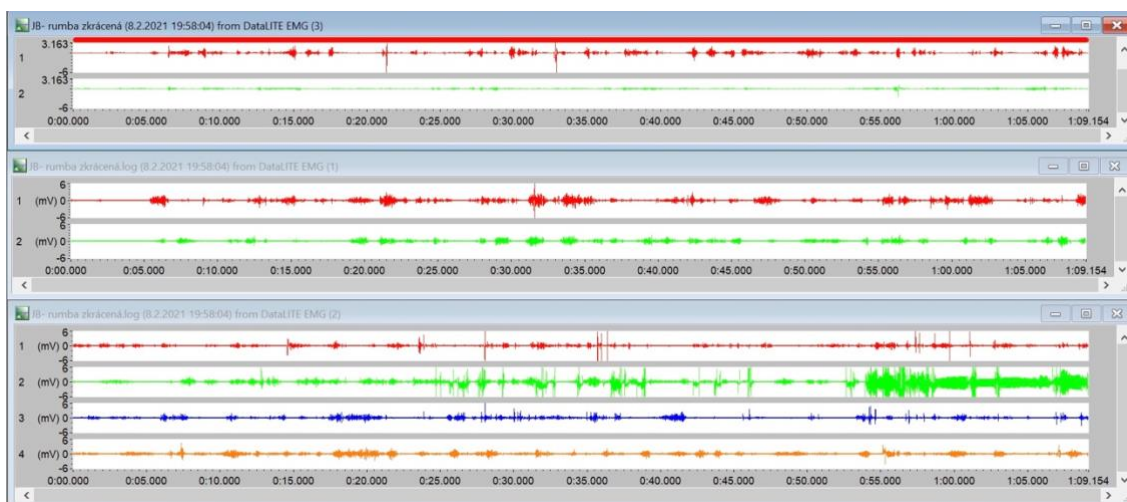
V minulosti prodělal pár zlomenin prstů ruky, kdy ke zlomeninám došlo během tance i při lyžování. Také udává, že měl cca 7 krát vyvrtnutý pravý kotník a že po jeho posílení nedochází k recidivám. Bolesti zad, mezilopatkových svalů neguje.

Partnerka (38)

Proband č. 10 tančí na úrovni mezinárodního pole již 14 let. Individuálně věnuje své přípravě cca 1 hodinu týdně. Mezi další pohybové aktivity řadí osobní posilování, strečink a jógu. Kompenzace v jiné formě není zařazena. Pracuje jako OSVČ, věnuje se nehtovému designu.

Vážnější zranění a úrazy neguje. Bolesti zad a mezilopatkových svalů udává, že jsou nahodile přítomny v oblasti trapézového svalu.

Surový EMG záznam



Obrázek 20; Surový EMG záznam páru JB (vlastní zdroj)

Aktivita m. pectoralis major p. sternalis převažuje u partnerky, u partnera dochází k jeho aktivaci v nízkém rozsahu.

K zapojení m. trapezius p. descendens dochází ve větší míře aktivity u partnerky, avšak u partnera jsou přítomny častěji se opakující obdobně velké amplitudy.

Na první pohled je zřetelná vyšší aktivita na ipsilaterálních stranách m. trapezius p. descendens u obou partnerů. V tomto případě však dochází k větší aktivaci u partnera. Ze zobrazených záznamů není znatelně zřejmý vztah mezi ipsilaterálními a kontralaterálními stranami.

5.6 Analýza dat v programu Biometrics Ltd a Microsoft Excel

Program Biometrics Ltd nabízí data jako maximální a minimální dosaženou hodnotu, průměrnou hodnotu a také počet opakování. Program je navržen pouze pro analýzu a zobrazení dat ve vlastním prostředí. Data tedy musela být přepsána do programu Microsoft Excel manuálně.

Zaznamenána byla data po rektifikaci a vyhlazení pomocí RMS s velikostí okénka 50ms, z tohoto důvodu nejsou uvedeny minimální dosažené hodnoty (všechny jsou rovné nule). Maximální hodnota se dle Kolářové a Kroboty (2011) nevyužívá, avšak v případě dlouhodobého měření v nejednotných choreografiích nabízí zajímavý pohled na danou problematiku. Počet opakování (Repetition) lze porovnávat jak v páru, tak mezi jednotlivými probandy za podmínky využití stejného časového intervalu.

Tabulka 3; Tabulka maximálních, průměrných hodnot a opakování (vlastní zdroj)

Proband č.	Datum měření	m. trapezius p. ascendens – IPSILAT.			m. trap. p. ascendens – KONTRALAT.		
		Max Value – asc. I	Mean Value – asc. I	Repetitions – asc. I	Max Value – asc. K	Mean Value – asc. K	Repetitions – desc. K
1	06.11.2020	3,708	0,183	2086	3,196	0,075	149
2	06.11.2020	7,017	0,246	2859	9,405	3,168	13356
3	09.12.2020	3,619	0,15	1554	6	0,091	611
4	09.12.2020	6	0,21	870	6	0,127	845
5	27.01.2021	2,469	0,067	310	1,378	0,075	168
6	27.01.2021	3,992	0,181	1947	6	0,184	1604
7	09.02.2021	6	0,648	3445	4,479	0,166	992
8	09.02.2021	6	0,13	495	6	0,132	581
9	12.02.2021	5,688	0,202	3034	4,156	0,127	1798
10	12.02.2021	9,63	0,151	1672	6	0,235	3046
Proband č.	Datum měření	m. trapezius p. descendens – IPSILAT.			m. pectoralis major p. sternalis – IPSILAT.		
		Max Value – desc.	Mean Value – desc.	Repetitions – desc.	Max Value – pect.	Mean Value pect.	Repetitions – pect.
1	06.11.2020	4,287	0,118	1502	0,942	0,028	18
2	06.11.2020	3,201	0,112	1088	3,369	0,067	239
3	09.12.2020	2,2	0,039	133	6	0,027	46
4	09.12.2020	6	0,9	699	1,654	0,048	171
5	27.01.2021	2,547	0,039	145	0,793	0,028	8
6	27.01.2021	6	0,193	2184	6	0,031	13
7	09.02.2021	2,412	0,127	780	2,458	0,03	7
8	09.02.2021	6,118	0,168	1197	9,265	0,099	513
9	12.02.2021	5,688	0,202	3034	4,791	0,051	329
10	12.02.2021	5,877	0,208	2574	6	0,058	398

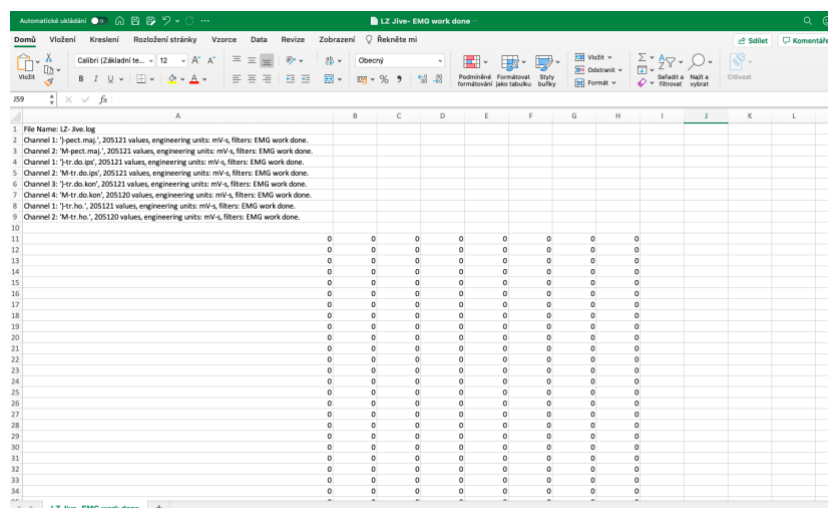
V programu Biometrics Ltd lze následnou úpravou získat data jako průměrná a střední hodnota amplitudy a síly. Tato získaná data znázorňuje tabulka č. 4. Krobot a Kolářová (2011) uvádí, že nejvhodnějším parametrem pro hodnocení aktivity svalu je průměrná hodnota amplitudy (Amplitude Mean).

Tabulka 4; Tabulka dat středních a průměrných hodnot amplitudy a síly (vlastní zdroj)

Proband č.	m. trapezius p. ascendens – IPSILAT.				m. trapezius p. ascendens – KONTRALAT.			
	Amplitude median	Amplitude mean	Power median	Power mean	Amplitude median	Amplitude mean	Power median	Power mean
1	55,3	62,7	48,7	51,4	64,6	82,2	53,7	61,8
2	60	72,6	53,8	57,5	91,7	196,4	40,6	55,6
3	63	71,7	57,6	60,2	70,9	87,6	54,3	64,8
4	49	109,3	30	36,5	51,9	104,4	43,5	54,3
5	61,1	73,2	49,9	56,1	49,3	57,3	44,1	46,7
6	62,1	72,5	56	59	61,8	82,8	59	58,2
7	50	91,4	50	51,7	59,9	72,8	51,7	56,6
8	62,7	125,4	38,6	46,2	50,7	60	46,2	46,6
9	66,9	74	61,1	66,2	70,2	81,2	61	66,2
10	63,4	78,9	56,3	58,9	66,8	78,1	60,9	63,9
1b	54,8	61	49,2	51,6	58,6	66,9	52	55,3
2b	52,7	59,8	46,3	49,2	51	82,3	50	48,2
Proband č.	m. trapezius p. descendens – IPSILAT.				m. pectoralis major p. sternalis – KONTRALAT.			
	Amplitude median	Amplitude mean	Power median	Power mean	Amplitude median	Amplitude mean	Power median	Power mean
1	69,6	85,5	55	64,1	41,8	53,7	39,9	39,3
2	61,6	72,1	52,5	57,9	52,6	66,3	47,4	50
3	53,3	64,9	45	49,5	46,9	172	34,6	39,4
4	56,1	66,6	42,4	50	53	68,1	48,4	50,7
5	71	80,1	64,2	65,9	49,2	60,1	40,8	42,8
6	64,9	75,1	57,5	58,7	89,3	177	56,5	65,6
7	58,3	68	51,4	55,9	45,6	59,1	39,1	41,5
8	63,3	75,4	54,9	58,8	51,3	70,2	45,7	48,7
9	80,7	91,5	73	75,7	59,4	72,5	48,1	55,9
10	62,4	69,1	57,7	59,6	50,7	71,4	44,5	47,6
1b	62,2	68,2	57,6	58,7	50	131,6	50	50
2b	62,7	69,4	56,9	57,5	52,4	61,5	46,4	47,7

Kromě zobrazení a analýzy nabízí program také export těchto dat, tedy všech naměřených hodnot ve formě sloupce hodnot. Takto exportovaný soubor nabízí pro EMG měření v rozsahu 1,5 minuty kolem 215 tisíc hodnot pro jeden senzor. Před samotným exportem je možnost zvolit data před použitím filtrů a také po jejich použití, data se dají získat v jednotkách mV-s (Engineering Units).

Exportována byla data po aplikaci filtru EMG work done. Následující obrázek (Obrázek 21) přibližuje formu a uspořádání dat po otevření v aplikaci Microsoft Excel. Data po aplikaci filtru EMG work done jsou seřazena vzestupně, proto se ve vyobrazených hodnotách (prvních 24) objevuje pouze nula.



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data in the first 24 rows:

Row	Column A	Column B	Column C	Column D	Column E	Column F	Column G	Column H	Column I	Column J	Column K	Column L	Column M
1	File Name: LZ_jive.log												
2	Channel 1: 'spect.maj', 205121 values, engineering units: mV-s, filters: EMG work done.												
3	Channel 2: 'M-tr.do.kon', 205120 values, engineering units: mV-s, filters: EMG work done.												
4	Channel 1: '7-tr.do.ipr', 205121 values, engineering units: mV-s, filters: EMG work done.												
5	Channel 2: 'M-tr.do.ipr', 205121 values, engineering units: mV-s, filters: EMG work done.												
6	Channel 1: '7-tr.do.kon', 205120 values, engineering units: mV-s, filters: EMG work done.												
7	Channel 4: 'M-tr.do.kon', 205120 values, engineering units: mV-s, filters: EMG work done.												
8	Channel 1: '7-tr.ho', 205121 values, engineering units: mV-s, filters: EMG work done.												
9	Channel 2: 'M-tr.ho', 205120 values, engineering units: mV-s, filters: EMG work done.												
10													
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Obrázek 21; Ukázka exportovaných dat v prostředí Microsoft Excel (vlastní zdroj)

Přístroj Data – LITE pracuje s velkým množstvím dat, v uvedeném příkladu (Obrázek 21) program vyhodnotil 205 120 dat pro jeden měřený sval. Pro další zpracování bylo nutné snížit objem dat. Data byla po aplikaci filtru EMG work done seřazena vzestupně, bylo tedy možné využít právě funkci podvzorkování (Sub-sampling), tedy redukci počtu vzorků na definovaný počet. Pro další zpracování bylo využito podvzorkování na pouhých 100 hodnot.

The screenshot displays an Excel spreadsheet with a grid of numerical data. The interface includes standard Excel elements like the ribbon (Domů, Vložení, Kreslení, Ručičení stránky, Vzorce, Data, Revize, Zobrazení, Řešete mi) and a toolbar. The data grid shows columns labeled A through V and rows numbered 1 through 31. The data appears to be organized by channels, with each channel having its own set of numerical values. The values are generally small, ranging from approximately 0.001 to 0.100. The spreadsheet is titled 'LZZ-EMG 100 - Uloženo: Mij Mac'.

Obrazek 22; Ukázka exportovaných dat po podvzorkování 100 v prostředí Microsoft Excel (vlastní zdroj)

5.7 Průběh terapie u vybraných probandů

Terapie je popsána jen u třech vybraných probandů, se kterými byla navázána dlouhodobá spolupráce přesahující rámec bakalářské práce. Spolupráce se skládala z individuální terapie, skupinového i individuálního online cvičení a vlastních konzultací.

U probandů byla využita větší variabilita cviků z důvodu znalosti a procítěnosti pohybů vlastního těla (dlouhodobá taneční praxe). Všechny využité cviky byly detailně rozebrány, jelikož probandi jsou zároveň trenéry, popř. lektory. Během terapie byly konzultovány různé cviky a jejich možné modifikace aplikovatelné i v tanečním sportu. Obrazová příloha vybraných cviků viz Příloha E – Obrazová příloha vybraných cviků.

