



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Ústav fyzioterapie a vybraných medicínských oborů

Bakalářská práce

Možnosti fyzioterapie u funkčních poruch ramenního pletence stolních tenistů

Vypracovala: Vendula Tenglová

Vedoucí práce: MUDr. Mgr. Marcela Míková, Ph.D.

České Budějovice 2016

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou funkčních poruch ramenního pletence u stolních tenistů. Pokud není nadměrné jednostranné zatížení hrací horní končetiny vhodně kompenzováno, dochází ke vzniku svalových dysbalancí především v oblasti ramenního pletence. Toto přetížení se může projevit bolestí nejen v oblasti ramene, ale také v oblasti ostatních kloubů horní končetiny nebo oblasti krční či hrudní páteře. Zajištěním dostatečné kompenzace můžeme nerovnoměrnému zatížení předcházet, a tím i snížit riziko vzniku funkčních poruch či předčasného ukončení závodní kariéry.

Cílem práce je zmapovat funkční poruchy ramenního pletence u stolních tenistů a na základě kineziologického vyšetření navrhnout cílenou fyzioterapii a kompenzační program u stolních tenistů s funkčními poruchami v oblasti ramenního pletence.

Teoretická část práce se zabývá charakteristikou stolního tenisu a s ním souvisejícími zdravotními problémy. Dále zde jsou zpracovány poznatky z anatomie a kineziologie ramenního pletence, funkční poruchy, na závěr jsou uvedeny i diagnostické a fyzioterapeutické postupy u funkčních poruch ramenního pletence.

Praktická část využívá metodu kvalitativního výzkumu formou zpracování kazuistik. Sledovaný soubor tvoří dva závodní hráči stolního tenisu Jihočeského kraje s funkčními poruchami v oblasti ramenního pletence. Data jsem získala anamnézou pomocí strukturovaného rozhovoru, vstupním a výstupním kineziologickým rozbohem doplněným o vyšetření pohybových stereotypů ramenního pletence povrchovou elektromyografií. V rámci terapie jsem využila měkké a mobilizační techniky k uvolnění reflexních změn a funkčních kloubních blokády. Dále jsem použila vybrané terapeutické postupy k ovlivnění přítomných svalových dysbalancí, zlepšení stabilizace v oblasti ramenního pletence, ovlivnění pohybových stereotypů a aktivaci hlubokého stabilizačního systému.

Vybrané terapeutické postupy se ukázaly jako efektivní. U obou probandů došlo ke zmírnění bolestí, symetrizaci linie ramen, snížení napětí hypertonických svalů a zlepšení stability ramenních pletenců.

Tato práce by mohla být přínosná nejen trenérům stolního tenisu, ale i samotným hráčům k prevenci vzniku funkčních poruch či jejich zmírnění. Dále ji mohou využít fyzioterapeuti v klinické praxi a studenti fyzioterapie.

Klíčová slova: stolní tenis, ramenní pletenec, funkční poruchy, fyzioterapie

Abstract

This thesis deals with the issue of functional disorders of the shoulder girdle for table tennis players. If there is excessive unilateral load at the playing upper extremity and it is not appropriately compensated, the formation of the muscle imbalances, especially in the area of the shoulder girdle can appear. This overload can occur not only with pain in the shoulder but also in other joints of the upper limb or cervical or thoracic spine. Ensuring adequate compensation can prevent an uneven load and thereby reduce the risk of malfunctions or early termination of a racing career.

The aim of this thesis is to map the functional disorders of the shoulder girdle for table tennis players and based on kinesiology examination devise specific physiotherapy procedure and compensation program for table tennis players with functional disorders of the shoulder girdle.

The theoretical part deals with the characteristics of table tennis and all related health problems. Further, I describe the anatomy and kinesiology of the shoulder girdle, functional disorders; in the end, I mention diagnostic and physiotherapy for functional disorders of the shoulder girdle.

The practical part uses the method of qualitative research through case reports. The study group included two professional table tennis players of Southern Bohemia with functional disorders of the shoulder girdle. Data have been obtained by anamnesis using a structured interview, input and output kinesiological analysis completed by an examination of the shoulder girdle movement stereotypes on surface electromyography. As part of the therapy, I used the soft and mobilisation techniques to release reflex changes and functional joint blocks. I also used a selected therapeutic procedures affecting the present muscle imbalances, improving the stabilisation of the shoulder girdle, affecting movement stereotypes and activate the deep stabilising system.

Selected therapeutic procedures have proved effectiveness. In both cases, the pain was reduced, shoulder line symmetrised, stress at the hypertonic muscles reduced and the stability of the shoulder girdle was improved.

This work could be beneficial not only for table tennis coaches but also for the players themselves to prevent malfunctions or mitigate them. Furthermore, it can be used in clinical practice for physiotherapists and physiotherapy students.

Keywords: table tennis, shoulder girdle, functional disorders, physiotherapy

Prohlášení

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

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

V Českých Budějovicích dne 15. 8. 2016

.....

Vendula Tenglová

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala MUDr. Mgr. Marcele Míkové, PhD. za cenné připomínky a rady, její ochotu a čas při vedení mé bakalářské práce. Děkuji také svým probandům za jejich aktivní spolupráci a věnovaný čas. Poděkování patří i mé rodině za velkou podporu.

Obsah

Seznam použitých zkratek	10
Úvod	12
1 Teoretická část	13
1.1 Stolní tenis	13
1.1.1 Pravidla v kostce.....	13
1.1.2 Pohybová průprava	15
1.1.3 Základní údery	17
1.1.4 Tréninková příprava	20
1.1.5 Typická poranění	22
1.2 Funkční anatomie a kineziologie ramenního pletence.....	24
1.2.1 Kloubní spojení	24
1.2.2 Pohyby	26
1.2.3 Svaly ramenního pletence.....	30
1.2.4 Svaly kolem ramenního kloubu.....	32
1.3 Funkční poruchy	34
1.3.1 Svalové dysbalance	34
1.4 Léčba pomocí fyzioterapie.....	35
1.4.1 Klinické vyšetření ramenního pletence	35
1.4.2 Terapeutické postupy.....	40
2 Cíle a výzkumná otázka	45
2.1 Cíl.....	45
2.2 Výzkumná otázka	45
3 Metodika	46

3.1	Charakteristika výzkumného souboru	46
3.2	Technika sběru dat	46
3.2.1	Kineziologické vyšetření	46
3.2.2	Vyšetření pomocí povrchové elektromyografie	49
3.3	Použité terapeutické postupy	52
4	Výsledky	55
4.1	Kazuistika 1	55
4.1.1	Vstupní vyšetření (9. 3. 2015)	55
4.1.2	Průběh terapie	59
4.1.3	Výstupní hodnocení (8. 7. 2015)	62
4.1.4	Výsledky PEMG.....	65
4.2	Kazuistika 2	69
4.2.1	Vstupní vyšetření (6. 3. 2015)	69
4.2.2	Průběh terapie	73
4.2.3	Výstupní hodnocení (8. 7. 2015)	75
4.2.4	Výsledky PEMG.....	78
5	Diskuze.....	82
6	Závěr	87
7	Seznam použitých zdrojů	88
8	Přílohy	93

Seznam použitých zkratk

ABD	abdukce
ABD x R	abdukce proti odporu
ADD	addukce
AC	akromioklavikulární
AD	anteriorní deprese
AE	anteriorní elevace
cm	centimetr
CTH	cervikothorakální
ČAST	Česká asociace stolního tenisu
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
EXT	extenze
FLX	flexe
GA	gynekologická anamnéza
GH	glenohumerální
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
HSSp	hluboký stabilizační systém páteře
ITTF	The International Table Tennis Federation
KEŠ	krátké extenzory šíje
kg	kilogram
lig.	ligamentum (vaz)
ligg.	ligamenta (vazy)
LS	lumbosakrální
m.	musculus (sval)
mm.	musculi (svaly)
MVK	maximální volní kontrakce

NO	nynější onemocnění
OA	osobní anamnéza
obr.	obrázek
PA	pracovní anamnéza
PD	posteriorní deprese
PE	posteriorní elevace
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PV	paravertebrální
RA	rodinná anamnéza
s	sekunda
SA	sociální anamnéza
SC	sternoklavikulární
SpA	sportovní anamnéza
ST	stolní tenis
tab.	tabulka
ThL	thorakolumbální
TrPs	trigger points (spoušťové body)
tzv.	takzvané
VR	vnitřní rotace
ZR	zevní rotace

Úvod

Stolní tenis je jeden z nejrozšířenějších sportů na světě jak na amatérské, tak i závodní úrovni. Tréninky se však často zaměřují pouze na zvyšování výkonu a herních dovedností a jen velmi málo se soustředí na vyrovnávání svalových dysbalancí, způsobených ať už samotným sportem nebo špatnými pohybovými návyky. Vlivem chronického jednostranného zatěžování hrací horní končetiny bez řádné kompenzace dochází ke vzniku funkčních poruch především v oblasti ramenního pletence. Klinicky se toto přetížení projevuje bolestí nejen v oblasti ramene, ale často i v oblasti ostatních kloubů horní končetiny i v oblasti krční či hrudní páteře. V kineziologickém vyšetření se setkáváme s poruchou pohybových stereotypů ramenních pletenců, omezením kloubní pohyblivosti či hypermobilitou, oslabením určitých svalových skupin a reflexními změnami ve svalech.