5.7.1 Proband č. 2

Proband č. 2 byl vybrán na základě diagnostikované skoliózy (S-křivka, pravá hrudní, levá bederní), která byla v dětství léčena korzetoterapií.

Mezi své největší problémy řadí těžkost LDK, zvýšené napětí gluteálních sv. vlevo. Během tance si lépe uvědomuje pohyb pravé lopatky, kde si je jistější,

má pocit daleko větší síly a práce s touto lopatkou jí přijde přirozenější, kdy nepotřebuje vynaložit tolik úsilí jako při práci s lopatkou levou.

Rehabilitační plán

- uvolnění TrPs v oblasti mezilopatkových svalů, svalu deltového a trapézového (p. descendens pravý, p. ascendens bilaterálně)
- posílení mezilopatkových svalů, m. latissimus dorsi (bilaterálně, více vpravo), pravé břišní a pravé bederní oblasti
- protažení: m. pectoralis major et minor pravé strany, svalů paravertebrálních levé strany, m. iliopsoas především pravé strany
- zlepšení mobility Thp, levé lopatky a koordinace lopatky pravé
- mobilizace SI skloubení bilaterálně a lopatek bilaterálně
- aktivace HSSP

Využité metody

U probanda č. 2 byla využita zejména Spirální stabilizace páteře (SM systém), jelikož proband měl z dětství s touto metodou zkušenosti. Dále byla využita Proprioceptivní neuromuskulární stabilizace lopatek a nedílnou součástí byla i MO, TMT a terapie TrPs.

Terapeutická jednotka č. 1

První terapeutická jednotka byla věnována především vyšetření s následnou konzultací zjištěných nedostatků, problematiky skoliózy a rozšířenou interpretací naměřených výsledků z EMG snímání na základě souvislostí s kineziologickým rozbohem. Proband č. 2 byl seznámen s rehabilitačním plánem a průběhem jednotlivých terapií.

Proband byl poučen o posloupnosti terapie či individuálnímu cvičení, kdy všechny cviky by měly následovat po korekci pánve, vždy v protažení páteře (v trakci) a po cvicích kompenzujících skoliózu by měla následovat aktivace HSSP.

Do první jednotky byl zařazen „bridging“ (stabilizace trupu a pánve v leže na zádech, protažení Lp). Byla také zopakována práce s lanem, výchozí postavení a využití bráničního dýchání v rámci SM systému.

Terapeutická jednotka č. 2

Proband se cítí dobře a je pozitivně motivován ke cvičení. Druhou terapeutickou jednotku jsem začala TMT v bederní oblasti, následovanou mobilizací SI skloubení, terapií TrPs gluteálních svalů (popisovaná častá bolest levé poloviny, avšak palpačně prominovala pravá) a korekcí pánve.

Převážná část se věnovala SM systému. Použité cviky jsou uvedeny v příloze, Příloha F – Spirální stabilizace páteře.

Terapeutická jednotka č. 3

Po předchozí terapii proband udává krátkodobé zlepšení a pocit uvolnění. Terapie byla věnována především ukázce a konzultaci strečinku, kdy byly probrány možnosti s cíleným protažením problematických svalů. Následně byla provedena MO lopatky a žeber, lokalizované dýchání a byly také zopakovány cviky SM systému.

Terapeutická jednotka č. 4

Proband udává lehkou únavu, těžkost v LDK. Terapeutická jednotka obsahovala především TMT, využitím Kiblerovy řasy, protažení lumbodorzální

fascie, trakci Lp, mobilizaci SI skloubení bilaterálně. Nebyla opomenuta ani korekce pánve, aktivace HSSP a centrace lopatek s využitím SM systému v tripodu. Na závěr byl aplikován kineziotape na SI skloubení (viz Příloha G – Kineziotaping).

Terapeutická jednotka č. 5

Proband si kineziotaping aplikovaný předešlou terapií SI skloubení pochvaloval, subjektivně působil velmi příjemně, pociťoval pocit tepla a uvolnění.

Do páté terapeutické jednotky byla zahrnuta MO SI skloubení, PIR m. piriformis bilaterálně. Subjektivně bylo vnímáno lehké uvolnění od poslední terapie. Následně byly provedeny také MO lopatky a nespecifické mobilizace žeber, byla využita PNF lopatek bilaterálně s následným cvičením v pozici na 4 (aktivace HSSP, lokalizované dýchání). Nedílnou součástí této jednotky byl SM systém zaměřený na kontrolu provedení, popř. korekce zadaných cviků.

Terapeutická jednotka č. 6

Probanda nejvíce trápí SI skloubení levé strany, pocit těžkosti LDK, při následném vyšetření pozitivní fenomén předbíhání levé strany, spine sign bpn. Vlastní terapie začala TMT LSp, MO SI skloubení, ovlivnění TrPs v gluteálních svalech, PIR m. piriformis bilaterálně, trakcí Lp a kyčelního kloubu.

Do této terapeutické jednotky bylo opět zařazeno cvičení na čtyřech (lokalizované dýchání, aktivace HSSP) s následnou modifikací využití kluzných

disků (stabilizace a centrace lopatek, mobilita Thp). Na závěr terapie byl prokonzultován i stereotyp kliku.

Terapeutická jednotka č. 7

Proband na začátku terapie popisuje větší zaměření na lopatky během provedení kliku, kdy popisuje pocit zapojení jiných sv. skupin nežli dříve.

Terapeutická jednotka obsahovala nespécifické mobilizace žeber, PIR m. supraspinatus a m. trapezius p. ascendens, m. deltoideus. Po MO lopatky byla zařazena PNF lopatky, následoval „bridging“ (stabilizace trupu a pánve v leže na zádech) s následnou modifikací za pomoci gymballu. Druhá část byla věnována především SM systému s dopomocí.

Terapeutická jednotka č. 8

Osmá jednotka byla věnována zejména zhodnocení terapie, kdy byl zkonzultován její přínos. Dále byly probrány možné přínosy do vlastního výkonu v LAT a možné varianty aplikace získaných dovedností v tanečním sportu.

5.7.2 Proband č. 3

Proband č. 3 byl vybrán na základně přechodu z hokeje k latinskoamerickým tancům. Proband se hokeji věnoval od velmi brzkého věku (3 roky) po dobu 13 let. Pro taneční sport jsou typické jiné pohybové stereotypy než pro lední hokej. Proband má zafixované chybné pohybové vzory z důvodu nedostatečné kompenzace během hokejové „kariéry“, kdy došlo i k čtému sv. zkrácení a různým sv. dysbalancím, které probanda ovlivňují i v „kariéře“ taneční.

Rehabilitační plán

- uvolnění illiotibiálního traktu, m. trapezius p. descendens bilaterálně, m. pectoralis major vpravo, m. supraspinatus, m. levator scapulae
- posílení břišních a gluteálních svalů, fixátorů lopatek
- protažení AŠ bilaterálně, adduktorů, m. iliopsoas bilaterálně, m. quadriceps femoris bilaterálně, lumbodorzální fascie, m. quadratus lumborum, mm. pectorales bilaterálně
- zlepšení mobility Lp
- stabilizace a centrace hlezenních kloubů
- aktivace HSSP
- nácvik malé nohy

Využité metody

U probanda č. 3 byla využita senzomotorická stimulace, kineziotaping, cvičení ve vývojových řadách, TMT, PIR, strečink, terapie TrPs, MO, posilování dle sv. testu.

Terapeutická jednotka č. 1

První terapeutická jednotka s probandem č. 3 byla věnována především vyšetření s následnou konzultací zjištěných nedostatků, problematiky vadného držení těla, nedostatku pohybových aktivit a rozšířenou interpretací naměřených výsledků z EMG snímání na základě souvislostí s kineziologickým rozborem. Proband č. 3 byl seznámen s rehabilitačním plánem a průběhem jednotlivých terapií.

Proband byl poučen o posloupnosti terapie a nutnosti zavést pravidelné pohybové aktivity do běžného denního života.

Během první jednotky byla zařazena názorná ukázka cviků během práce u počítače a zdůrazněna byla nezbytnost jejich zařazení během dne. Dále bylo upraveno ergonomické prostředí pro práci a studium.

Terapeutická jednotka č. 2

Druhá terapeutická jednotka se zprvu věnovala diskusi, zda se povedlo změnit některé pohybové návyky a v jaké míře. Proband udává, že se cítí stále stejně, své nedostatky pohybových aktivit si plně uvědomuje, ale během dne údajně nenachází dostatek času.

Vlastní terapie začala aktivací bráničního dýchání, následně jsem přešla k lokalizovanému dýchání. Terapie pokračovala protažením zkrácených svalů (AŠ, m. quadriceps femoris, hamstringy, m. quadratus lumborum, m. pectoralis major) s ukázkou cviků k vlastní autoterapii. Terapie pokračovala posílením fixátorů lopatek, korekcí sedu a nácviku aktivace HSSP také v sedu. Proband byl opět poučen o nutnosti změnit své pohybové návyky během dne. Terapie byla zakončena aplikací inhibičního kineziotapu na paravertebrální svaly.

K vlastnímu překvapení proband dané cviky zvládá a během cvičení projevuje v danou chvíli zájem a je i zvědavý.

Terapeutická jednotka č. 3

Proband udává mírné zlepšení, vyhovuje mu cvik v sedě, kdy dochází k aktivaci HSSP a napřímení páteře. Pochvaluje si, že je časově nenáročný a lze jej zařadit kdykoliv během dne.

Terapeutická jednotka obsahovala kontrolu cviku v sedě a opakování bráničního dýchání. Byla začleněna i PIR na m. trapezius p. descendens,

m. levator scapulae a m. pectoralis major. Proband se aktivně zapojil při cvičení v supinační poloze 3. měsíce s využitím gymballu, následovalo protažení Lp, uvolnění illiotibiálního traktu a MO drobných kloubů nohy s následným nácvikem malé nohy.

Terapeutická jednotka č. 4

Čtvrtá terapie se věnovala především senzomotorické stimulaci a cvičení na balančních plochách. Byl zahrnuto též protažení zkrácených sv. skupin především DKK (m. iliopsoas, m. rectus femoris, adduktory kyčelního kloubu, AŠ) s následnou ukázkou pro vlastní cvičení v domácích podmínkách. Dále byla provedena terapie TrPs v oblasti lopatek (m. trapezius, m. supraspinatus), MO lopatek a nespécifické mobilizace žeber. Na závěr byl aplikován inhibiční kineziotape na paravertebrální svaly v bederní oblasti.

Terapeutická jednotka č. 5

Terapeutická jednotka byla zahájena TMT Lp, Kiblerovou řasou a uvolněním lumbodorzální fascie s následným lokalizovaným dýcháním. Po aplikaci inhibičního kineziotapu proband udává pocit uvolnění, se kterým subjektivně souhlasím (palpační vyšetření). Předmětem této jednotky bylo především cílené posilování gluteálních a břišních svalů. Také protažení m. pectoralis major s MO AC a SC skloubení, nespécifické mobilizace žeber, PIR m. trapezius p. descendens a m. levator scapulae bilaterálně. Terapie byla zakončena aktivací HSSP v poloze na 4, kde došlo i ke cvičení zvětšení mobility Thp a Lp.

Terapeutická jednotka č. 6

Hlavní náplní bylo protažení zejména Lp s lokalizovaným dýcháním, protažení m. iliopsoas a m. rectus femoris. MO drobných kloubů nohy

s následným posilováním m. tibialis anterior a mm. peronei dle sv. testu a protažení m. triceps surae. Pro aktivaci HSSP byla využita opět poloha 3. měsíce s využitím gymballu. Na závěr terapie byl aplikován kineziotape na plochonoží a pronační postavení chodidla (viz Příloha G – Kineziotaping).

Terapeutická jednotka č. 7

Sedmá terapeutická jednotka byla zaměřena zejména na konzultaci a praktickou ukázkou autoterapie (protahování sv. zkrácených a posílení sv. ochablých). Na závěr jednotky byl aplikován inhibiční kineziotape paravertebrálních svalů (viz Příloha G – Kineziotaping).

Terapeutická jednotka č. 8

Osmá jednotka byla věnována především zhodnocení terapie, kdy byl prokonzultován její přínos. Dále byly probány různé varianty aplikace získaných dovedností v tanečním sportu.

5.7.3 Proband č. 4

Proband č. 4 byl vybrán na základě výskytu častých bolestí a křečí po zátěži v různých lokacích pohybového aparátu. Proband udává, že je neustále v pohybu a rád získává nové pohybové dovednosti.

Rehabilitační plán

- uvolnění illiotibiálního traktu, TrPs mezilopatkových sv. a v oblasti levé paže a předloktí
- posílení: vazů a svalů hlezenních kloubů bilaterálně (více vlevo)
- stabilizace kolenních a hlezenních kloubů
- zlepšení mobility Lp

- mobilizace patelly bilaterálně, SI skloubení bilaterálně, lopatek, levého RAK

Využité metody

U probanda č. 4 byl využit kineziotaping, PIR, terapie TrPs, TMT, MO, cvičení ve vývojových řadách, senzomotorická stimulace a SM systém. SM systém nebyl začleněn v takové míře jako u probanda č. 2, jelikož proband č. 4 pravidelně SM systém využívá.

Terapeutická jednotka č. 1

První terapeutická jednotka byla věnována především vyšetření s následnou konzultací zjištěných nedostatků a rozšířenou interpretací naměřených výsledků z EMG snímání na základě souvislostí s kineziologickým rozbohem. Proband č. 4 byl seznámen s rehabilitačním plánem, s posloupností a průběhem jednotlivých terapií.

První terapeutická jednotka byla zaměřena především na DKK. Terapie začala mobilizací drobných kloubů nohy a patelly. Dále byly uvolněny TrPs v m. triceps surae a m. peroneus longus. Následovaly cviky zaměřené na stabilizaci hlezenních a kolenních kloubů. Na závěr byl aplikován kineziotape na hallux valgus a příčné plochonoží (viz Příloha G – Kineziotaping).

Terapeutická jednotka č. 2

Před zahájením vlastní terapie byl prokonzultován stereotyp běhu, jelikož proband udává četné bolesti po delších bězích. Bolesti nejsou přítomné vždy na stejném místě, bolest pod patellou na laterální straně a bolest chodidla (pocit křeče v plantě). Bolest od patellou a nemožnost chodit ze schodů souvisí

s přetížením illiotibiálního traktu, ke kterému dochází především při anteverzi pánve během běhu a pocit křeče v plantě může souviset s pronačním postavením chodidel.

Během terapie byla použita TMT v oblasti illiotibiálního traktu s následnou aplikací inhibičního kineziotapu na illiotibiální trakt (viz Příloha G – Kineziotaping). Následoval nácvik malé nohy a senzomotorické stimulace, kdy následně byly doplněné cviky na hallux valgus. Cvičení na balančních plochách bylo využito k centraci a posílení hlezenních kloubů a dále také k aplikaci HSSP.

Terapeutická jednotka č. 3

Proband cíleně dokáže velmi dobře aktivovat HSSP, avšak v běžném životě nedochází k řádné aktivaci. U probanda se nachází momenty, kdy je přítomné hyperlordotické držení páteře, s tím souvisí přetížení vzpřimovačů páteře a hypomobilita Lp.

Třetí jednotka byla věnována především cvičení na 4, kterému předcházela Kiblerova řasa v oblasti LSp a Thp, protažení lumbodorzální fascie, MO SI skloubení a lopatek bilaterálně. Cvičení na 4 bylo využité ke správnému postavení kotníků, aktivaci HSSP a zlepšení mobility Lp. Proband dostal za úkol několikrát během dne zkontrolovat držení svého těla a následně aktivovat cílené sv. skupiny.

Terapeutická jednotka č. 4

Proband udává bolesti mezilopatkových svalů bilaterálně, viditelný hypertonus, palpačně bolestivý, vzniklý na podkladě tréninku v delším časovém intervalu po vynucené pauze. V terapii byla použita PIR na m. trapezius ve všech

částech, m. supraspinatus, dále byla provedena mobilizace lopatky s následnou TMT Thp a Cp. Převážná část se věnovala SM systému s důrazem na správné provedení cviků a dále na protažení. Použité cviky SM systému jsou uvedeny v příloze, Příloha F – Spirální stabilizace páteře.

Terapeutická jednotka č. 5

Proband udává zhoršení bolestí v oblasti mezilopatkových sv. po předchozí terapii, bolesti a pocit ztuhlosti přítomné zejména ke konci a po tréninku. Byla provedena PIR s viditelným účinkem, dále byly probrány možnosti autoterapie (uvolnění a protažení) aplikovatelné před, během i po tréninku.

Pátá jednotka byla zaměřena především na HKK, obsahem byla MO lopatek a RAK bilaterálně, uvolnění TrPs v oblasti levé paže a předloktí. Následovalo cvičení na 4 zaměřené na korekci opory o HK a s centrací lopatek. Předmětem terapeutické jednotky bylo opět cvičení s pomocí elastických lan a na závěr bylo aplikováno protažení svalů předloktí a uvolnění měkkých tkání.

Terapeutická jednotka č. 6

Vlastnímu cvičení předcházela mobilizace drobných kloubů nohy se zaměřením zejména na hallux valgus, dále byla využita centrace a MO hlezenních kloubů. Následovala TMT DK s uvolněním TrPs a MO patelly bilaterálně. Dále byla využita pozice medvěda pro napřímení páteře, aktivace HSSP, stabilizace lopatek, stabilizace pánve a aktivaci drobných svalů na chodidle. Před vlastním cvičením byla zařazena edukace domácího cvičení na hallux valgus. (viz Příloha E – Obrazová příloha vybraných cviků)

Byla využita změna polohy na 4 do pozice nízkého medvěda a následně do pozice vysokého medvěda z důvodu nácvičku opory DKK i HKK a trupové stabilizace při dynamické změně polohy.

Terapeutická jednotka č. 7

Sedmá terapeutická jednotka byla věnována TMT šíje, byla využita PIR m. trapezius p. descendens, m. levator scapulae. Následovaly nespecifické MO žeber a MO lopatek bilaterálně s terapií TrPs mezilopatkových svalů. Opět byla použita pozice medvěda, tentokrát chůze v nízkém medvědovi a dynamický přechod z pozice vysokého medvěda do pozice žáby. Do druhé poloviny terapie byl zařazen SM systém s důrazem na protažení.

Terapeutická jednotka č. 8

Osmá jednotka byla věnována především zhodnocení terapie, kdy byl zkonzultován její přínos. Dále byly probrány různé varianty aplikace získaných dovedností v tanečním sportu.

6 VÝSLEDKY

Kapitola výsledky slouží ke slovnímu hodnocení surových i zpracovaných záznamů z EMG měření. Zpracované záznamy budou prezentovány v podobě grafů doprovozené slovním popisem. Nedílnou součástí bude také zhodnocení terapií vybraných probandů uvedených v kapitole 5.6.

6.1 Surový EMG záznam

První část se věnuje hodnocení surových záznamů, kdy je hodnoceno jednotlivé umístění senzorů. Získané záznamy jsou vyobrazeny ve speciální části u jednotlivých tanečních párů v kapitolách 5.1-5.5 v podobě grafu přímo z prostředí Biometrics Ltd.

U *m. pectoralis major* p. *sternalis* byl zaznamenán menší podíl aktivity oproti ostatním zaznamenávaným svalům. Amplitudové rozpětí se mezi jednotlivými páry velmi lišilo. Vyšší aktivity byly zaznamenány u partnerek, dokonce u jedné partnerky byly dosaženy maximální hodnoty na dvou místech, kterým předcházela lehčí aktivita, ale tyto dvě ojedinělé hodnoty nejsou zcela vypovídající. Mezi partnery lze ze záznamů vyzorovat na několika místech souběžné aktivace, a také zapojení ve vztahu akce a reakce.

Aktivita *m. trapezius* p. *descendens* byla zaznamenána vyšší převážně u partnerek, aktivita byla častější (vyšší počet opakování) i ve větším amplitudovém rozpětí (pouze v jednom případě bylo amplitudové rozpětí vyšší u partnera, avšak v menším počtu opakování). Lze si všimnout několika nemálo momentů společné aktivace v páru.

M. trapezius p. *ascendens* na ipsilaterální straně byl také více zapojován u partnerek (ve větší míře), u třech párů ztelně a u dvou s nepatrnými rozdíly.

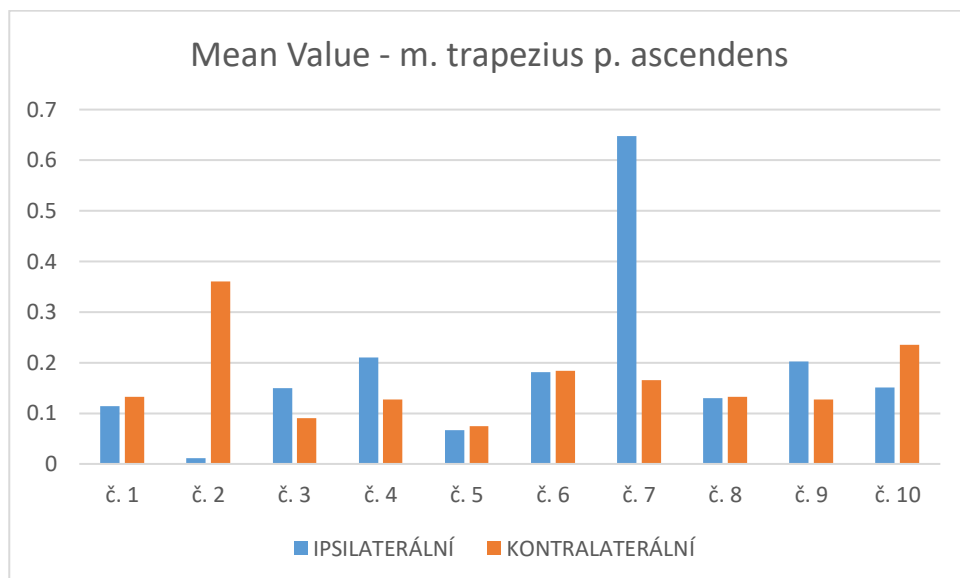
V jednom případě byla u partnera zaznamenána delší doba aktivity a v dalším vyšší frekvence aktivace nežli u partnerky.

M. trapezius p. ascendens na kontralaterální straně byl zapojován více u partnerek, v jednom případě bylo zapojení vyrovnané a v jednom vyšší u partnera. U jedné z partnerek byla přítomna nadměrná aktivita, která dosahovala maximálních hodnot téměř po celou dobu snímání.

Svalová souhra m. trapezius p. ascendens ipsilaterální a kontralaterální strany byla v některých případech přítomna (střídavé zapojování, někdy i současné), avšak někdy nebyl vztah mezi ipsilaterálními a kontralaterálními stranami znatelně zřejmý.

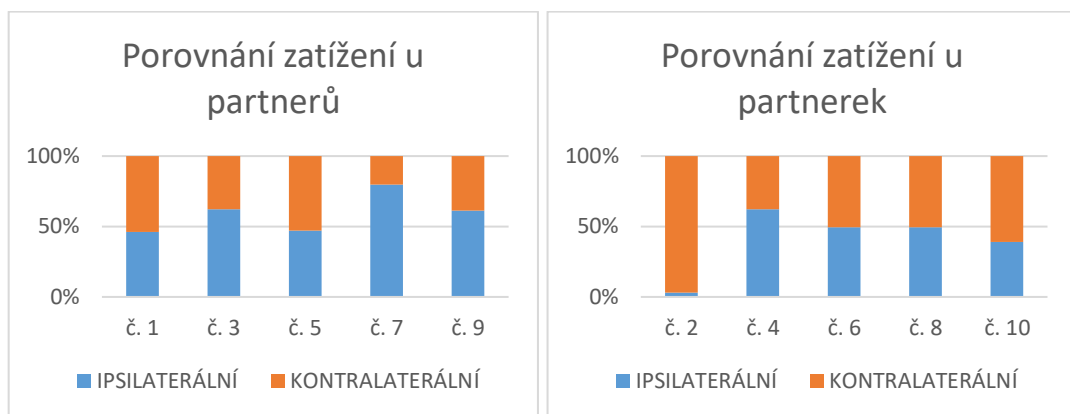
6.2 Vyhodnocení EMG signálů

Průměrná hodnota amplitudy byla využita u snímání m. trapezius p. ascendens, kde byla porovnávána aktivita kontralaterální a ipsilaterální strany u jednotlivých probandů, nikoliv mezi probandy vzájemně



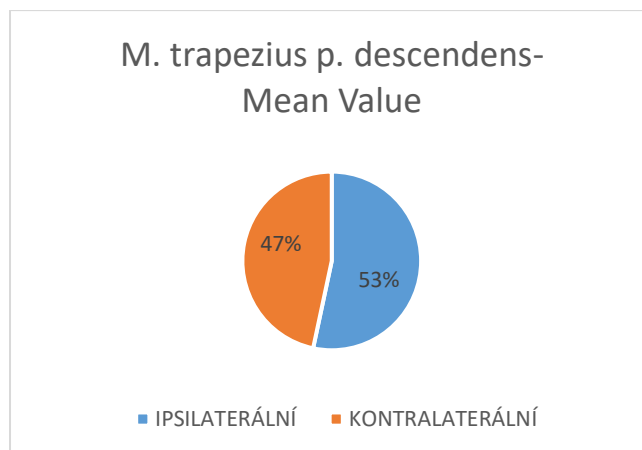
Obrázek 23; Porovnání zatížení m. trapezius p. ascendens (vlastní zdroj)

Z vyobrazeného grafu (Obrázek 23) je patrné, že v LAT je využíváno asymetrického zapojení stran. Z grafu nelze usoudit, jak velký vliv má vzájemné držení mezi partnery. U párů č. 1, 2 a 3 lze vypočítat možné shody v preferencích mezi ipsilaterálními a kontralaterálními stranami. U posledního páru (č. 9 a č. 10) dominuje aktivita levých stran (u partnera ipsilaterální, u partnerky kontralaterální), u obou probandů se jedná o stranu nedominantních HKK.



Obrázek 24; Porovnání zatížení *m. trapezius p. ascendens* dle role v páru (vlastní zdroj)

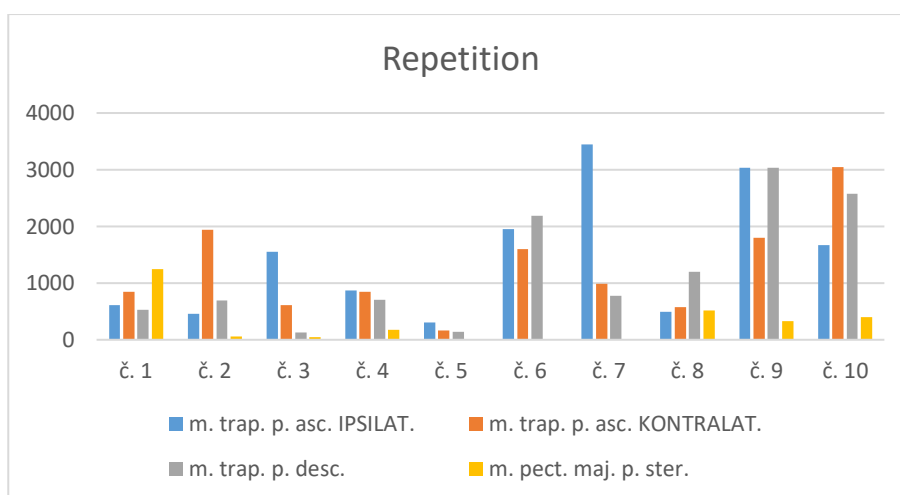
Z předchozích grafů (Obrázek 24) lze usoudit, že u probandů č. 3, 4, 7 a 9 dominuje *m. trapezius p. ascendens* na ipsilaterální straně, kdežto u probandů č. 1, 2, 10 na straně kontralaterální, u zbylých probandů je zapojení s minimálními rozdíly. Dle vyobrazených dat lehce převažuje používání kontralaterální (pravé) strany u partnerů a u partnerek ipsilaterální (pravé) či symetrické zapojení obou stran, avšak tato tvrzení nejsou vzhledem k počtu probandů relevantní.



Obrázek 25; Porovnání zatížení m. trapezius p. ascendens v rámci sledovaného souboru (vlastní zdroj)

V rámci celého sledovaného souboru je zatížení m. trapezius p. ascendens téměř symetrické, jak ukazuje koláčový graf (Obrázek 25), nelze tedy jednoznačně určit která strana v LAT je preferována.