Bakalářská práce se zabývá problematikou funkčních poruch ramenního pletence u stolních tenistů. V teoretické části shrnuje poznatky o stolním tenisu a vlivu jednostranné zátěže na pohybový aparát, popisuje funkční anatomii a kineziologii ramenního pletence. Věnuje se také vyšetření ramenního pletence a prezentuje možnosti fyzioterapeutických postupů k ovlivnění funkčních poruch. V praktické části zpracovává využití diagnostických a terapeutických postupů u dvou závodních hráčů stolního tenisu Jihočeského kraje.

Cílem práce je zpracovat funkční poruchy ramenního pletence u stolních tenistů a na základě kineziologického vyšetření navrhnout cílenou fyzioterapii a kompenzační program u stolních tenistů s funkčními poruchami v oblasti ramenního pletence.

Téma bakalářské práce jsem si zvolila proto, že se věnuji stolnímu tenisu na závodní úrovni již šestnáct let a během této doby jsem sama měla problémy v oblasti ramenního i loketního kloubu. Setkala jsem se však i s dalšími hráči, kteří díky nekompenzované zátěži trpěli různými zdravotními problémy. Bolest hráče omezuje ve sportovním výkonu a často je příčinou ukončení závodní kariéry. Proto si myslím, že je třeba více informovat nejen trenéry, ale i samotné hráče o problematice kompenzačních cvičení a naučit je problémům předcházet.

1 Teoretická část

1.1 Stolní tenis

Stolní tenis je bezkontaktní míčový sport, který se řadí k nejrychlejším raketovým hrám a patří k nejrozšířenějším sportovním odvětvím na světě, a to jak na závodní, tak i rekreační úrovni. Stolní tenis se hraje na všech kontinentech a někdy se mu říká ping-pong díky zvuku, který při hře vydávají míčky.

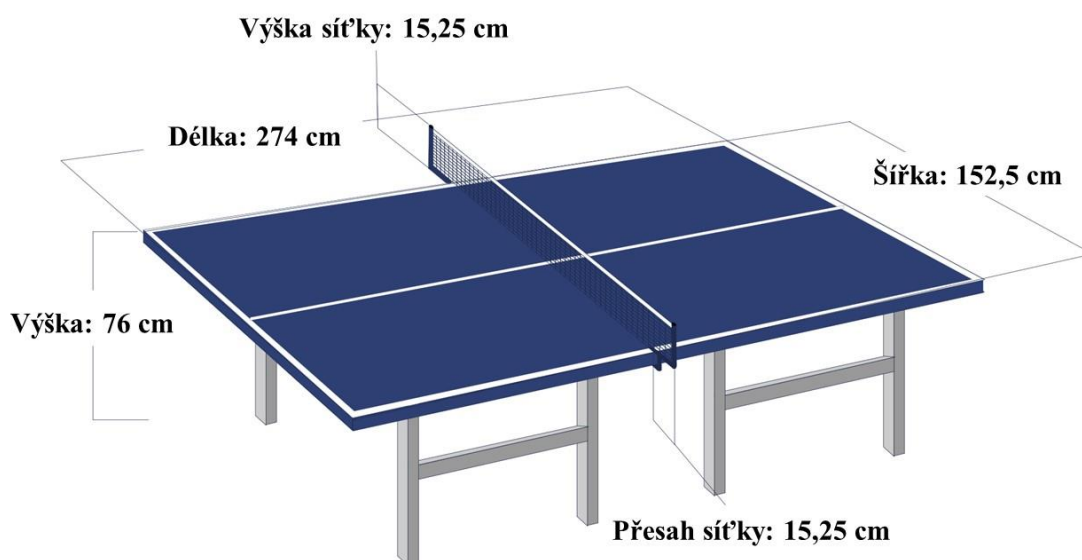
Tento sport vznikl ve druhé polovině devatenáctého století přenesením tenisu do sálového prostředí. Jeho vývoj závisel na materiálu pátky. Dřevěná pátky umožňovala pouze „pinkání“, nalepením vroubkované gumy začali hráči používat rotace, využitím houby mezi dřevem a vroubkovanou gumou se hra zrychlila, úderová technika se rozrostla o topspiny, lobovanou obranu a drajvy z velké vzdálenosti. V současné době je pátky standardizovaná, na speciálně vyrobené prkno si hráči lepí potahy podle typu své hry („soft“, „sendvič“, „tráva“, „antitopspin“).

Mezníkem byl vznik Mezinárodní federace stolního tenisu ITTF roku 1926, kdy Česká republika patřila k zakládajícím členům. V roce 1988 se stolní tenis poprvé objevil na olympiádě v Soulu (Hýbner, 2002; Slobodzian, 2005).

1.1.1 Pravidla v kostce

Pravidla stolního tenisu a předpisy pro mezinárodní soutěže, platící i pro domácí soutěže, jsou schváleny ČAST a aktualizovány pro rok 2016 podle změn v materiálech Handbook ITTF (ČAST, 2016a). Orientačně se rozdělují na hrací vybavení a vlastní hru. Hrací vybavení podává informace o stolu, síťce, míčku a pátky. Vlastní hra předepisuje pravidla pro správné podání, správné vrácení míčku, udělení bodu či nového míče a zápas (Hýbner, 2002).

Stolní tenis se hraje na speciálním stole, kolem kterého se hráči pohybují. Hrací plochu vymezuje horní deska stolu, která je uprostřed rozdělena sítí. Stůl i síťka mají přesně dané rozměry, které jsou popsány na obr. 1 (ČAST, 2016a).



Obr. 1: Oficiální rozměry stolu a sítě (Anon., 2010; upraveno).

K základnímu vybavení dále patří páčka, která může mít jakoukoliv velikost, tvar a hmotnost. Skládá se z prkna a dvou barevně odlišených potahů (černý a červený). Poslední součástí vybavení je celuloidový nebo plastový míček o velikosti 40 mm. Barva míčku je buď bílá nebo oranžová (ČAST, 2016a).

Hra začíná podáním, kdy míček musí po úderu nejdříve skočit na vlastní polovinu stolu a poté na stranu soupeře, při dotyku sítě se podání opakuje (nový míč). Hra pokračuje odehráním míčku tak, aby dopadl rovnou na soupeřovu polovinu stolu. Míček je „zkažený“, pokud je zahrán mimo stůl, do sítě, nebo pokud ho soupeř neodehraje. Chybou je i úmyslný dvojdotek míčku či dotyk volnou rukou hrací plochy (Hýbner, 2002; Mišičková, 2010).

Zápasy se hrají na lichý počet setů. Sadu vyhraje ten hráč, kterému se jako prvnímu povede získat 11 bodů. Výjimkou je stav nad 10:10, kdy zvítězí hráč, který dříve získá

vedení o 2 body. Podání se mění po 2 bodech, avšak od stavu 10:10 se střídá po jednom dosaženém bodu (Hýbner, 2002).

Ve stolním tenisu se hraje dvouhry nebo čtyřhry. Kromě soutěží jednotlivců je možné hrát i soutěže družstev, které se hrají po třech (u žen) a po čtyřech (u mužů). Mistrovské soutěže družstev se dělí podle výkonnosti na okresní, krajské a ligové (celostátní). Nejvyšší republikovou soutěží je extraliga (ČAST, 2016b).