Hodnota Repetiton (opakování impulzu) je zajímavá v rámci porovnání mezi jednotlivými svaly. Obrázek 26 vyobrazuje porovnání této hodnoty jak u jednotlivých probandů mezi snímanými svaly, tak porovnání jednotlivých svalů mezi probandy.

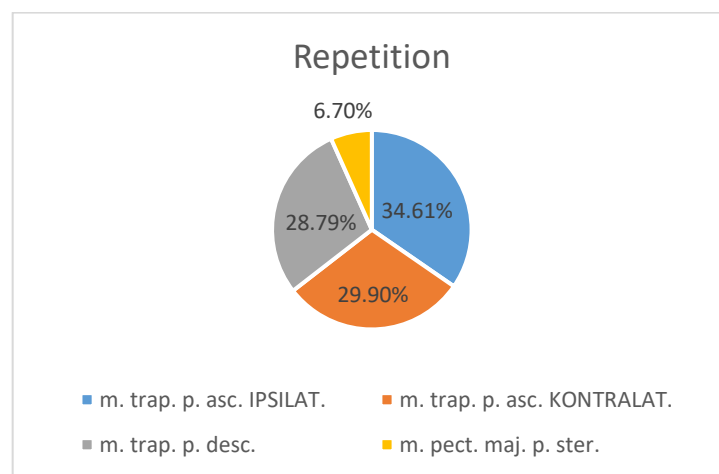


Obrázek 26; Graf míry zapojení jednotlivých sv. skupin u probandů (vlastní zdroj)

Nelze usoudit, že proband č. 7 (dle Obrázku 26) aktivuje ze všech probandů nejvíce m. trapezius p. ascendens na ipsilaterální straně, ale lze tvrdit, že proband

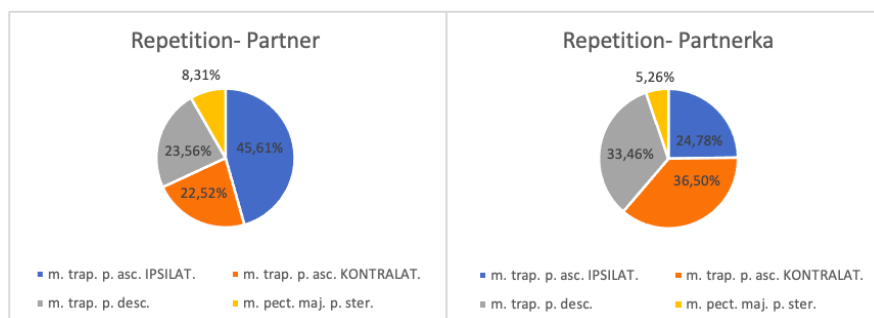
právě tento sval zapojuje nejvíce oproti ostatním snímaným svalům. Také lze usoudit, že má obdobný pohybový vzor jako proband č.3.

Koláčový graf (Obrázek 27) znázorňuje zapojení jednotlivých svalů v rámci celé sledované skupiny. K největšímu počtu opakování dochází u m. trapezius p. ascendens na straně ipsilaterální, následně na straně kontralaterální s minimálním rozdílem s m. trapezius p. descendens a minimální procento zapojení bylo zachyceno u m. pectoralis major p. sternalis.



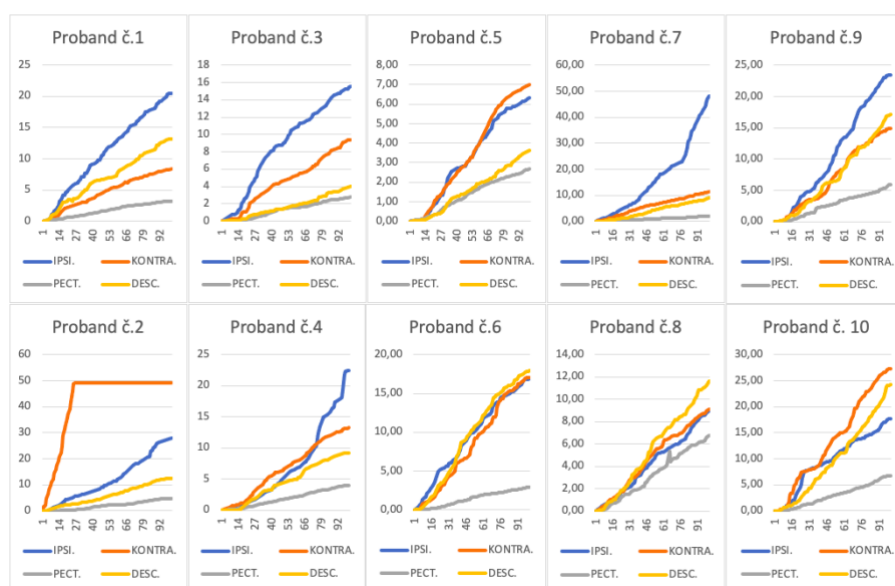
Obrázek 27; Graf míry zapojení jednotlivých sv. skupin v rámci sledovaného souboru (vlastní zdroj)

Obdobné koláčové grafy (Obrázek 28) byly vytvořeny pro partnery a partnerky zvlášť, které se lehce odlišují v rámci zatíženích jednotlivých částí m. trapezius. Z vyobrazených grafů je patrné, že u partnerů dochází k větší míře zapojení na ipsilaterální straně m. trapezius p. ascendens a u partnerek na straně kontralaterální. U partnerů docházelo k obdobné aktivitě m. trapezius p. ascendens na straně ipsilaterální a m. trapezius p. descendens, u partnerek naopak převažovalo zapojení m. trapezius p. ascendens na straně kontralaterální.



Obrázek 28; Graf míry zapojení jednotlivých sv. skupin u partnerek a partnerů (vlastní zdroj)

Následující obrázek (Obrázek 29) přináší zobrazení míry celkové aktivity jednotlivých svalů u jednotlivých probandů. Pro tvorbu grafů byl využit filtr EMG work done a podvzorkování na 100 vzorků. Osy X vyznačují jednotlivé vzorky, Osy Y vyjadřují velikost naměřené hodnoty (mV-s). První řádek znázorňuje křivky partnerů, kdy je na první pohled patrné, že dochází k dominantnímu zapojení m. trapezius p. ascendens na straně ipsilaterální, u partnerek tento jev přítomen není. Mezi jednotlivými probandy dochází k výrazným odchylkám maximálních amplitud, 7mV-s u probanda č. 5 a 50mV-s u probandů č. 2 a 7. U všech probandů je patrné nejmenší zapojení m. pectoralis major p. sternalis oproti zbylým snímaným svalům.



Obrázek 29; Vyobrazení grafů vytvořených podvzorkováním dat po aplikaci filtru EMG work done (vlastní zdroj)

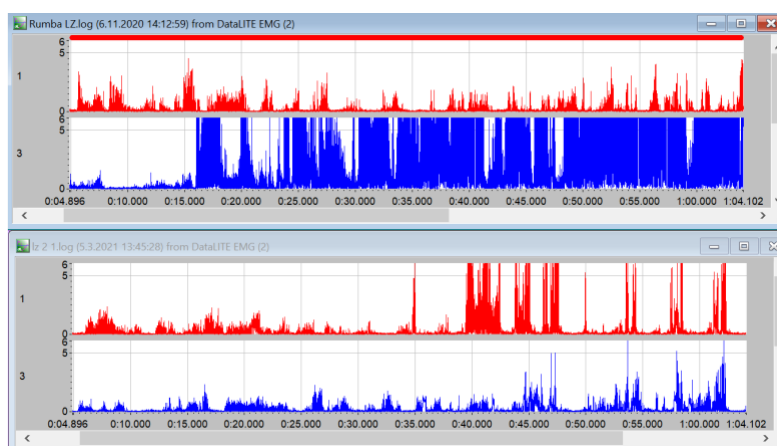
6.3 Výsledky terapií vybraných probandů

6.3.1 Proband č. 2

Terapie probanda č. 2 byla zaměřena především na problematiku skoliózy a s tím související subjektivní pocity, jako těžkost LDK, zvýšené napětí gluteálních sv., postavení pánve, disharmonie mezi pohybem pravé a levé lopatky.

Co se týká sv. dysbalancí, došlo k lehkému zlepšení, podařilo se v rámci možností posílit svaly ochablé a uvolnit svaly přetížené.

Před zahájením spolupráce s probandem byl v rámci terapie pořízen EMG záznam, který vykazoval abnormální zapojení m. trapezius p. ascendens na kontralaterální straně. Obrázek č. 29 vyobrazuje v první části prvotní záznam, který byl pořízen před začátkem terapie (6.11.2020), v druhé polovině je záznam, který byl pořízen po třech měsících spolupráce (5.3.2021). Červená křivka zobrazuje vždy ipsilaterální stranu a modrá stranu kontralaterální.



Obrázek 30; Rektifikovaný signál probanda č. 2 před a po terapii (vlastní zdroj)

Ze záznamu je patrná změna pohybového stereotypu. Proband ze začátku uváděl problémy s levou lopatkou (kontralaterální strana), pohyb mu přišel daleko namáhavější a vyžadoval více aktivity. Byl přítomen zvýšený tonus

a sv. zkrácení na pravé straně v horní polovině trupu, naopak dolní fixátory lopatek a dolní polovina trupu byla oproti kontralaterální straně ochablá.

Aktivita vláken se po třech měsících viditelně snížila a proband subjektivně popisoval „volnost“ pohybu levé lopatky. Také došlo ke zvýšení aktivity na straně ipsilaterální, která je vzhledem využitelnosti držení v páru přirozenější (ale není podmínkou). U probanda došlo ke zlepšení i v rámci fixace lopatek k hrudní stěně, proband si dokáže uvědomit pohyb, zda lopatka je či není fixována a je schopen s tímto dále pracovat.

6.3.2 Proband č. 3

Spolupráce s probandem č. 3 byla zacílena především na kompenzaci sv. dysbalancí způsobených dlouhodobým působením jednostranného zatížení v rámci ledního hokeje, kdy nedocházelo v dostatečné míře ke kompenzacím.

V rámci terapie došlo k mírnému zlepšení plochonoží a valgózního postavení kotníků, zejména ve stoji, v pohybu není toto postavení ještě zcela ideální. Sv. zkrácení bylo ovlivněno v malém rozsahu. Trupová stabilizace byla přítomna od začátku, proband s ní uměl pracovat, společně jsme pracovali především na jejím využití v pohybu a následně i v tanci. Během terapeutické intervence se podařilo posílit gluteální svaly, vyrovnat anteverzi pánve a s tím i spojenou zvýšenou lordózu Lp.

6.3.3 Proband č. 4

U probanda č. 4 docházelo v rámci dlouhodobé spolupráce k upravení některých pohybových stereotypů, kdy často vlivem nesprávně nastavené intenzity a popř. využitím patologického pohybu docházelo velmi často k bolestem a přetížení různých částí pohybového aparátu.

Podarilo se vylepšit stereotyp běhu, kdy po delších bězích proband udává přítomnost minimálních bolestí kolenních kloubů či jejich úplné vymizení, které byly přítomny při chůzi zejména z kopce a ze schodů. Proband dále uvádí zlepšení práce chodidel, lepší stabilitu a během tréninku na podpatcích se přestaly objevovat křeče. Vlivem zapojení trupové stabilizace došlo k subjektivnímu zlepšení během točení, co se týká kontroly, rychlosti a stability. Dále došlo také ke zlepšení koordinace pohybů, a hlavně nalezení komplexnosti.

6.4 Navržení adekvátních terapeutických postupů – kompenzace

Některé údaje byly získávány pomocí dotazníku (dotazník viz. příloha). Zejména otázky č. 10, 11 a 12 se týkaly zařazení kompenzace a popř. jiných pohybových aktivit.



Obrázek 31; Graf zařazení kompenzace dle získaných dat (vlastní zdroj)

Z vyobrazeného grafu (Obrázek 30) lze usoudit, že v tanečním sportu dochází ke kompenzaci v minimální míře, avšak někteří probandi, kteří zaškrtnuli možnost „NE“, pravidelně navštěvují fyzioterapeuta či se pravidelně protahují a posilují. Individuální fyzioterapii podstupuje pravidelně 5 z 10 probandů.

Nejdříve by tedy bylo dobré objasnit si termín kompenzace, definovat jej, popř. si ujasnit k čemu slouží a jaké jsou její cíle.

Ve sportovním odvětví bývá upřednostňován výkon, který se má neustále posouvat a má být dosahováno co nejvyšších výsledků. Už se ale moc nemluví o jejich udržitelnosti a o vlivu dlouhodobého kladení vysokých nároků na lidský organismus.

Existuje několik různých definic kompenzace, např. dle Levitové a Hoškové (2015) se jedná o soubor cviků, které se zaměřují na jednotlivé oblasti pohybového aparátu a působí tak na zlepšení stavu pohybového systému.

6.4.1 Prevence vzniku sv. dysbalancí

Ačkoliv je přítomnost sv. dysbalancí u jednotlivých tanečníků velmi variabilní, jejich prevence vzniku je jeden z hlavních cílů kompenzační jednotky. Tanečníci jsou zvyklí pracovat se svým tělem, vnímat jej a odlišovat od sebe různé „způsoby“ provedení pohybu.

V této části by bylo dobré využít tyto tancem získané dovednosti i v rámci zařazení vědomé kompenzace. A to zejména během protažení, kdy by měly být protahovány svaly s tendencí ke zkracování a posilovány sv. s tendencí k ochabnutí. Profesně zkušenější tanečníci by si tyto „nedostatky“ měli uvědomovat sami a profesně mladším by měli pomoci trenéři, popř. rodiče či učitelé tělesné výchovy.

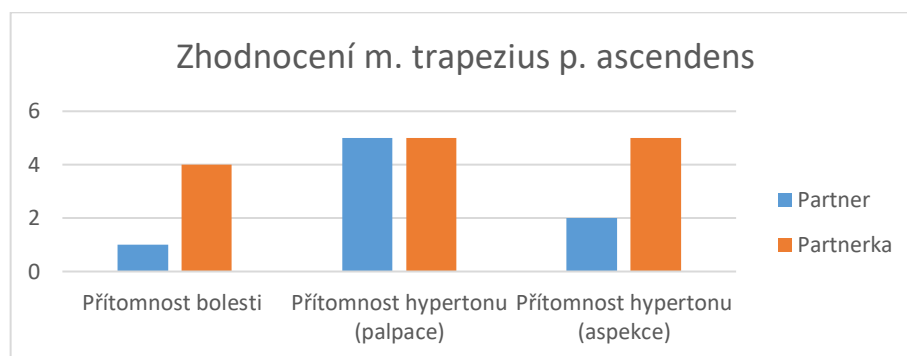
6.4.2 Korekce držení těla

Držení těla jako takové je „alfa a omega“ latinskoamerických tanců, proto by tato složka neměla být v kompenzační jednotce vynechána. Tanečníci obvykle během tance s držením těla nemají až takové problémy, avšak v běžném životě vadné držení těla není výjimkou.