1.1.2 Pohybová příprava

Stolní tenista má velmi málo času k rozpoznání směru, rychlosti a rotace míčku, přesunutí do správné polohy a provedení úderu, jelikož délka stolu činí pouhých 274 cm a rychlost míčku může dosáhnout více než $97 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (McAfee, 2009). Na úspěšnosti jednotlivých úderů se proto podílí správné postavení hráče a ideální provedení celých pohybových aktů. Mezi ně se řadí složité pohyby dolních končetin, trupu i pohyby hrající a nehrající paže vykonávané v rychlém tempu v celém hracím prostoru (Hýbner, 1999).

Základní postavení (hráčský střeh)

Střehové postavení (obr. 2) zaujímá hráč před zahájením hry a jeho snahou je po každém úderu se do něj vracet. Umožňuje snadné přesunutí těla do hrací pozice, ve které hráč provádí daný úder. Hráč stojí v mírném podřepu rozkročném čelem k síťce, vzdálenost mezi jeho chodidly je minimálně na šíři ramen. Pokud je hráč pravák, jeho pravá noha je mírně vzadu oproti levé, pokud je levák, měl by mít levou nohu mírně za pravou. Těžiště je sníženo díky pokrčení nohou v kolenních kloubech, trup je mírně předkloněn a hmotnost těla je přenesena na špičky chodidel, která jsou vytočena lehce zevně. Obě horní končetiny jsou v mírné flexi v kloubu ramenním, semiflexi v kloubu loketním a předloktí zaujímá neutrální pozici. Pálka je držena ve výšce hrací desky stolu. Hráč stojí za koncovou čarou stolu přibližně ve vzdálenosti hrající horní končetiny s pálkou (McAfee, 2009).

Hráči různého herního stylu budou mít i mírně odlišné střehové postavení. Z pohledu praváka se střeh útočného hráče posouvá do levé třetiny stolu, obranný hráč zaujímá postavení více ke středu stolu (Hýbner, 1999).



Obr. 2: Základní postavení – hráčský střeh (vlastní zdroj).

Start ze základního postoje

Rychlá reakce, zaujetí správného postavení a uplatnění úderové techniky vychází z bleskového startu z hráčského střehu. Základním předpokladem je správné střehové postavení, přesunutí těžiště těla nad špičky chodidel a následné vystartování (Hýbner, 1999).

Předpokladem úspěchu stolního tenisty je i zvládnout brzdění pohybu a zpětný start do střehového postavení (Hýbner, 2002).

Pohyb v hracím prostoru

Po startu ze základního postavení následuje pohyb hráče v hracím prostoru. Hráč musí ke každému míčku překonat jinou vzdálenost, a tak je pohyb vykonáván různými způsoby a směry. Někdy stačí krátké úkroky nebo mírný úklon trupu bez pohybu dolních končetin, jindy musí hráč zařadit i běh pro překonání několikametrových vzdáleností. Pohyb může být směřován dopředu, dozadu i do stran (Hýbner, 1999; Hýbner, 2002).

Práce horních končetin a těla při úderech

Pohyb horních končetin během úderů má odlišný charakter. Hrající horní končetina s pálkou vykonává složitý pohyb, který můžeme rozdělit na fázi přípravnou, hlavní a dokončovací.

Přípravná fáze zahrnuje nápřah paže doprovázený rotačním pohybem těla, snížením těžiště a přenesením těžiště z obou dolních končetin nad jedno chodidlo podle hraného úderu. Během hlavní fáze nastává švihový pohyb paže z krajní polohy nápřahu do kontaktu pátky s míčkem. Je provázen zpětnou rotací těla, zvýšením polohy těžiště a přenesením těžiště nad špičky chodidel. Fáze dokončovací plynule uzavírá pohyb a hráč se vrací zpět do základního střehu.

Nehrající horní končetina přirozeně doplňuje a podporuje rotační pohyby těla při úderech. Chybou může být její protipohyb brzdící rotaci trupu nebo volný vis podél těla či před ním (Hýbner, 1999).

1.1.3 Základní údery

Základní dělení rozlišuje údery na forehand (*forhend*, úder z pravé strany) a backhand (*bekhend*, úder z levé strany), u hráčů držících pátku v levé ruce je tomu opačně (Hýbner, 2002).

Mišičková (2010) dělí dále jednotlivé údery podle:

- *pohybu paže* – s dlouhým švihem (*slajs*, *topspin*) či krátkým švihem (*čop*, *halfvolej*),
- *rotace míčku* – horní (*lift*, *drajv*, *topspin*, *lobovaná obrana*), boční (*sidespin*), spodní (*slajs*, *čop*) nebo bez rotace (*pink*),
- *síly úderu* – slabé (*přímý úder*, *lift*), střední (*blok*, *kontradrajv*, *kontraspin*) či maximální (*tvrdý drajv*, *smeč*, *tvrdý topspin*),
- *charakteru hry* – podání, údery základní, útočné, obranné a protiútočné,
- *místa provedení* – nad stolem, u stolu, ve střední a velké vzdálenosti.

Popis základních přímých úderů bude z pohledu stolního tenisty hrajícího pravou rukou.

Forehand (úder zprava)

Během forehandového postoje má hráč oproti základnímu střehu levou nohu a levé rameno mírně vpředu, trup je natočen levým bokem ke stolu a špičky směřují doprava (obr. 3).

První fáze forehandu zahrnuje nápřah paže s pálkou, který by se měl zahájit hned po odehrání míčku protihráčem. Vychází se z forehandového postavení, těžiště se snižuje, trup rotuje za hrací horní končetinou a přitom se těžiště přenáší nad pravou dolní končetinu. V ramenním kloubu hrající horní končetiny dochází k mírné zevní rotaci, abdukci a extenzi, v loketním kloubu k extenzi a zápěstí provádí mírnou ulnární dukci (obr. 4). Velikost nápřahu závisí na tom, s jakou razancí soupeř udeřil do míčku. Čím větší razance, tím je nutné vykonat rychlejší a kratší nápřah.

Druhá fáze obsahuje švih hrací paže a zásah míčku pálkou. Pravá horní končetina vychází z krajní polohy nápřahu, pohybuje se směrem vpřed a cestou pálka trefuje míček. Dochází k mírné vnitřní rotaci a flexi v kloubu ramenním, flexi v kloubu loketním a zápěstí se vrací do střehového postavení. Během tohoto pohybu trup zpětně rotuje, těžiště se zvedá a hmotnost se přenáší na levou dolní končetinu, opora přechází na špičky.



Obr. 3, obr. 4 a obr. 5: Forehandový úder (vlastní zdroj).

Ve třetí fázi dochází k dotažení forhendového úderu, kdy páčka ještě krátce sleduje směr letu míčku (obr. 5). Poté se ruka vrací do původního postavení a hráč do základní polohy (Mišičková, 2010).

Backhand (úder zleva)

Při backhandovém postavení má hráč obě dolní končetiny rovnoběžně se stolem, hmotnost těla je na přední části chodidel (obr. 6).

V první fázi dochází k nápřahu hrající ruky flexí v kloubu loketním. Ramenní kloub se dostává do vnitřní rotace a zápěstí do palmární flexe s ulnární dukcí. Těžiště se posunuje nad levou dolní končetinu, trup mírně rotuje za nehrající paží (obr. 7).

Druhá fáze začíná pohybem hrací ruky dopředu a nahoru pomocí extenze v kloubu loketním. Míček je zasažen díky švihovému pohybu v zápěstí, které se tím dostane do středového postavení. Hmotnost těla se přenáší na pravou dolní končetinu a trup rotuje nazpět.

Ve třetí fázi dochází k dotažení backhandového úderu ve směru letu míčku (obr. 8). Poté se hráč vrací do základního postavení (Mišičková, 2010).



Obr. 6, obr. 7 a obr. 8: Backhandový úder (vlastní zdroj).

1.1.4 Tréninková příprava

Trénink představuje složitý a účelně zvolený organizovaný postup zaměřený na rozvoj konkrétních dovedností sportovce v daném sportu (Perič, Dovalil, 2010). Jedná se o proces, kdy je organismus jedince vystaven stresu, nejčastěji v podobě fyzické zátěže. Cílem tréninku je dosáhnout potřebného druhu adaptace, aby byl sportovec následně připravený na podobné či vyšší zatížení a mohl podávat co nejlepší výsledky (Petr, Šťastný, 2012).