Přítomnost vadného držení těla byla zaznamenána u 7 z 10 probandů. Větší pozornost by teda měla být věnována držení těla i mimo tanec, které sice neovlivňuje taneční výkon, avšak z dlouhodobého hlediska přináší různé problémy pohybového aparátu.

6.4.3 Vytvoření správných pohybových stereotypů

Během pohybů paží v latinskoamerických tancích dochází k velkému zatížení m. trapezius, a to v závislosti na mobilitě lopatky a využití sil, které jsou přenášeny právě do těchto oblastí. V tomto případě by zaměření mělo být cílené na mobilitu lopatky, kdy lopatka by měla být schopna všech pohybů v plném rozsahu.



Obrázek 32; Zhodnocení m. trapezius p. ascendens (vlastní zdroj)

Výše uvedený graf (Obrázek 32) znázorňuje přítomnost bolesti a hypertonu v oblasti m. trapezius p. ascendens bilaterálně. U partnerek byla zaznamenána výraznější patologie, kdy 4 z 5 dotazovaných uváděly přítomnost bolesti, u partnerů pak pouze u 1 z 5. Tyto bolesti se objevovaly v klidu po tréninku a někdy i během. Bolesti byly popisovány různým způsobem, jako nepříjemný tah, těžkost, popř. i pichlavá přenášející se bolest. Přítomnost hypertonu vykazovali všichni probandi (10 z 10), kdy převažovala strana ipsilaterální. Aspekci byl hypertonus viditelný u všech partnerek (5 z 5) a dvou partnerů (2 z 5). U partnera, který udával přítomnost bolesti, byl přítomný i viditelný hypertonus.

U probandů byla dále zjištěna nedostatečná fixace lopatky k hrudní stěně. Dle Véleho (2012) nedostatečná aktivace smyčky fixující lopatku která zahrnuje m. trapezius p. transversa, m. serratus anterior a m. latissimus dorsi. Posílit tyto svaly je možné jak pomocí analytického i komplexního cvičení, tak pomocí SM systému, a zároveň přímo vědomým zapojením v rámci tance.

U většiny probandů byla zaznamenána též snížená míra trupové stabilizace během tanečního výkonu. V této složce by pozornost měla být zaměřena především na nácvik trupové stabilizace a následně její využití během tance.



Obrázek 33; Nesprávné zapojení trupové stabilizace v LAT (vlastní zdroj)



Obrázek 34; Zapojení trupové stabilizace v LAT (vlastní zdroj)

6.4.4 Udržení nebo zvýšení pohyblivosti kloubů nebo jednotlivých úseků páteře

V kompenzační jednotce by neměla chybět uvolňovací cvičení kloubních struktur. U probandů byla přítomna zejména snížená mobilita páteře, a to vždy

alespoň v jednom úseku páteře (Thp, Lp). Omezení byla nejčastěji do flexe, avšak v některých případech i do extenze.

Co se dále týká kloubních struktur, přítomnost vbočených palců (hallux valgus) není výjimkou. (Cviky na hallux valgus viz Příloha E – Obrazová příloha vybraných cviků)

6.4.5 Snížení a odstranění sv. napětí

Pro snížení a odstranění sv. napětí je možné využít celkové relaxační techniky, protahovací cvičení se zařazením dýchání, autogenní trénink a další. Zvýšené sv. napětí může být přítomno takřka kdekoliv, dle individuality tanečnicků a popř. podle zaměření tréninkových jednotek.

6.4.6 Prevence zranění pohybového systému

Do prevence zranění pohybového systému by mohl být zařazen nácvik malé nohy a centrace hlezenních kloubů v rámci senzomotorické stimulace. Latinskoameričtí tanečníci udržují neustálý kontakt s tanečním parketem a zároveň musí mít dobrou rovnováhu. Rovnováha v tanečním sportu je i jedno z hodnotících kritérií. (Landsfeld 2012)

Tanečníci většinu času tráví na podpatcích, kde váha spočívá především na přední části a vnitřní hraně chodidla. Potýkají se tak s příčným plochonožím, jak partnerky, tak partneři. Propadlá podélná nožní klenba je charakteristická pro partnery, kteří nemají až tak pevnou oporu v obuvi, u partnerek bývá přítomna zvýšená podélná klenba v závislosti na tvaru a výztuži obuvi. U tanečnicků LAT bývá přítomné i valgózní postavení hlezenních kloubů, častěji k němu dochází u partnerek, jelikož jejich podpatek bývá užší a je tak snadnější dostat se na vnitřní hranu chodidla.



Obrázek 35; Nesprávné zatížení chodidel v taneční obuvi (vlastní zdroj)



Obrázek 36; Správné zatížení chodidel v taneční obuvi (vlastní zdroj)

V LAT bývá např. využíváno i hyperextenčního postavení kolen, které je vyžadováno (v přiměřené míře), avšak v běžném životě by si tanečníci na toto postavení měli dávat pozor a neumocňovat jej.

7 DISKUZE

Taneční sport ovlivňuje držení těla, obdobně jako i jiné pohybové aktivity. Postavení (Posture) v LAT dbá na správné držení těla, a také na jeho fyziologické schopnosti, funkčnost a estetiku. (Odstrčil 2004) „*To become a Champion study the techniques, then practise Posture, Posture and Posture,*“ napsal Hearn (2010), z překladu této věty je jasné, že správné postavení je klíčem k úspěchu ve sportovním tanci.

Mezi společné charakteristické znaky postavení v LAT a tzv. správným držení těla patří vzpřímená hlava, volné spuštění lopatek a ramen směrem dolů a vzad. Dále hrudník ve výdechové pozici, břicho ploché, boky ve stejné výši a pánev v neutrální pozici. (Levitová, Hošková 2015) Rozdílem je dvoj esovitě prohnutí páteře, kdy se tanečníci snaží o co největší vytažení páteře směrem vzhůru. Landsfeld (2012) dále uvádí, že tanec by neměl zvětšovat přirozené zakřivení páteře, naopak tato zakřivení se snaží co nejvíce vyrovnávat. Krusamäe a kolektiv (2015) ve své studii, kde je porovnáváno zakřivení páteře u tanečnicků a atletů s obdobnou skladbou těla, uvádí, že u tanečnic LAT bylo zaznamenáno snížení bederní lordózy i hrudní kyfózy. U partnerů tyto změny nebyly vyzorovány. Ve studii bylo porovnáváno i zakřivení u „čistých“ latinskoamerických a standardních tanečnicků a i „desítkářů“ (tanečnicků věnujících se LAT i STT zároveň). Lee a kolektiv (2011) též uvádí, že taneční sport má vliv na zakřivení páteře, ale tento vliv již dále neupřesňuje. Mezi další rozdíly v postavení patří vytočení chodidel, kdy Levitová a Hošková (2009) udávají, že jsou vodorovně postavena, kdežto v LAT jsou chodidla vytočena zevně. Hearn (2010) popisuje, že celkové postavení v LAT je dosaženo pouze fyziologickou aktivitou svalů.

U 7 z 10 probandů, bylo zjištěné vadné držení těla (skoliotické, zvýšená lordóza Lp, zvýšená kyfóza Thp, předsunutá držení hlavy atd.) avšak pouze v běžném

životě, nikoliv v „tanečním“, všichni dotčení probandi si jsou svým vadným držením těla vědomi. Nikoho však toto postavení neovlivňuje na tanečním parketě. V tanečním sportu se objevují dvě skupiny trenérů, kdy jedna tvrdí, že na parketě má člověk vypadat jako tanečník a mimo parkety takřka jakkoliv. Druhá zastává názor, že tanečníci by měli ovládat své tělo neustále, a i mimo parkety být „tanečníky“. Lee a kolektiv (2011) ve své studii uvádí, že taneční sport zlepšuje schopnost vnímání postavení těla a také celkově učí správnému držení. Moraru (2018) ve své studii, zkoumající kyfotickou posturu, došel k závěru, že kombinací vlivu kinezioterapie a tanečního sportu došlo ke zlepšení držení těla u sedmiletého probanda s kyfotickou posturou v průběhu 4 měsíců.

Proband č. 3 je příkladem vlivu tanečního sportu na držení těla. Během tance je na něm velmi těžko rozpoznatelné, že se již od velmi útlého věku věnoval lednímu hokeji, který se na jeho pohybovém aparátu poznamenal, co se týká sv. dysbalancí, sv. zkrácení, skoliotické držení atp. Ačkoliv se může zdát, že taneční sport má na tohoto probanda pouze kladný vliv, valgózní postavení kotníků a propadlá nožní klenba může být tancem naopak umocňována, jelikož váha spočívá na vnitřní hraně a přední části chodidla, kdy špičky jsou vytočeny zevně. Viz kapitola 6.4.6 (Obrázek 35 a Obrázek 36). (Hearn 2010)

Proband č. 2 se potýká se skoliózou, která jej provází téměř od počátku taneční kariéry, během tance není tato vada páteře zcela limitující. Tanec je hodnocen v rámci několika aspektů, a ačkoliv se v LAT dbá na estetickou stránku, tak důležitější je celistvost pohybu, pohyb, který vypadá přirozeně a který vypadá komplexně. Landsfeld (2012) dělí tělo do bloků (hlavy, ramen, trupu, kyčlí či pánve), v těchto blocích dochází ke specifickým pohybům pro daný blok, ale všechny bloky pracují ve vzájemné koordinaci, která je rozhodující. U probanda byla během prvního měření viditelná hyperaktivita m. trapezius

p. ascendens na straně kontralaterální, tedy vlevo, která mohla souviset s problematikou skoliózy (S-křivka, pravá hrudní, levá bederní). Během terapie došlo k lehkému vyrovnání sv. dysbalancí, které se následně projevilo i v opakovaném měření u m. trapezius p. ascendens. Subjektivně proband udával lepší pohyblivost a následnou aspekci byl pohyb lopatek při práci volných paží více symetrický a plynulý.

Lee a kolektiv (2011) se zabýval pohybem lopatek a zapojením sv. řetězců v kukarače (Cucaracha – jeden z základních pohybů v tanci rumba, popis figury viz příloha A), ve své práci popisuje, že práce lopatek je charakteristická pro tanečnický vyšší úroveň a že podle nich lze usoudit jejich úroveň. Intuitivně ze stejného důvodu byli vybráni probandi na základě mezinárodní třídy, jelikož u výkonnostně mladších tanečnicků viditelný hypertonus až na nějaké výjimky přítomen není.

Dle Véleho (2006) je jedna z příčin hypertonie činnost vyžadující dlouhodobou pohotovost svalů, která bývá přítomna u trénovaných sportovců. Aspekci byl hypertonus m. trapezius p. ascendens zaznamenán u 7 z 10 probandů a následnou palpací již u celé sledované skupiny. Během vedení dochází k jeho časté aktivaci (viz Obrázek 5; Ukázka vzájemného pohybu mezi partnery v tanci jive), tento sval je jak u partnerů, tak u partnerek v neustálé pohotovosti. Partner „pohybem své páteře“ (posunem těžiště) skrze paži spojující se s partnerkou „uvádí partnerku do pohybu“. (Cocchi, Zagoruychenko 2021) Partner vnímá situaci kolem a popř. přizpůsobuje choreografii, partnerka je napojená na partnera, měla by být schopna reagovat na jeho podněty, proto je pro vedení nezbytná soustavná aktivita svalů kontaktních paží, včetně svalů ramenního pletence, zad a i HSSP.

V tanci dále často dochází k hyperaddukci lopatek (Obrázek 37, 3. a 4. fotografie zleva), která není nikterak funkční. K hyperaddukci dochází zejména při využití volných paží, kdy tanečníci chtějí celkový pohyb umocnit, ukázat rozsah pohybu, popř. vzniká samovolně nedokonalou koordinací lopatky, kdy není zcela pod kontrolou a současně dochází ke špatné aktivaci sv. řetězců.



Obrázek 37; Využití kontralaterálních a ipsilaterálních vzorů v LAT (vlastní zdroj)

Obrázek 37 znázorňuje využití volné paže, volná paže je v tomto případě levá, pravá paže je kontaktní s partnerem, který na snímcích není zachycen. Landsfeld (2012) ve své publikaci uvádí, že partner partnerku vede, ale partnerka by měla být schopna svou choreografii zatančit sama. S tímto názorem se dá ne zcela ztotožnit, jelikož jsou v choreografiích využívány variace, kdy je partnerka odkázaná na partnera, příkladem je např. Overbalance. Dále partner svým vedením pomáhá partnerce s rychlostí, není tedy možné zatančit celou choreografii stoprocentně na plnou rychlost hudby. Avšak ztotožňuji se s názorem, že partnerka by měla být schopna choreografii zatančit sama „funkčně“, byť v pomalejším tempu. Na prvních dvou snímcích je zachycen „protipohyb“, tedy kontralaterální pohybový vzor, který se dá využít v následném točení vpravo na pravé noze. Druhé dva snímky zobrazují „zahození“ volné paže (hyperaddukce lopatek), ipsilaterální pohybový vzor, které v páru umocňuje pohyb, avšak bez partnera tato paže není funkční a není možné docílit správné aktivace trupové stabilizace a sv. řetězců, tudíž je těžké

pokračovat v pohybu. Zagoruychenko (2020) tvrdí, že paže vychází z protipohybů těla, tedy využíváním kontralaterálního pohybového vzoru.

Lee a kolektiv (2011) také popisuje, že pohyb lopatek může být považován za prvotní, tedy pohyb, ze kterého celkový pohyb vychází, dále také uvádí důležitost zapojení břišních svalů.

U probanda č. 4 bylo v rámci terapií aplikováno i začlenění aktivace trupové stabilizace a jeho využití v tanci. Subjektivně proband pociťoval komplexnost pohybu a zároveň zlepšení jeho průběhu. Při přesunutí soustředěnosti na aktivaci břišních svalů byl taneční pohyb pociťován daleko fyzicky náročnější, avšak více pod kontrolou, co se týká přesnosti, rychlosti, plynulosti, tak i návaznosti pohybů. Domnívám se, že aktivace trupové stabilizace vede ke zvýšení rychlosti pohybu celého těla, včetně rychlosti DKK, dále také podporuje napříměné držení těla, které je dle Hearn (2010) v tanečním sportu vyžadováno. V LAT také dochází k neustálým a rychlým výkyvům těžiště, a i v tomto případě je třeba využití trupové stabilizace.



Obrázek 38; Ukázka aplikace trupové stabilizace v LAT (vlastí zdroj)

Zapojení trupové stabilizace v LAT může být lehce sporné. Obrázek 38 vyobrazuje tři vybrané způsoby provedení „pozice“, nutno podotknout, že statické pozice se v LAT téměř nevyskytují, tělo je neustále v pohybu. (Landsfeld 2012) Fotografie 1a, 2a a 3a vyobrazují jasný pohled na danou figuru,

na fotografii 1b, 2b a 3b je naznačena míra trupové stabilizace. První fotografie (1a, 1b) znázorňují figuru při dosažení maximálních rozsahů, tento způsob není fyziologicky vhodný, dochází tak ke zvětšování již nefyziologických rozsahů. Snímek 1b znázorňuje míru „rozevřených nůžek“ a také předsunutí hrudníku oproti dolní polovině těla. V tomto případě dochází k tendenci nárazovému přetížení sv. úponů a ke zhoršení vzpřímené postury. Vzhledem k rychlosti dosažení této polohy, dle Véleho (2006), může snadno docházet k mikrotraumatizacím. Na druhé fotografii (2a, 2b) je vyobrazena pro taneční sport nejvhodnější varianta, kde je sice také přítomnost „rozevřených nůžek“, ale v tanečním sportu je využíváno zejména aktivace a inaktivace trupové stabilizace. V praxi to znamená, že pro východ z této pozice je třeba aktivovat HSSP. O aktivitě středu těla se mluví nejčastěji s houpavým pohybem v sambě a při „kopakách“ v tanci jive. (Zagoruychenko 2020) Třetí fotografie (3a, 3b) znázorňuje aktivní trupovou stabilizaci, kdy nedochází k „rozevření nůžek“, avšak toto provedení působí strnule a nepřírozně.

U probandů č. 2 a č. 4 byl v rámci terapií využit SM systém, který nabízí nepřeborné množství cviků. Obrázek 39 vyobrazuje pohybový vzor, který byl zachycen jak v rámci SM systému, tak během provedení „kopy“ v jivu. V kapitole 6.4.3 je znázorněno nesprávné a správné zapojení trupové stabilizace ve stejné pozici (Obrázek 33). S „rozevřenými nůžkami“ a bez náznaku aktivace břišních svalů je možné setkat se napříč všemi věkovými i výkonnostními kategoriemi v LAT. Domnívám se, že by nácviku trupové stabilizace měla být v rámci tréninkového procesu přikládána větší míra. Dalo by se využít právě např. SM systému, který bývá prezentován jako koncept přístupný pro všechny, zároveň nabízí nepřeborné množství cviků, kdy některé připomínají právě pohybové principy LAT. SM systém dle Smíška by mohl být využit i pro aktivaci mezilopatkových svalů, díky kterým by bylo ovlivněno postavení těla a následně i funkční zapojení sv. řetězců aplikovatelné v technice LAT. Zároveň

se domnívám, že nácvik je ze začátku jednodušší provádět mimo taneční principy a s využitím nějaké pomůcky (v tomto případě s využitím elastického lanka), kde není třeba si „něco“ představovat a zároveň odpadá nutkání přemýšlet nad „tancem“.



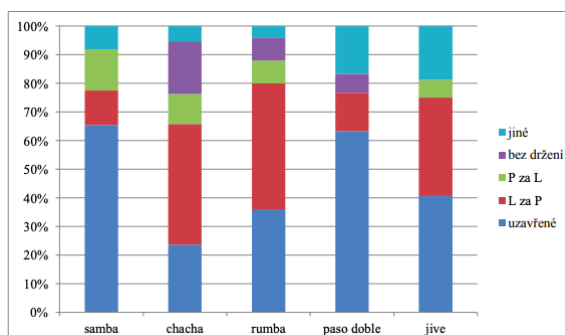
Obrázek 39; Porovnání principu SM systému s technikou LAT (vlastní zdroj)

Pro studii bylo využito vlastních choreografií vybraných párů, které se většinou jako celek často nemění. Na těchto choreografiích tanečníci neustále pracují po všech stránkách, a to jak technické, hudební i výrazové. Choreografie se utváří „na tělo,“, tzn. že jsou velmi individuální, i kdyby taneční pár tančil shodnou choreografii s jiným párem, bude odlišná. Z tohoto důvodu bylo pro snímání využito vlastních choreografií párů, protože jedině tak mohl být zachycen jejich dlouhodobý stereotyp. Kolář (2011) uvádí, že sv. koordinace se dají vyšetřovat nejen během jednoduchých, ale i během komplexních činností. Surové záznamy měření jsou uvedeny u jednotlivých párů, jelikož porovnání záznamů mezi páry není vypovídající, v případě využití stejných prvků či stejné choreografie by jistě toto porovnání bylo velmi přínosné, např. pro porovnání stereotypu, popř. k objektivnímu zhodnocení, ke kterému v tanečním sportu nedochází. Avšak tímto hodnocením by se nedal sestavit žebříček tanečních párů, jak již bylo zmíněno, na hodnocení tanečního výkonu má vliv několik různých aspektů. Během jednotlivých měření bylo zajímavé sledovat pohyb tanečního páru a zároveň vývoj křivek během nahrávání. Přístroj Data-LITE nabízí

i možnost propojení videa s EMG snímáním (Biometrics Ltd 2020), využití této vlastnosti by v budoucnu mohlo přispět k lepšímu pochopení problematiky latinskoamerických tanců.

Krobot a Kolářová (2011) uvádí, že nejvhodnějším parametrem pro hodnocení aktivity svalu je průměrná hodnota amplitudy. Ale případě nejednotných choreografií jsem se rozhodla tuto hodnotu využít pouze u jednotlivých probandů v rámci stejné svalové skupiny na straně kontralaterální a ipsilaterální. Do průměrné hodnoty amplitudy jsou započítávány i nulové hodnoty, které jsou v nejednotných choreografiích přítomné v různé míře a nelze jednoznačně určit, zda se jedná o nízkou střední hodnotu z důvodu snížené sv. aktivity či „pauzách“ v jednotlivých choreografiích. Avšak pro porovnání stejné sv. skupiny u jednoho probanda bylo možné posoudit, která strana je preferována.

Křivohlávek (2013) se ve své diplomové práci zabývá dopady tanečního sportu na pohybový aparát. Popisuje zde asymetrie v rozložení sv. tkáně HK, kdy pozitivní odchylka byla přítomna u partnerovy LHK a u partnerčiny PHK. Jelikož se nejednalo o dominantní HK, přisuzuje tyto odchylky k vzájemnému držení partnerů. V následujícím grafu je uvedeno procentuální zastoupení využívaného držení během základních figur u jednotlivých LAT, které poukazuje na jednostranné zatížení. Obrázek 25, grafy porovnávající zatížení m. trapezius p. ascendens dle role v páru, využívající střední hodnoty, vykazují dominantnější zapojení pravé strany u partnerek i partnerů. Porovnání těchto výsledků může být stejně diskutabilní jako využití následujícího grafu (Obrázek 32).



Obrázek 40; Procentuální zastoupení využívaného držení během základních figur u jednotlivých latinskoamerických tanců (Křivohlávek 2013)

Graf (Obrázek 40) znázorňuje zastoupení využívaného držení během základních figur v LAT. Jelikož každý pár má vlastní choreografie a záleží pouze na choreografovi (trenérovi), jaký program pro daný pár vytvoří a jaké druhy držení využije, nejsou tato data zcela vypovídající. Choreografie by měla poukazovat především na přednosti obou tanečníků, neexistuje jednotný směr. Každý tanečník je velmi individuální, provedení pohybu nabízí různé možnosti, někdo se soustředí na práci nohou (nášlapy, práci chodidel, rychlost), jiní více na práci středu těla (pánve, zad), někdo chce více vyjádřit emociální stránku, fyzickou připravenost, rychlost atd. (Landsfeld 2012)

V latinskoamerických tancích jsou zapojovány různé sv. skupiny v návaznosti na skladbu a na vlastní provedení dané choreografie. Právě kvůli těmto vlastnostem byla použita hodnota Repetition (Obrázek 27), která přináší bližší pohled do zapojení snímaných svalů u jednotlivých probandů, ale také mezi jednotlivými probandy, kde se sice nemohou porovnávat jednotlivé hodnoty, ale jejich poměrné zastoupení ano. V rámci celé sledované skupiny byla tato hodnota také přínosná (Obrázek 27), koláčový graf znázorňuje procentuální zapojení snímaných svalů, které přináší bližší pohled do problematiky. Graf byl vytvořen za pomoci sledování všech 10 probandů v různých choreografiích, začleňuje tedy větší počet variací a větší variabilitu provedení pohybu. Stejný graf byl vytvořen zvlášť pro skupinu partnerů a skupinu partnerek

(Obrázek 28), v těchto grafech byly viditelné rozdíly v zapojení snímaných částí m. trapezius. Avšak tyto grafy byly tvořeny pouze z poloviny počtů probandů oproti grafu z celého sledovaného souboru. Pro ověření relevantnosti porovnání zatížení mezi partnery by bylo vhodnější sledování rozsáhlejší skupiny probandů.

Pro porovnání míry zapojení jednotlivých svalů u probandů, byly na základě využití funkce EMG work done s podvzorkováním vytvořeny grafy pro jednotlivé probandy, které přináší bližší pohled do problematiky. Pro porovnání mezi probandy tuto hodnotu lze využít. Snímání trvalo stejně dlouhý časový interval, kde došlo k velkým počtům zapojení daných sv. skupin, tudíž nabízí objektivnější pohled, který „opomíná“ nárazové výkyvy. Mezi jednotlivými probandy dochází k výrazným odchylkám amplitud, kdy se maximální dosažená hodnota pohybuje v rozmezí 7 až 50mV-s. Obrázek 29 je vytvořen pomocí 10 grafů jednotlivých probandů, v prvním řádku se nachází záznamy partnerů a pod nimi záznamy jejich partnerek. Toto řazení přináší možnost porovnání skupiny partnerů a partnerek, dále možnost porovnání mezi jednotlivými probandy, popř. interakce u jednotlivých párů, ale i souhrn dat celé sledované skupiny.

Role m. trapezius p. descendens v LAT může být lehce sporná. Dle Hudáka a Kachlíka (2017) jsou tato vlákna přetížena vlivem nošení těžkých břemen, kdy vlákna proti těmto silám působí směrem nahoru. Vlákna se podílejí na extenzi Cp, elevaci lopatek, pomáhají při addukci lopatek a mají stabilizační funkci při zapojení m. pectoralis major. (Janda 2004) Extenze Cp je v LAT využívána zejména u partnerek, při různých záklonech (vždy v závislosti na choreografii), dále k extenzi Cp může docházet při individuálním projevu daného tanečníka, který např. pohybem hlavy umocňuje jiný pohyb. S tím souvisí i elevace lopatek a RAK. Hearn (2010)

popisuje, že ramena jsou klidná a uvolněná, nedochází k jejich zvedání (elevaci), avšak tanečnický LAT je i tento pohyb využívaný, a to v rámci „feelingu“ (procítění pohybu). Ve sportovním tanci se nejedná jen o sportovní složku, ale také o tu uměleckou či emoční. (Odstrčil 2008)

Posledním snímaným svalem byl m. pectoralis major p. sternalis. Kolář (2008) uvádí, že k jeho aktivaci dochází při tahové zátěži a při přenosu tohoto zatížení a SC skloubení. V rámci celé sledované skupiny byl zaznamenán nejnižší podíl sv. aktivity. Landsfeld (2012) ve své publikaci popisuje, že vedení není závislé na síle rukou, strkání či tahání. U jednotlivých párů však docházelo k výrazným odchylkám jeho zapojení. Dle grafu vytvořeného pomocí hodnoty Repetition (Obrázek 26) docházelo u 9 z 10 probandů k nejnižšímu počtu zapojení právě m. pectoralis major p. sternalis. Po aplikaci filtru EMG work done a podvzorkování byly vytvořeny grafy (Obrázek 29), ze kterých je patrné nejmenší zapojení m. pectoralis major p. sternalis oproti zbylým snímaným svalům tentokrát u všech probandů, a to v rozmezí 2,08- 6,78 mV-s.

Véle (2012) uvádí, že na smyčce pro abdukci a addukci se podílí mm. rhomboidei a m. serratus anterior. EMG signál těchto dvou svalů by mohl přinést zajímavé výsledky, domnívám se, že m. serratus anterior by vykazoval hypoaktivitu, jelikož u probandů se vyskytovala nedostatečná fixace lopatky k hrudní stěně, na které se podílí m. serratus anterior společně s m. latissimus dorsi. (Véle 2012) M. serratus anterior se podílí zejména na protrakci RAK, které není v tanci využíváno, výjimku může tvořit „feeling“. A protrakci se jako pomocné svaly podílejí m. trapezius pars ascendens et descendens (Čihák 2011), které jsou v tanci velmi využívány, u tanečnicků tak může dojít ke změně stereotypu během protrakce.

Pro taneční sport nejsou typické jednotné pohybové stereotypy, ať už z důvodu rozdílných metodických přístupů, tak i technických principů, které neustále procházejí inovací. Taneční sport je velmi individualizován, a to vzhledem k tělesné konstituci, pohybovým možnostem, a i charakteru tanečníka. V praxi je běžné setkat se s nejednotnými názory na různá technická provedení. Sestavit obecné terapeutické postupy či návrhy kompenzačních jednotek tak není jednoduché a zcela účelné. Každý proband má individuální potřeby a nejde vytvořit jednu jednotku pro všechny. V kapitole 5.7 byly vyzdvíženy náměty pro vytvoření terapeutické/kompenzační jednotky. Tyto náměty nejsou zcela úplně propracované, vychází se pouze ze zjištěných nedostatků u probandů, kteří se podrobili EMG snímání, jelikož cílem práce nebylo zpracování komplexní problematiky tanečního sportu.