Tréninková jednotka stolního tenisu se podle Hýbnera (2002) a Mišičkové (2010) dělí na čtyři základní části:

- **Úvodní část** má za úkol odpoutat pozornost hráčů od předešlých aktivit a seznámit je s nadcházejícím sportovním programem.
- **Přípravná část** obsahuje rozcvičení všeobecné a speciální.
 - *Všeobecným rozcvičením* rozumíme připravení organismu na následnou zátěž. Začíná se rozběháním, následuje gymnastické rozcvičení a strečink. Na závěr je dobré zařadit simulaci vybraných úderů.
 - *Speciální rozcvičení* zahrnuje základní rozehrávání u stolu. Rozehrávka probíhá jak na místě, kdy si hráči umisťují míčky přímo z pátky na pátku (tzv. „kříž“, „lajna“), tak i se zapojením pohybu mírným rozptylováním míčku po stole.
- **Hlavní část** se zabývá daným plánem tréninku, který se však liší podle období, v němž se hráč právě nachází.
 - *V soutěžním období* se klade důraz na vylepšení techniky a taktiky hráčů pomocí herních kombinací a cvičných setů.
 - *V přípravném období* se rozvíjí pohybové schopnosti a zlepšuje se fyzická kondice. Další možností je trénování nových úderů či opravování chyb v technice.

- **Závěrečná část** se snaží „zklidnit“ hráče, proto jsou na konec tréninku vkládány jednodušší kombinace či sety, patří sem i nácvik podání. Poté sportovci provádějí kompenzační cvičení. Součástí je i stručné zhodnocení tréninkové jednotky a informování o následujících akcích.

Trénink stolního tenisty nezahrnuje pouze hraní jednotlivých úderů u stolu, jedná se o komplex obsahující přípravu kondiční, technickou, taktickou, psychologickou a teoretickou. Tyto složky se navzájem propojují (Hýbner, 2002).

Kondiční příprava

Rozvíjí všestranný pohybový základ a zdokonaluje specifické pohybové schopnosti uplatňující se ve stolním tenisu. Mezi základní pohybové schopnosti podle Hýbnera (2002) patří: síla, vytrvalost, rychlost, obratnost, pohyblivost a koordinace.

Kondiční přípravu můžeme rozdělit na část obecnou a speciální. Obecná část klade důraz na všestrannost pohybu stolního tenisty a kompenzaci nerovnoměrného zatížení svalových skupin. Patří sem různá protahovací a posilovací cvičení, sportovní hry a kondiční sporty, jejichž provádění umožňuje rychlejší a kvalitnější nárůst výkonnosti stolního tenisty.

Speciální část obsahuje cvičení zaměřené na zlepšení pohybu v hracím prostoru a práce dolních končetin během úderové techniky, na zvýšení impulzivní síly hrací paže při závěrečných úderech a topspinech (Hýbner, 2002).

Technická příprava

Ve stolním tenisu se technická příprava rozděluje na část úderovou a pohybovou. Do pohybové části řadíme pohyb v hracím prostoru, hráčský střeh, rotaci trupu a pánve a simulaci pohybu paží při úderech.

Úderovou technikou rozumíme nácvik jednotlivých úderů z metodické řady stolního tenisu (Hýbner, 2002).

Taktická příprava

V taktické přípravě využíváme vlastních silných stránek a snažíme se odhalit soupeřovy nedostatky. Je třeba co nejlépe reagovat na nečekané situace během hry rychlým zvolením vhodného řešení (Hýbner, 1999). Hráč musí přemýšlet o každém míčku, jeho rotaci, síle, délce letu a umístění (Mišičková, 2010).

Psychologická příprava

Psychologická příprava je zaměřena na snížení psychického napětí, rozvoj zdravého sebevědomí a koncentraci na výkon. Hráč by měl „zachovat klid“ za každé situace, věřit si a nevzdávat žádný míč (Mišičková, 2010). Pomocí tréninku modelových situací, které mohou nastat při soutěžích, můžeme předejít nepříjemným aktuálním psychickým stavům před turnajem i během něj (Hýbner, 2002).

Teoretická příprava

Teoretickou přípravou rozumíme získání informací o obecných zákonitostech stolního tenisu, pravidlech, technice a taktice hry. Je důležité znát i možnosti, jak kompenzovat jednostranné zatížení a jak se zbavit únavy (Hýbner, 1999). Podle Hýbnera (2002) dělíme metody teoretické přípravy na slovní, názorné (demonstrační) a praktické. Využíváme informací získaných během rozhovoru s trenérem i jinými hráči a pozorováním stolního tenisty přímo při hře či na videu. Tyto poznatky pak sportovci uplatňují v tréninku při nácviku a zlepšování úderů.

1.1.5 Typická poranění

Stolní tenis patří mezi bezkontaktní sporty, proto je riziko vzniku akutních úrazů nižší než při kolektivních sportech. Díky jednostrannému zatěžování konkrétních svalových skupin a střehovému postavení se u stolních tenistů často objevují svalové dysbalance, které následně vedou ke vzniku potíží chronického charakteru. Hráčům také neprospívá dlouhé hraní v nekvalitní obuvi či na nevhodném povrchu.

Akutní problémy nejčastěji vznikají nárazem na hrací desku, což může přivodit podvrtnutí nebo zlomeniny prstů. Méně často se můžeme setkat s pohmožděním předloktí, hrudníku nebo břišní stěny, ve vzácných případech dochází ke zlomeninám žeber a hrudní kosti. Aktivním rotačním pohybem trupu lze způsobit akutní blokadu páteře, nejčastěji v oblasti hrudní. Na dolních končetinách hrozí natažení stehenních a lýtkových svalů či distorze hlezna, u kolenních kloubů trpí nejvíce menisky a vazy. Výjimečně se můžeme setkat s přetržením Achillovy šlachy, zvláště díky rychlým pohybům do stran.

K chronickým problémům dochází vlivem nerovnoměrné zátěže bez vhodné kompenzace, ale i působením špatných hracích stereotypů. Také pohyb na tvrdém povrchu může vést ke vzniku chronických potíží. Objevují se záněty okostice patní kosti, krevní výrony, záněty tíhových váčků či entezopatie, například tzv. patní ostruhy. Přetížení se nevyhnou ani svaly zádové, jejichž bolest se projevuje častěji na kontralaterální straně od hrací horní končetiny hlavně při delším setrvání v hráčském střehu. U hrací horní končetiny dochází k zánětům šlachových pochev vlivem přetížení svalových skupin. V oblasti loketního kloubu se častěji objevuje radiální epikondylitida, tzv. tenisový loket, avšak setkáváme se i s ulnární epikondylitidou, tzv. oštěpařským neboli golfovým loktem (Kučera, Dylevský 1997).

Hrací horní končetina je nejvíce zatížena v oblasti ramenního pletence, kde vlivem nerovnoměrné zátěže vznikají svalové dysbalance. Vyšetřením můžeme objevit nejen svalovou nerovnováhu, ale také změnu pohybových stereotypů ramenního pletence, kloubní omezení či naopak hypermobilitu. Ramenní pletenec bývá často postižen zánětem dlouhé hlavy bicepsu, impingement syndromem či poškozením rotátorové manžety vlivem prudkých úderů. Vyskytuje se i tzv. „stolně-tenisové“ rameno. Patofyziologie této entezopatie souvisí s úponem m. levator scapulae na angulus superior scapulae. Díky opakovaným pohybům během velkého množství úderů vznikají na šlaše trhlínky (mikrotraumata). To se projevuje prudkou pálivou bolestí v oblasti angulus superior scapulae a krku, která se postupem času zhoršuje. Je třeba zdůraznit fakt, že pokud je hráč pravák, symptomy převažují na kontralaterální (levé) straně (Sbutega, Sbutega Milošević, 2010).

1.2 Funkční anatomie a kineziologie ramenního pletence

Původně nejstarší funkce ramenního kloubu, využívaná našimi prapředky ke kvadrupedální lokomoci, byla opěrná. V tomto období převládaly silové pohyby addukčních a vnitřně rotačních pohybových vzorců, nejčastěji v uzavřeném kinematickém řetězci. Díky postupné vertikalizaci se funkce ramenního kloubu změnila na anti gravitační – arboreální (k lezení po stromech). Posílily se pohyby abdukční a zevně rotační (Michalíček, Vacek, 2014).

Přestože mají horní i dolní končetiny totožný stavební plán, odchylky v jejich stavbě a tvaru plynou z jejich odlišné funkce. Horní končetiny nám pomáhají uchopovat předměty a manipulovat s nimi, využíváme je k sebeobsluze, práci i při komunikaci s okolím. Pro dobrou manipulační činnost potřebují dostatečnou stabilizaci osového orgánu. Většinou pracují společně, avšak dominantní HK obvykle pohyb vede, druhá její roli doplňuje (Dylevský et al., 2000; Véle, 2006).

Aby horní končetiny správně fungovaly, je třeba kloubům zajistit značnou volnost pohybu a kvalitní zpevnění během zátěže (Čápková, 2008). Stabilita ramenního kloubu je zajištěna složitou rovnováhou lopatkových a glenohumerálních svalů i kloubních struktur pletence ramenního (Kisler, Colby, 2002).

1.2.1 Kloubní spojení

Pletenec horní končetiny vytváří neúplné kostní spojení, které je vpředu uzavřeno hrudní kostí. Vzadu je prstenec otevřený, nalezneme zde pouze mezilopatkové svalstvo. Pasivní složkou je lopatka (scapula), klíční kost (clavicula) a hrudní kost (sternum). Jejich spojení vytváří dva pravé anatomické klouby (sternoklavikulární, akromioklavikulární) a dva nepravé funkční (thorakoskapulární, subakromiální). Spojení pletence ramenního s pažní kostí (humerus) zajišťuje kloub glenohumerální (Dylevský et al., 2000).

Sternoklavikulární skloubení (SC)

Articulatio sternoclavicularis tvoří propojení facies articularis sternalis klavikuly s incisura clavicularis na manubrium sterni. Discus articularis je umístěn mezi kloubními plochami a vyrovnává jejich nerovnoměrné zakřivení. Ligamenta (ligg.) sternoclaviculare anterius et posterius zvyšují pevnost kloubního pouzdra. SC skloubení má malou hybnost, avšak ta je možná díky disku ve všech třech rovinách (Čihák, 2011). Blokády prvního žebra se projevují sníženou pohyblivostí v SC kloubu, neboť tento kloub leží v těsné blízkosti horního okraje chrupavky prvního žebra (Michalíček, Vacek, 2014).

Akromioklavikulární skloubení (AC)

Articulatio acromioclavicularis utváří spojení zevního konce klavikuly s akromionem. Obě kloubní plošky jsou ploché a mají oválný tvar. Kloubní pouzdro je krátké a tuhé, shora zpevněno lig. acromioclaviculare. Pohyby AC kloubu jsou minimální, doplňují pohyby SC skloubení. Dynamiku mezi klavikulou a skapulou dále ovlivňuje ligamentum (lig.) coracoclaviculare, které pojí proc. coracoideus scapulae se spodní plochou klavikuly. Tento vaz omezuje pohyby lopatky (Čihák, 2011).

Thorakoskapulární spojení

Thorakoskapulární spoj se řadí mezi nesynoviální skloubení. Vzniká díky vmezeření řídkého vaziva mezi svaly ventrální plochy lopatky a hrudník. Klouzavý pohyb, zprostředkovaný tímto vazivem, vytváří předpoklad pro posun lopatky. Stabilitu tohoto funkčního kloubu zajišťují svaly pletence ramenního (Dylevský et al., 2000).

Subakromiální spojení

Subakromiální spoj je pojmenování pro řídké vazivo a burzy, jež vyplňují místo mezi spodní plochou akromionu, úpony svalů manžety rotátorů, kloubním pouzdem ramenního kloubu a spodní plochou m. deltoideus. Jedná se o dvě obvykle spojené burzy (bursa subdeltoidea et subacromialis), které umožňují pohyb mezi musculus (m.)

deltoideus, kloubním pouzdrům a úpony svalů rotátorové manžety (Dylevský et al., 2000).

Glenohumerální skloubení (GH)

Articulatio humeri je kulovitý volný kloub spojující caput humeri s cavitas glenoidalis scapulae. Považuje se za nejvíce mobilní kloub v lidském těle, zároveň za nejméně stabilní, a je velmi citlivý na poškození (Kendall, 2005).

Má tři stupně volnosti a zprostředkovává pohyb celé horní končetiny. Velký rozsah zajišťuje poměrně malá kloubní jamka. Její povrch zvětšuje chrupavčitý kloubní lem, labrum glenoidale, ale i tak velikost této jamky odpovídá pouze jedné třetině až čtvrtině plochy kloubní hlavice (Čihák, 2011; Dylevský et al., 2000).

Kloubní pouzdro obklopuje celou jamku a upíná se na collum anatomicum humeri. Zesilují jej šlachy přilehlých svalů, tzv. manžeta rotátorů, a kloubní vazy (lig. coracohumerale a ligg. glenohumeralia). Kloubem prochází začátek caput longum m. biceps brachii od tuberculum supraglenoidale scapulae do sulcus intertubercularis. (Čihák, 2011; Dylevský et al., 2000).

Střední postavení GH kloubu představuje mírnou ventrální flexi a abdukci. Osa kloubní hlavice je pootočena ventrolaterálně o 30°, přičemž kloubní hlavice svírá s diafýzou úhel 135° (Dylevský et al., 2000; Naňka, Elišková, 2009).

1.2.2 Pohyby

Pohyby v ramenním kloubu probíhají ve třech rovinách: sagitální (flexe, extenze), frontální (abdukce, addukce) a transverzální (vnitřní a zevní rotace). Jedná se o složitý komplex pohybů, který zahrnuje souhru všech struktur ramenního pletence (Kapandji, 2002; Michalíček, Vacek, 2014).

Kromě šesti základních pohybů můžeme definovat cirkumdukci (kroužení) a dva pohyby ve vodorovné rovině – horizontální abdukce a addukce (Kendall, 2005).

Flexe (FLX)

Popisuje oblouk paže v předním směru z nulové pozice do 180° nad hlavu. Této konečné polohy můžeme dosáhnout pouze pomocí sdružených pohybů pletence HK a ramenního kloubu (Kendall, 2005).

Kapandji (2002) i Véle (2006) rozdělují flexi do čtyř částí. Během první fáze, předpažit poníž (0-60°), se zapojuje přední část m. deltoideus, m. coracobrachialis a klavikulární část m. pectoralis major. Práci těchto svalů tlumí aktivita m. teres major, m. teres minor a m. infraspinatus. Druhou fází, předpažit (60-90°), představuje přechod do části třetí, předpažit povýš (90-120°). Zde se pozměňuje funkce svalů, dochází k zapojení m. trapezius a m. serratus anterior. Aktivitu těchto svalů tlumí m. pectoralis major. Při čtvrté fázi, vzpažit (120-180°), se přidává svalstvo trupu, zvětšuje se bederní lordóza a dochází k mírné lateroflexi.

Extenze (EXT)

Jedná se o pohyb v zadním směru, který se odehrává pouze v GH kloubu. Pokud se extenze provádí s flektovaným loktem, rozsah se může zvětšit díky relaxaci m. biceps brachii. Maximální velikost úhlu během extenze je 45-55° (Kendall, 2005).

Dorzální flexi vykonává m. latissimus dorsi, m. teres major a zadní část m. deltoideus. Mezi synergisty řadíme caput longum m. tricipitis brachii, m. teres minor, m. subscapularis a m. pectoralis major (Dylevský et al., 2001).

Abdukce (ABD)

V průběhu abdukce provádí HK pohyb směrem od trupu v úhlu 180°, v konečné fázi se HK dostává do vertikální polohy nad hlavu. Maximální rozsah nemůže být realizován bez souhybu lopatky a mírné zevní rotace ramenního kloubu (Kapandji, 2002).

Abdukci rozděluje Véle (2006) také do čtyř fází. Během první fáze, upažit poníž (0-45°), je aktivován především m. supraspinatus, pomocným svalem je m. deltoideus. V druhé fázi, upažit (45-90°), dominuje již činnost m. deltoideus. Třetí fáze, upažit povýš (90-150°), se účastní ramenní pletenec, dochází k elevaci ramene zapojením

m. trapezius a m. serratus anterior. Při čtvrté fázi, vzpažit (do 180°), se přidává svalstvo trupu, bederní lordóza se prohlubuje a dochází k mírné lateroflexi.