Pro tanečnický je typická vysoká úroveň motorické inteligence. Tanečnický je schopen se právě vlivem vytrénovanosti motorické inteligence rychle naučit, ale také si zapamatovat průběh pohybu. Tanec je „práce“ s tělem, kdy je třeba si uvědomovat pohyb, jeho plynulost, návaznost. Další část je tvořena emoční složkou, kde hlavní roli hraje buď procítění pohybu, nebo vyjádření emocí skrze pohyb. Tanečnický LAT a ostatně i jiní znají své tělo dokonale, ale většinou je vše směřováno pro samotný výkon, posun či dosažení nějakého cíle, ale proč získané dovednosti nevyužít i k udržení tohoto výkonu? Tedy k zařazení vědomé kompenzace.

8 ZÁVĚR

Studií a prací zabývajících se problematikou tanečního sportu je dostupných jen velmi málo, a tato práce by v budoucnu mohla být využita jako „základní stavební kámen“ pro další práce či studie.

Nabízí širší pohled do problematiky pohybových stereotypů v LAT, dále také nabízí objektivní zhodnocení funkčního zapojení lopatek a zejména m. trapezius u 5 tanečních párů. Zatížení bylo hodnoceno několika způsoby, hodnocen byl jak surový záznam, který nabízí možnost propojení zatížení v reálném čase, tak i záznam zpracovaný, který nabízí možnost porovnání mezi jednotlivými probandy.

Bakalářská práce přináší i návrh terapeutických postupů využitelných v LAT v rámci podpoření a udržení tanečního výkonu, který byl sestaven jak na základě naměřených výsledků, tak i po individuálních terapiích vybraných probandů. U probandů došlo na základě fyzioterapeutické intervence k subjektivnímu zlepšení tanečního výkonu.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

add	addukce (přitažení)
AŠ	Achillova šlacha
C	krční
Cp	krční páteř
dex.	dexter, vpravo, pravý
EMG	elektromyograf
HK	horní končetina
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
L	vlevo, levý
LAT	latinskoamerické tance
LH	left hand (levá ruka)
lig.	ligamentum (vaz)
Lp	bederní páteř
LSp	lumbosakrální úsek páteře
m.	musculus (svaly)
MČR	Mistrovství České republiky
mm.	musculi (sval)
MO	mobilizace
MS	Mistrovství světa
n.	nervus (nerv)

P	vpravo, pravý
p.	pars (část)
pect.	pectoralis (prsní)
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
RAK	ramenní kloub
RH	right hand (pravá ruka)
SI	sakroiliakální
sin	sinister, vlevo, levý
STT	standardní tance
sup.	superior (horní)
sv.	sval, svalový
Th	hrudní
Thp	hrudní páteř
TMT	terapie měkkých tkání
TrPs	Trigger Points
ZR	zevní rotace

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BIOMETRICS LTD: *DataLITE* [online]. 2020, [cit. 2021-03-11]. Dostupné z: <http://www.biometricsltd.com/datalite.htm>
2. COCCHI Riccardo a Yulia ZAGORUYCHENKO. *Riccardo & Yulia Technique 2.0: The Arms 2.0 (Your best friend or your worst enemy)*. In: KOROS [online]. 21. července 2020 [cit. 2021-02-26]. Dostupné z: <https://members.gokoros.com/live-class-courses/live-class-course/54?week=6>
3. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-38178.
4. ČSTS, *Soutěžní řád*. [online]. 2018, [cit. 2020-11-16]. Dostupné z: <https://www.csts.cz/cs/Files/GetFile/2868>
5. DOUBKOVÁ, Alena a Rudolf LINC. *Anatomie pro bakalářský studijní obor Fyzioterapie*. Prahy: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1992-7.
6. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie.*, ed. 1. vyd., Praha: Grada, 2009a, ISBN 978-80-247-3240-4.
7. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009b. ISBN 978-80-247-1648-0.
8. FROST, Robert. *Aplikovaná kineziologie: základní principy a techniky*. Olomouc: Fontána, 2013. ISBN 978-80-7336-708-4.
9. HALAKI, Mark a Karen GINN. *Normalization of EMG Signals: To Normalize or Not to Normalize and What to Normalize to?*. 2012. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/books/computational-intelligence-in-electromyography-analysis-a-perspective-on-current-applications-and-future-challenges/normalization-of-emg-signals-to-normalize-or-not-to-normalize-and-what-to-normalize-to-> doi: 10.5772/49957

10. HÁJKOVÁ, Simona, Irena NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ. *Mobilizace periferních kloubů*. Praha: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05517-5.
11. HEARN, Geoffrey, MATSCHULLAT-HORN, Petra. *Technique of Advanced Latin-American Figures*. 2010. ISBN 978-0-9547625-1-3.
12. HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a Dagmar PAVLŮ. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 3. vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-3607-8.
13. HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Praha: Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0.
14. CHOI, In-Ae. *Kinematic Analysis of Rumba Cucarachas Motion*. *Korean Journal of Sport Biomechanics*. 2004. ISSN 2093-9752. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO200434939596601.pdf>
15. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN: 80-247-0722-5.
16. KOBROVÁ Jitka a Robert VÁLKA. *Terapeutické využití tejpování*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0181-8.
17. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 9788072626571.
18. KROBOT, Alois a Barbora KOLÁŘOVÁ. *Povrchová elektromyografie v klinické rehabilitaci*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2762-1.
19. KRUSAMÄE, Helena, Katre MAASALU, Matthew WYON, Toivo JÜRIMÄE, Jarek MÄESTU, Martin MOOSES a Jaak JÜRIMÄE. *Spinal posture in different DanceSport dance styles compared with field athletes*. Elsevier, 2015. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.medic.2015.08.003>
20. KŘIVOHLÁVEK Jakub. *Dopady tanečního sportu na pohybový aparát*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2013.

21. LANDSFELD, Zdeněk, Jiří PLAMÍNEK. *Hodnocení tanečního výkonu*. 1. vyd. Praha: Plamínek Production, 2001.
22. LANDSFELD, Zdeněk a Jiří PLAMÍNEK. *Technika latinskoamerických tanců*. 2. vyd. Praha: Jiří Plamínek, taneční mistr, nákladem vlastním, 2008. ISBN 80-238-4727-9.
23. LANDSFELD, Zdeněk. *Sportovní tanec 2*. 1. vyd. Praha: Český svaz tanečního sportu, 2012.
24. LATASH, Mark L. *Neurophysiological basis of movement*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1998. ISBN 0-88011-756-7.
25. LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.
26. MORARU, Cristina, Alexe DAN IULIAN, Grosu EMILIA FLORINA a Albu ADRIANA. Improvement Of Kyphotic Posture Using Physical Therapy And Dancesport Means. *EDlearning.it* [online]. 2018 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/335854532_Improvement_Of_Kyphotic_Posture_Using_Physical_Therapy_And_Dancesport_Means
27. SMÍŠEK, Richard, Kateřina SMÍŠKOVÁ, Zuzana SMÍŠKOVÁ a Alena BÖHMEROVÁ. *Skolióza: Léčba spirálně stabilizovaným svalovým korzetem*. Praha: Richard Smíšek, 2018. ISBN 978-80-88267-19-5.
28. STEENBRINK, Frans, Carel G. M. MESKERS, Bart VAN VLIET, Jorrit SLAMAN, H. E. J. VEEGER a Jurrian H. DE GROOT. *Arm load magnitude affects selective shoulder muscle activation*. *Medical & Biological Engineering & Computing*. 2009. ISSN 1439-6319. DOI:10.1007/s11517-009-0482-8.
29. ODSTRČIL, Petr. *Sportovní tanec*. Praha: Grada, 2004. ISBN: 80-247-0632-6.
30. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

31. VÉLE, František. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyzologie: příručka pro terapeuty pracující v neurorehabilitaci*. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-608-1.
32. ZAGORUYCHENKO Yulia. *Latin Barre with Yulia: Upper body excercices*. In: KOROS [online]. 9. prosince 2020 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z: <https://members.gokoros.com/live-class-courses/live-class-course/96>

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1; Ukázka STT a LAT (vlastní zdroj)	16
Obrázek 2; Práce volných paží (vlastní zdroj)	17
Obrázek 3; Funkční pohyb volné paže (vlastní zdroj)	18
Obrázek 4; Ukázka držení v LAT (vlastní zdroj)	19
Obrázek 5; Ukázka využití vzájemného pohybu mezi partnery v tanci jive (vlastní zdroj)	20
Obrázek 6; Overbalance figura (vlastní zdroj)	21
Obrázek 7; Kinematika lopatky (vlastní zdroj)	26
Obrázek 8; Surový záznam (vlastní zdroj)	29
Obrázek 9; Zrektifikovaný signál (vlastní zdroj)	30
Obrázek 10; Zrektifikovaný a vyhlazený signál – pomocí RMS s velikostí okénka 100ms (vlastní zdroj).....	31
Obrázek 11; Přístroj Data – LITE (vlastní zdroj)	33
Obrázek 12; Lokalizace umístění senzorů (vlastní zdroj)	36
Obrázek 13; Ukázka surového EMG záznamu (vlastní zdroj).....	37
Obrázek 14; Ukázka pracovního prostředí (vlastní zdroj).....	38
Obrázek 15; Ukázka záznamu po aplikaci filtru EMG work done (vlastní zdroj)	38
Obrázek 16; Surový EMG záznam páru LZ (vlastní zdroj)	49
Obrázek 17; Surový EMG záznam páru TM (vlastní zdroj)	52
Obrázek 18; Surový EMG záznam páru VL (vlastní zdroj).....	53
Obrázek 19; Surový EMG záznam páru MA (vlastní zdroj)	55
Obrázek 20; Surový EMG záznam páru JB (vlastní zdroj)	57
Obrázek 21; Ukázka exportovaných dat v prostředí Microsoft Excel (vlastní zdroj)	59
Obrázek 22; Ukázka exportovaných dat po podvzorkování 100 v prostředí Microsoft Excel (vlastní zdroj).....	60

Obrázek 23; Porovnání zatížení m. trapezius p. ascendens (vlastní zdroj)	74
Obrázek 24; Porovnání zatížení m. trapezius p. ascendens dle role v páru (vlastní zdroj)	75
Obrázek 25; Porovnání zatížení m. trapezius p. ascendens v rámci sledovaného souboru (vlastní zdroj)	76
Obrázek 26; Graf míry zapojení jednotlivých sv. skupin u probandů (vlastní zdroj)	76
Obrázek 27; Graf míry zapojení jednotlivých sv. skupin v rámci sledovaného souboru (vlastní zdroj)	77
Obrázek 28; Graf míry zapojení jednotlivých sv. skupin u partnerek a partnerů (vlastní zdroj).....	78
Obrázek 29; Vyobrazení grafů vytvořených podvzorkováním dat po aplikaci filtru EMG work done (vlastní zdroj).....	78
Obrázek 30; Rektifikovaný signál probanda č. 2 před a po terapii (vlastní zdroj)	79
Obrázek 31; Graf zařazení kompenzace dle získaných dat (vlastní zdroj)	81
Obrázek 32; Zhodnocení m. trapezius p. ascendens (vlastní zdroj)	83
Obrázek 33; Nesprávné zapojení trupové stabilizace v LAT (vlastní zdroj) ...	84
Obrázek 34; Zapojení trupové stabilizace v LAT (vlastní zdroj)	84
Obrázek 35; Nesprávné zatížení chodidel v taneční obuvi (vlastní zdroj)	86
Obrázek 36; Správné zatížení chodidel v taneční obuvi (vlastní zdroj)	86
Obrázek 37; Využití kontralaterálních a ipsilaterálních vzorů v LAT (vlastní zdroj)	90
Obrázek 38; Ukázka aplikace trupové stabilizace v LAT (vlastní zdroj).....	91
Obrázek 39; Porovnání principu SM systému s technikou LAT (vlastní zdroj)	93
Obrázek 40; Procentuální zastoupení využívaného držení během základních figur u jednotlivých latinskoamerických tanců (Křivohlávek 2013)	95

12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 ; Sledovaný soubor (vlastní zdroj).....	32
Tabulka 2; Pojmenování senzorů (vlastní zdroj).....	35
Tabulka 3; Tabulka maximálních, průměrných hodnot a opakování (vlastní zdroj)	58
Tabulka 4; Tabulka dat středních a průměrných hodnot amplitudy a síly (vlastní zdroj)	58

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Ukázka popisu taneční figury

Příloha B – Lokalizace senzorů

Příloha C – Cílený kineziologický rozbor

Příloha D – Dotazník (anamnestické údaje)

Příloha E – Obrazová příloha vybraných cviků

Příloha F – Spirální stabilizace páteře

Příloha G – Kineziotaping (obrazová příloha)

Příloha A – Ukázka popisu taneční figury

29) **Cucarachas – kukarači.** Kukarača je definována jako skupina tří kroků, z nichž první je tlakový krok a třetí je přísuný krok. Figura, kterou pán obvykle tančí, může začínat v postavení chodidel jakýmkoliv směrem. Příklad níže začíná s chodidly u sebe a první pohyb je stranou na L chodidlo. Poskytuje znalosti k tvorbě jemných změn v tvaru i rytmu těla. Tlakovým krokem je Totiž rotace kyčle omezena.