Addukce (ADD)

Připažit je pohyb ke střední ose v mediálním směru. Pohyb můžeme provést pouze při současné flexi ramenního kloubu, jelikož v neutrálním postavení je addukce omezena postavením trupu. V této poloze můžeme vykonat tzv. relativní addukci v rozmezí 35-40° (Kapandji, 2002).

Addukci vykonává m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. teres major, caput breve m. bicipitis brachii, m. coracobrachialis a caput longum m. tricipitis brachii. Lopatka je při pohybu fixována pomocí musculi (mm.) rhomboidei proti rotaci. Pokud není zajištěna dostatečná stabilizace, během kontrakce m. teres major dochází k pohybu lopatky po hrudníku směrem k addukované končetině (Janura et al., 2004).

Rotace

Rotace probíhají v transverzální rovině kolem podélné osy humeru. Rozsah závisí na stupni abdukce v kloubu ramenním. V nulovém postavení se pohybuje kolem 70°, při 90° abdukci paže se rozsah zevní rotace zvýší na 90° (Kendall, 2005).

Vnitřní rotaci (VR) provádí m. latissimus dorsi, m. teres major, m. subscapularis a m. pectoralis major. Zevní rotaci (ZR) vykonává m. infraspinatus a m. teres minor, napomáhá i m. supraspinatus. Do pohybů se zapojuje také lopatka, při vnitřní rotaci se aktivují m. serratus anterior a m. pectoralis minor, při zevní rotaci mm. rhomboidei a m. trapezius (Véle, 2006).

Horizontální abdukce a addukce

Oba pohyby jsou vykonávány v rovině transverzální kolem podélné osy. Horizontální abdukce je prováděna v laterálním a posteriorním směru, za normálního stavu by měla mít přibližně 30-40°. Rozsah pohybu je velice rozmanitý, do značné míry ho ovlivňuje zkrácení m. pectoralis major. Horizontální addukce probíhá v anteriorním

směru. Její rozsah se v praxi nejčastěji posuzuje umístěním dlaní ruky na vrchol protilehlého ramene, může mít velikost až 140° (Kapandji, 2002; Kendall, 2005).

Cirkumdukce

Kroužení vzniká kombinací flexe, abdukce, extenze a addukce, při čemž horní končetina opisuje plášť kužele. Může se provádět v obou směrech a využívá se ke zvýšení rozsahu pohybu v kloubu ramenním (Kendall, 2005).

Pohyby lopatky

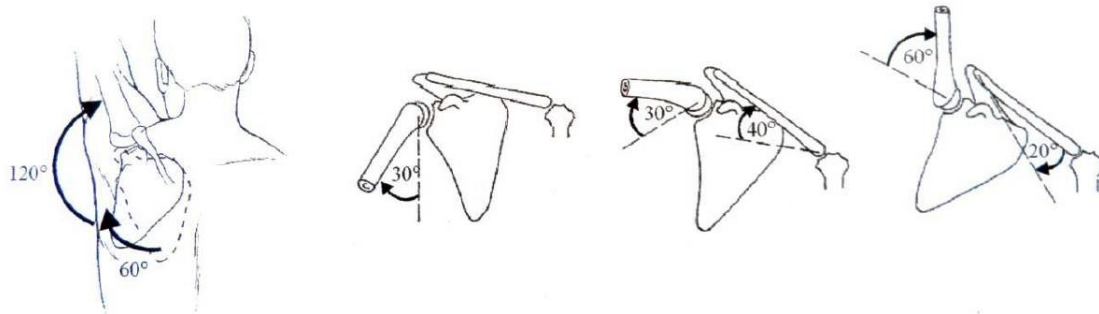
Lopatka uskutečňuje pohyby posuvné a otáčivé. Mezi posuvné pohyby řadíme elevaci (kraniální), depresi (kaudální), abdukci – protrakci (laterální), addukci – retrakci (mediální). Rotačními pohyby rozumíme změnu pozice angulus inferior scapulae a sklon cavitas glenoidalis scapulae. Během antevertze se dolní úhel lopatky pohybuje zevně, při retrovertzi jde k páteři. Sklon kloubní jamky se může měnit až o 50°. Hybnost lopatky je zajištěna okolními svaly a pohyblivostí AC a SC skloubení (Dylevský et al., 2001).

Skapulohumerální rytmus

Díky funkčnosti ramenního pletence je umožněno HK zaujmout jakoukoliv polohu v prostoru. Důležitou roli během pohybů v GH kloubu zajišťuje lopatka, klouzající po povrchu hrudníku. Pro dosažení plné elevace paže je nutná současná spolupráce všech kloubů pletence.

Z celkové elevace připadá na GH kloub pouze 120°, zbylých 60° obstarává rotace lopatky. Souhyb lopatky se objevuje od 30° úhlu v GH kloubu a až do 170° lopatka rotuje v poměru 2:1. Z toho můžeme odvodit, že na 15° pohybu vychází 10° GH kloubu a 5° rotace lopatky. Skapulohumerální rytmus je znázorněn na obr. 9 (Gross et al., 2005).

Za patologii označujeme tzv. obrácený skapulohumerální rytmus, jenž se projevuje obrácením poměrů pohybů (1:2). Lopatka se tím snaží vyrovnat snížený rozsah v GH kloubu (Michalíček, Vacek, 2014).



Obr. 9: Skapulohumerální rytmus (Janura et al., 2004).

1.2.3 Svaly ramenního pletence

Svaly pletence ramenního mají různý původ a přicházejí z odlišných míst. Můžeme je také rozdělit na spinohumerální a thorakohumerální. Spinohumerální svaly odstupují od páteře a upínají se na humerus či lopatku, patří mezi ně m. trapezius, m. rhomboideus major et minor a m. levator scapulae. Thorakohumerální svaly začínají na hrudníku, úpon mají na humeru či pletenci ramenním. K těmto svalům řadíme m. pectoralis minor, m. subclavius a m. serratus anterior (Dylevský et al., 2000).

Jednotlivé svaly mezi sebou tvoří funkční dvojice, jejichž vzájemný rozdíl aktivity nám dává možnost pohybovat lopatkou nebo ji fixovat v jakékoli poloze (Véle, 2006).

Dále rozeznáváme horní fixátory lopatek: horní část m. trapezius, m. levator scapulae a mm. rhomboidei, a dolní fixátory lopatek: dolní část m. trapezius, m. latissimus dorsi, m. pectoralis minor, m. serratus anterior a m. subclavius (Michalíček, Vacek, 2014).

M. trapezius

Stabilizuje a fixuje lopatku k hrudníku. Dělí se na tři části:

- *pars descentens* – nese hmotnost celé HK, umožňuje elevaci ramenního pletence, extenzi a rotaci hlavy na opačnou stranu,
- *pars transversa* – provádí addukci lopatky a retrakci ramene,
- *pars ascendens* – táhne ramenní pletenec kaudomedálně.

Funkční porucha se projevuje jak změnou držení hlavy, šíje a lopatky, tak i nastavením ramenního pletence či axiálního orgánu (Eliška, Elišková, 2009; Véle, 2006).

M. rhomboideus major et minor

Svaly rhombické provádějí mediokraniální pohyb lopatky. Pokud dojde k jejich porušení, dolní úhel lopatky se stočí laterálně (Véle, 2006).

M. levator scapulae

Táhne lopatku kraniálně a mediálně, rotuje dolní úhel lopatky a stabilizuje rameno. Pokud je pletenec fixován, napomáhá stejnostranné lateroflexi krční (C) páteře. Přetěžuje se nošením těžkých břemen, což způsobuje bolestivost při úponu m. levator scapulae a v oblasti horní C páteře (Čihák, 2011; Eliška, Elišková, 2009).

M. pectoralis minor

Přitahuje lopatku dopředu a dolů, účastní se předpažení, a pokud fixujeme HK, stává se z něj pomocný nádechový sval. Jeho úpon bývá často bolestivý (Eliška, Elišková, 2009; Naňka, Elišková, 2009).

M. subclavius

Táhne klavikulu směrem kaudálním, což způsobuje depresi celého ramenního pletence a lopatky (Véle, 2006).

M. serratus anterior

Účastní se abdukce a flexe HK, přidržuje lopatku k hrudníku a rotuje její dolní úhel laterálně. Při poruše svalu je dolní úhel stáčen mediálně a margo medialis scapulae odstává od těla (tzv. scapula alata). Problémem se stává pohyb HK nad horizontálu (Eliška, Elišková; 2009; Véle, 2006).

1.2.4 Svaly kolem ramenního kloubu

Početnou skupinu tvoří svaly kolem ramenního kloubu. Spadají mezi ně svaly tzv. manžety rotátorů (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis), dále m. deltoideus, m. teres major. Patří sem i m. coracobrachialis, jenž se anatomicky pojí ke svalům paže. Ze skupiny svalů trupu sem řadíme m. pectoralis major a m. latissimus dorsi. Pomocnou a fixační funkci při pohybu v rameni zajišťují navíc m. biceps brachii a caput longum m. tricipitis brachii, jež působí hlavně v oblasti loketního kloubu (Dylevský et al., 2000; Véle, 2006).

M. deltoideus

Funkčně dělíme m. deltoideus na tři části:

- *anteriorní* – umožňuje ventrální flexi, účastní se horizontální addukce a vnitřní rotace GH kloubu,
- *mediální* – abdukuje paži,
- *posteriorní* – účastní se horizontální abdukce, extenze a zevní rotace paže.

Klidový tonus svalu stabilizuje kloubní hlavici GH kloubu v jamce. Při jeho porušení je omezena abdukce, avšak podle Véleho (2006) jí do 90° můžeme dosáhnout aktivitou m. supraspinatus.

M. teres major

M. teres major se účastní extenze, addukce, horizontální addukce a vnitřní rotace v kloubu ramenním (Véle, 2006).

M. coracobrachialis

Úkolem m. coracobrachialis je horizontální flexe a spolupráce s ostatními svaly během ventrální flexe, addukce, vnitřní i zevní rotace paže (Véle, 2006).

M. pectoralis major

Sval obvykle dělíme do tří částí:

- *pars clavicularis* – účastní se ventrální a horizontální flexe, addukce a vnitřní rotace paže,
- *pars sternocostalis et abdominalis* – napomáhají extenzi, addukci a horizontální flexi, podílejí se i na vnitřní rotaci paže.

M. pectoralis major se řadí mezi pomocné nádechové svaly, neboť při fixované HK zvedá hrudník a žebra (Čihák, 2011; Véle, 2006).

M. latissimus dorsi

Účastní se addukce, vnitřní rotace a extenze v GH kloubu. Pokud fixujeme HK, stává se z něj pomocný nádechový sval. Aktivitu svalu můžeme vidět i během výdechu, kdy jeho vnější okraj zakřivuje hrudní páteř a tím zmenšuje hrudník (Čihák, 2011).

Rotátorová manžeta (rotator cuff)

Za tzv. manžetu rotátorů (RM) považujeme krátké periartikulární svaly, jež stabilizují hlavici humeru uvnitř kloubní jamky. Tyto svaly chrání a zpevňují GH kloub, podílejí se také na tzv. centraci kloubu a vzpřímeném držení těla.

Mezi svaly RM řadíme:

- *m. supraspinatus* – napomáhá abdukci a zevní rotaci paže, zpevňuje GH kloub kraniálně,
- *m. infraspinatus a m. teres minor* – provádějí zevní rotaci, stabilizují kloub z dorzální strany,
- *m. subscapularis* – aktivuje se při vnitřní rotaci, účastní se také flexe, abdukce, addukce a horizontální addukce, můžeme ho najít na ventrální straně GH kloubu.

Pokud se svaly RM přetíží nebo poraní, rameno začne bolet a dojde ke snížení rozsahu všech pohybů s rotační složkou (Dylevský et al., 2000; Gross et al., 2005; Véle, 2006). Gross et al. (2005) zařazují do RM i šlachu dlouhé hlavy m. bicipitis brachii, která zpevňuje GH kloub z ventrální strany.

1.3 Funkční poruchy

Pokud mluvíme o funkční poruše, máme na mysli takové poškození, které pozměňuje funkci kloubů, svalů a ostatních měkkých tkání. Primární příčinou není porucha strukturální, ale reverzibilní. Vhodně zvolenou terapií tedy můžeme funkční poruchu zmírnit nebo odstranit ještě před tím, než dojde k jejímu řetězení nebo změně strukturální.

Názorů na vznik funkčních poruch je mnoho. Jednou z těchto příčin bývá nepřiměřená zátěž způsobená vadným držením těla, špatnými pohybovými návyky, nevhodným dechovým stereotypem, chronickým jednostranným nebo nadměrným zatížením bez řádné kompenzace. Velkou roli hrají i faktory psychické.

Funkční poruchy se projevují svalovou nerovnováhou (dysbalance), poruchou pohybových stereotypů nebo změnou kloubní pohyblivosti (blokády, hypermobilita), což vede k přetížení kloubů či svalů, a tedy ke zvýšenému riziku úrazů (Bursová, 2005; Levitová, Hošková, 2015).

1.3.1 Svalové dysbalance

Klidový tonus protilehlých svalových skupin (antagonistů) udržuje za „normálních“ okolností funkční segmentovou rovnováhu (balanci), což zajišťuje dokonalou svalovou koordinaci pohybu (Bursová, 2005).

Svalovou nerovnováhu zpočátku vnímáme jako poruchu svalové souhry, kdy jeden z antagonistů získává převahu nad druhým díky špatnému rozložení svalového napětí. Svaly s tendencí ke zkrácení se během pohybu více zapojují, svaly inklinující k ochabnutí naopak svou aktivitu postupně snižují. Pokud tyto poměry zavčas neovlivníme, nepoměr mezi antagonisty se bude stále stupňovat. Prováděný pohyb pak můžeme realizovat zapojením svalů, které k danému pohybu nemají žádný vztah, svaly i klouby se přetěžují a vznikají blokády. Nakonec může dojít i ke změně struktury tkání. Popis svalových dysbalancí provedl jako první v České republice prof. Vladimír Janda (Čermák et al., 2000).

Horní zkřížený syndrom

Vzniká v oblasti ramenního pletence. Zkracují se horní vlákna m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major. Napětí hlubokých flexorů šíje a dolních fixátorů lopatek se naopak snižuje. To způsobuje poruchu dynamiky C páteře tzv. předsunutým držením hlavy, zvětšenou C lordózu, protrakci ramen a tzv. kulatá záda.

Dolní zkřížený syndrom

Projevuje se zkrácením m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas a vzpřimovačů trupu v lumbosakrální (LS) oblasti. Dochází ke zvýšení antevertze pánve s hyperlordózou v LS přechodu a následně se omezuje extenze v kyčlích při chůzi (Kolář et al., 2009).

1.4 Léčba pomocí fyzioterapie

Léčebná rehabilitace obsahuje rehabilitační, diagnostické, terapeutické a organizační postupy, jež se snaží jedinci zajistit maximální funkční zdatnost. Součástí léčebné rehabilitace je fyzioterapie, která se využívá ve všech oborech medicíny. Fyzioterapie se věnuje hlavně pohybovému systému, jeho analýze prostřednictvím speciálních diagnostických postupů, a metodám, které pozitivně působí na poškození tohoto systému nebo na poruchy jiných orgánových soustav. V rámci terapie využíváme různých druhů energií, včetně energie pohybové (Kolář et al., 2009).

1.4.1 Klinické vyšetření ramenního pletence

Klinické vyšetření ramenního pletence zahrnuje vstupní anamnézu, aspekci, palpaci jednotlivých struktur a napětí ve svalech, zjištění rozsahu pohybu v kloubu, joint play, vyšetření svalové síly a speciální testy. Mělo by probíhat v určité posloupnosti, abychom se vyhnuli zavádějícím informacím a rychleji stanovili přesnou diagnózu (Kolář et al., 2009; Gross et al., 2005).

Anamnéza

Hraje důležitou roli při stanovení příčiny bolestí pohybového aparátu. Údaje jsou získávány osobním rozhovorem (Kolář et al., 2009). Otázky klademe stručně a přímo v určitém pořadí, což vede k získání obrovského množství informací (Gross et al., 2005).

Kolář et al. (2009) rozděluje anamnézu do několika složek:

- *osobní anamnéza* – přehled prodělaných i současných onemocnění, operací a úrazů,
- *rodinná anamnéza* – údaje o chorobách nejbližších rodinných příslušníků – rodičů a sourozenců,
- *pracovní anamnéza* – popis pracovního prostředí a charakteru zaměstnání, nejčastější pracovní poloha a pohybové stereotypy,
- *sociální anamnéza* – informace o rodinné situaci, partnerském vztahu, mimopracovních aktivitách (provozovaných sportech),
- *alergologická anamnéza* – alergie na léky a kontrastní látky, typ alergické odpovědi,
- *farmakologická anamnéza* – názvy léků, které jsou užívány, jejich dávkování a pravidelnost,
- *anamnéza nynějšího onemocnění* – upřesnění bolestivosti – její vznik, charakter, jak často a za jakých okolností se opakuje, zda je lokální či někam vyzařuje. Důležité je i zjištění úlevové polohy či faktorů poskytujících úlevu.