Důležité je porozumět rozdílu mezi normálním krokem stranou, na příklad, když předchází krok vpřed nebo vzad a krokem stranou v Kukarače:

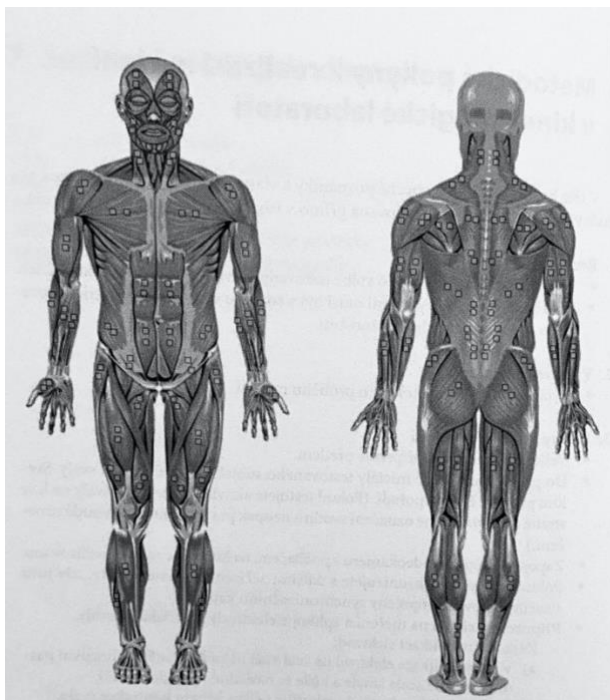
- a) Začít se všemi svalovými bloky srovnanými na centrální vertikální linii s chodidly u sebe a váhou na P chodidle **41&**
- b) Začít usazovat váhu P ramene, dovolit kyčlím rotovat do P a hrudníku se snížit k pohybu do L. To uvolní tlak z L chodidla a dovolí to L kolenu začít pohyb vpřed, to vytvoří velmi mírný pohyb hlavy a těla vpřed **a**
- c) Pokračovat v Usazování váhy P ramene a rotaci kyčle, dovolit L chodidlu pohyb stranou s bříškem chodidla v lehkém kontaktu s parketem a kolenem ohnutým. Tím bude postupně vzrůstat kontaktní tlak do parketu, dokud se nesníží pata a koleno nenapíná těsně před dosažením rozlohy kroku, vytvoří se postavení s částí váhy, obě chodidla ploše a obě kolena napříměna s L chodidlem vytočeným ven přibližně o 1/8 do L **2**
- d) Začít rotovat kyčlemi do L, získaným postavením centra dovolit všem váhovým tělesným blokům byt na vertikální balanční linii uvnitř napříměné L nohy. Napětí v napříměné P noze je zachováno, udržujíc tlak na plochu chodidla **&**
- e) Začít usazovat váhu L ramene, ale tím dojde jen k mírné rotaci kyčle do L tak, že přenesení plné váhy nebude hotovo. Snížený hrudník se pohne do P. P chodidlo zachová plochu s P kolenem udržujícím napřímění **a**
- f) Přenést část váhy na P chodidlo s udržením plochy na parketě a napříměného kolena. L chodidlo zůstane vytočeno ven, chodidlo ploše a koleno napříměno **3**
- g) Začít rotovat kyčlemi do P, získaným postavením centra dovolit váhovým tělesným blokům byt na vertikální balanční linii tak, že váha těla pokračuje v pohybu stranou, dokud plná váha těla nedosáhne postavení nad napříměnou P nohou **&**

Str. 152

UČEBNÍ TEXTY PRO TRENÉRSKÁ STUDIA OBORU SPORTOVNÍ TANEC – LATINSKO-AMERICKÉ TANCE

- h) Začít usazovat váhu P ramene a dovolit P kyčli rotovat do P, to uvolní tlak z L chodidla a dovolí L kolenu ohnutí vpřed. Vznikne velmi mírný pohyb hlavy a těla vpřed **a**
- i) Pokračovat v Usazování váhy P ramene a rotaci kyčle, L chodidlo přisunout k P chodidlu s částí váhy na vnitřní hraně bříska, pak na celém chodidle **4**
- j) Začít rotovat kyčlemi do L, přenést plnou váhu na L chodidlo. Získaným postavením centra dovolit všem váhovým tělesným blokům byt na vertikální balanční linii nad napříměnou P nohou **&a1&**

Příloha B – Lokalizace senzorů



Obrázek 42; Orientační přehled svalů a lokalizace elektrod (Krobot, Kolářová 2011)

Příloha C – Cílený kineziologický rozbor

Cílený kineziologický rozbor - Proband/ka:	
Anamnéza:	
Výšeň stoje	
Zezadu	symetrie zatížení pat symetrie napětí AŠ symetrie kontury lýtk. sv. popliteální rýha symetrie tonu m. quadriceps femoris subgluteální rýha výška hřebenů kosti kyčelních výška zadních spin osovost páteře symetrie kontury paravertebrálních sv. postavení lopatek postavení ramen postavení hlavy
Zepředu	symetrie nožní klenby hra prstů kotníky (varozita/valgizita) patella (deviace) kontura stehen pupek (inflare/outflare) výše prsních bradavek tonus prsních sv. symetrie klíčníck kostí tonus na ventrální straně krku
Z boku	klenba nožní osové postavení v kolenních kloubech postavení páne

	postavení hlavy	
Výšetění chůze	souhýb loketních kl. souhýb ramenních kl. odvíjení chodidla sířka baze rotace trupu	
Výšetění páne	(anteverz/retroverz, torze, nutace) fenomén předbílání Spine-sign Trendelenburg-duschenova zkouška	
Dynamika páteře	Schoberova vzdálenost Steborova vzdálenost	
Svalový test	ADD lopatek kaudální posun a ADD elevace ABD s rotací	
Hypermobilita	zapalené paže založené paže loket k protilehlému rameni	
Pohybové stereotypy	stereotyp kliku	
Poznámky:		

Obrázek 43; Cílený kineziologický rozbor (vlastní zdroj)

Příloha C – Dotazník (anamnestické údaje)

Dotazník – anamnestické údaje

Proband č.:

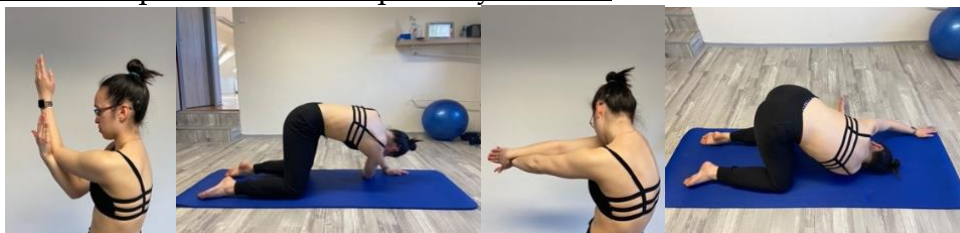
1. Iniciály:
2. Věk:
3. Práce/ studium:
4. Zranění, úrazy (typ, příčina, rok):
5. Bolesti horní části zad, ramen:
6. Kde přesně, při jaké činnosti, kdy, jak dlouho:
7. Počet let od zisku třídy A:
8. Počet tréninkových hodin týdně (společných v páru):
9. Počet tréninkových hodin týdně (samostatných):
10. Kompenzace:
11. Druh kompenzace:
12. Jiné pohybové aktivity (jak dlouho, jak často):

Doplňující informace:

Obrázek 44; Dotazník (vlastní zdroj)

Příloha E – Obrazová příloha vybraných cviků

1) Možnosti protažení mezilopatkových svalů



Obrázek 45; Možnosti protažení mezilopatkových svalů (vlastní zdroj)

2) Manuální cviky na hallux valgus (dle Dornovy metody)

a. Uvolnění kloubu ze zatuhlé pozice – „Vyklání ze strany na stranu“



Obrázek 46; „Vyklání ze strany na stranu“ (vlastní zdroj)

b. Roztahování kloubu, navrácení do správné pozice – „Ždímání“



Obrázek 47; „Ždímání“ (vlastní zdroj)

c. Usazování kloubu, navrácení do správné pozice – „Brčko“



Obrázek 48; „Brčko“ (vlastní zdroj)

pozn.: Cvik b a c se provádí až po uvolnění palce, nejdříve po 14 dnech

3) Nácvik malé nohy, práce chodidla, příklady cviků na hallux valgus



Obrázek 49; Nácvik malé nohy, cviky na hallux valgus (vlastní zdroj)

4) „Bridging“



Obrázek 50; Bridging (vlastní zdroj)

- s využitím gymballu a napínáním (extenzí) kolenních kloubů



Obrázek 51; Bridging s využitím gymballu (vlastní zdroj)

5) Aktivace trupové stabilizace v supinační poloze 3. měsíce



Obrázek 52; Supinační poloha 3. měsíce (vlastní zdroj)

- s využitím gymballu



Obrázek 53; Supinační poloha 3. měsíce s využitím gymballu (vlastní zdroj)

6) Cvičení na 4

- nácvik trupové stabilizace, centrace lopatek (na fotografii obtížnější varianta – pozice nízkého medvěda)



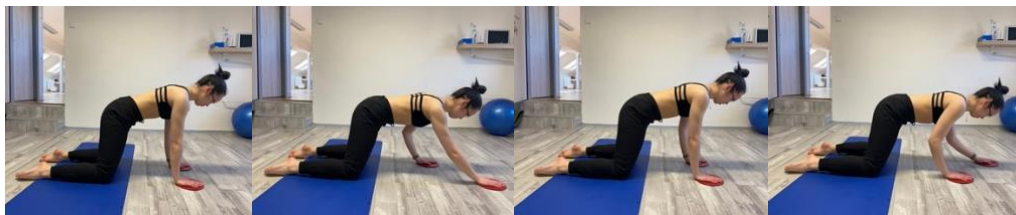
Obrázek 54; Pozice nízkého medvěda (vlastní zdroj)

- mobilita Thp



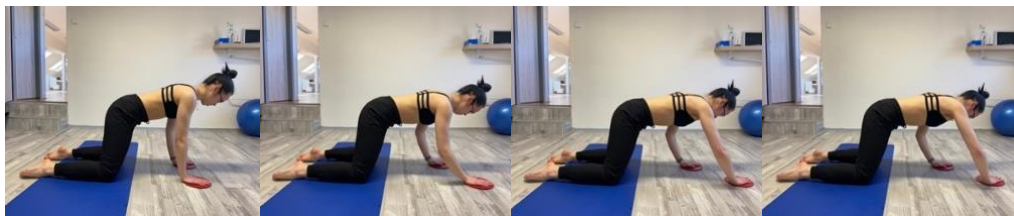
Obrázek 55; Cvik na mobilitu Thp (vlastní zdroj)

- s využitím kluzkých disků – centrace lopatek



Obrázek 56; Centrace lopatek v pozici na 4 s využitím kluzných disků (vlastní zdroj)

- s využitím kluzkých disků – centrace lopatek s rozvíjením mobility Thp



Obrázek 57; Rozvíjení mobility Thp s využitím kluzných disků (vlastní zdroj)

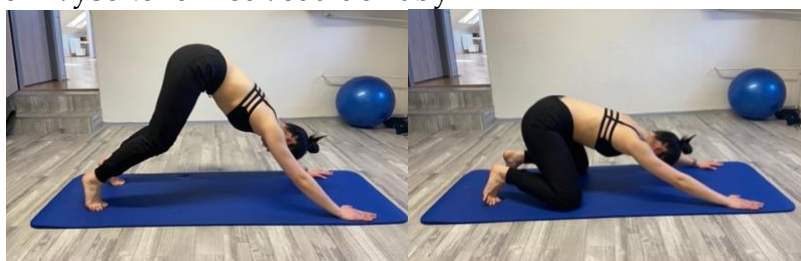
7) Pozice medvěda – nácvik trupové stabilizace

- „chůze v nízkém medvědovi“



Obrázek 58; Chůze v nízkém medvědovi (vlastní zdroj)

- „přechod z vysokého medvěda do žáby“



Obrázek 59; Přechod z vysokého medvěda do žáby (vlastní zdroj)

8) Klik



Obrázek 60; Klik (vlastní zdroj)

- stereotyp kliku – lopatky



Obrázek 61; Stereotyp kliku – aktivace mezilopatkových svalů (vlastní zdroj)

Příloha F – Spirální stabilizace páteře

- vyobrazené jsou pouze vybrané základní cviky bez jejich modifikací
- cviky lze provádět ve stoji, v sedě, v kleku, popř. i za pomoci balanční podložky
- varianty jednotlivých cviků se mohou lišit i v závislosti na vztahu s lanem, čelem, zády, bokem
- výchozí pozice:
 - o uvolněný stoj
 - o záda vytváří dlouhý kyfotický oblouk
 - o DKK mírně pokrčeny
 - o Nádech
- Zásady správného provedení:
 - o zpevnění hýždí, vyrovnání pánve a bederní lordózy
 - o postupné zaujmutí vyrovnaného stoje
 - o výdech do podbřišku

1) Práce s lanem – úchopy HK

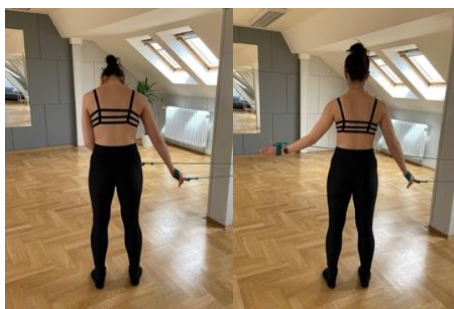


Obrázek 62; Práce s lanem (vlastní zdroj)

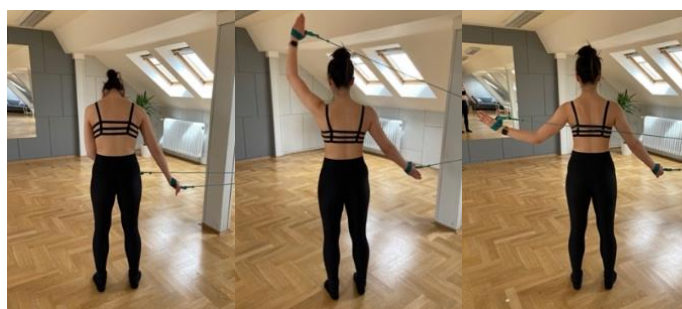
2) Vybrané základní cviky SM systému



Obrázek 63; Stoj čelem k lanu, tažení paží vzad (vlastní zdroj)



Obrázek 64; Stoj bokem k lanu, tah jedné paže stranou (vlastní zdroj)



Obrázek 65; Stoj bokem k lanu, tah jedné paže stranou přes hlavu (vlastní zdroj)



Obrázek 66; Stoj zády k lanu, kroužky (vlastní zdroj)



Obrázek 67; Pozice šermíře, korekce pánve, protažení m. iliopsoas (vlastní zdroj)

Příloha G – Kineziotaping (obrazová příloha)



Obrázek 68; Kineziotaping SI skloubení bilaterálně, paravertebrálních svalů (vlastní zdroj)



Obrázek 69; Kineziotaping na hallux valgus a příčné plochonoží, na plochonoží (vlastní zdroj)



Obrázek 70 ;Inhibiční kineziotaping illiotibiálního traktu (vlastní zdroj)