Aspekce (vyšetření pohledem)

Podává informace o držení těla, chůzi, intenzitě bolesti, celkové funkci či omezení pohybu. Dělí se na vyšetření statická a dynamická. Je dobré zahájit pozorování již v čekárně, kdy se pacient nesnaží své chování korigovat, a tedy si můžeme všimnout přirozených a nekorigovaných pohybů a držení těla. Pacient je zkoumán z ventrální, dorzální a laterální strany, tím jsou získány informace, které vytvářejí celkový obraz o jeho aktuálním stavu. Sledují se odchylky od norem a stranových asymetrií (Gross et al., 2005).

Palpace (vyšetření pohmatem)

Palpace je základem klinické diagnostiky bolestivých změn ve tkáních. Jedná se jak o metodu diagnostickou, tak i terapeutickou. Provádí se pomocí terapeutovy ruky, proto jsou výsledky velice subjektivní. Během palpace vnímáme konzistenci, vlhkost, teplotu, mechanické vlastnosti, tonus a zvýšenou palpační citlivost (Lewit, 2003). Palpací můžeme zjistit také přítomnost trigger pointů v podkoží nebo ve svalech (Rychlíková, 2002). Mezi hlavní palpační techniky podle Koláře et al. (2009) patří tření a protažení kůže, protažení měkkých tkání v řase, působení prostým tlakem a tzv. posouvání fascií. Sem je také zahrnuto vyšetření aktivních jizev, svalových spoušťových bodů a kloubní pohyblivosti.

Vyšetření joint play

Sleduje se rozsah a omezení kloubní vůle. Pohyb v různých směrech je vyšetřován tak, že se pohybuje jednou kostěnou částí kloubu oproti druhé, která je fixována. Zjišťuje se omezení pohybu či bolestivost do určitého směru (Rychlíková, 2002).

Goniometrie

Goniometrické vyšetření umožňuje zjistit rozsah kloubní pohyblivosti pasivního či aktivního pohybu nebo úhel, ve kterém je kloub, např. při ankylózách. Jedná se o měření plošné, probíhající pouze v jedné rovině. Měření probíhá pomocí goniometru a uvádí se ve stupních. Goniometry mohou mít odlišný tvar, materiál, velikost a mohou pracovat na různém principu (Janda, Pavlů, 1993).

Svalový test

Je pomocná vyšetřovací metoda, poskytující informace o síle jednotlivých svalů či svalových skupin. Svalovou sílu klasifikujeme pomocí šesti základních stupňů. Hodnotí se nejen svalová síla svalu, ale také provedení daného pohybu. Při měření je třeba dbát na dodržení daného postupu, aby nedocházelo k odchýlkám a nepřesným výsledkům (Janda a kol., 2004).

Pohybové stereotypy

Pohybové stereotypy představují konkrétní způsoby provádění různých činností, které jsou specifické pro každého jedince. Jejich posouzení probíhá dle Jandy pomocí šesti základních testů. Jedná se o podobný způsob jako při vyšetření pomocí svalového testu, avšak nezjišťujeme svalovou sílu jednotlivých svalů, ale stupeň aktivace a koordinaci všech svalů, které se podílejí na vykonání pohybu (Haladová, Nechvátalová, 2005).

Vyšetření hypermobility

Zvýšený rozsah kloubní pohyblivosti můžeme zjistit již během goniometrického vyšetření při měření maximálního pasivního rozsahu pohybu v kloubu. Existuje mnoho zkoušek, kterými můžeme zjistit hypermobilitu. Jednotlivé testy jsou zaměřené na jednotlivé segmenty těla (Janda a kol., 2004). Hodnotící stupnice má tři úrovně značené písmeny A, B, C. Písmeno A značí normu kloubní pohyblivosti, B a C zvýšenou pohyblivost – hypermobilitu (Janda a kol., 2004).

Vyšetření zkrácených svalových skupin

Jedná se o měření rozsahu pohybu v kloubu v předem stanovených pozicích a směrech. Pro zachování co nejpřesnějšího výsledku musíme dbát na přesnou výchozí polohu, správnou fixaci a směr pohybu (Janda a kol., 2004).

Vyšetření svalů rotátorové manžety

Mezi tato vyšetření řadíme odporové testy jednotlivých svalů manžety rotátorů. Pacient izometrickou kontrakcí svalů či vykonáním daného pohybu působí proti malému odporu terapeuta. Hodnotíme přítomnost bolesti při pohybu i svalovou sílu (Kolář et al., 2009; Rychlíková, 2002).

Vyšetření posturální stabilizace

Testy jsou založeny na hodnocení kvality způsobu zapojení svalů a posouzení jejich funkce během stabilizace. Hodnotíme zde svalové souhry, které zajišťují stabilizaci páteře, pánve a trupu (Kolář et al., 2009).

Povrchová elektromyografie (PEMG)

Jednou z experimentálních diagnostických metod je elektromyografie. Poskytuje informace o činnosti svalů pomocí snímaných bioelektrických signálů, díky tomu i objektivnější hodnocení neuromuskulární aktivity. Rozlišujeme elektromyografii jehlovou a povrchovou (Krobot, Kolářová, 2011).

Výhodou PEMG je schopnost neinvazivně detekovat činnost více svalů během vykonávaného pohybu. PEMG nám nabízí nejen bližší údaje o stupni svalové aktivity, ale také komplexněji hovoří o svalových synergiích, sekvenci zapojování jednotlivých svalů a svalové únavě. V kineziologickém výzkumu využíváme PEMG k pozorování a posouzení pohybu ve fyziologickém i patologickém stavu.

Elektrody umístěné na kůži nad bříškem měřeného svalu snímají navrstvené akční potenciály většího množství aktivních motorických jednotek. Nejčastěji se setkáváme s bipolárním měřením aktivity svalů pomocí dvou elektrod paralelně lokalizovaných s průběhem svalových vláken.

Konečný elektromyografický signál usměrňují vnitřní a vnější faktory. Mezi faktory vnitřní zařazujeme činnost měřeného svalu (vlastnosti a počet akčních svalových vláken, jejich umístění vůči elektrodě), aktivitu okolních svalů i jiných tkání a vlastnosti tkání mezi elektrodami a povrchem svalu. Tyto faktory nelze vlastním snímáním ovlivnit, správnou aplikací elektrod můžeme alespoň některé eliminovat. Vnějšími faktory rozumíme umístění elektrod, jejich velikost a vzájemnou vzdálenost, dále kontakt mezi elektrodami a kůží. Posledním faktorem je externí šum vnějších přístrojů či artefaktů vzniklých pohybem snímacích kabelů během měření.

Aby se mohly získané výsledky interpretovat, je třeba zpracovat surový signál. Pouze na základě velikosti získané hodnoty EMG signálu není možné určit, jakou silou se jednotlivé svaly podílejí na konkrétní činnosti. Při opakovaném měření s časovým

odstupem nelze elektrody umístit na stejné místo, a tak konkrétní sval není možno porovnávat se sebou samým.

Surový signál zaměřený na typ měřené aktivity je možno zpracovávat mnoha způsoby. Existují dva základní přístupy rozboru signálu: frekvenční analýza a analýza amplitudy, kdy dochází k retriifikaci, algoritmickému vyhlazení a normalizaci signálu. Normalizace je stěžejní pro prezentaci např. opakovaného měření s časovým odstupem nebo pro srovnání dvou různých svalů. Normalizací rozumíme souvislost parametrů (amplitudy) s referenční hodnotou (např. s maximální volní kontrakcí, s aktivační hodnotou svalu) (Krobot, Kolářová, 2011).

1.4.2 Terapeutické postupy

Fyzikální terapie (FT)

Fyzikální terapií rozumíme empirické použití účinku různých druhů vnější energie na živý organismus. Všechny druhy FT ovlivňují aferentní nervový systém, neboť fyzikální podněty zvyšují či modifikují dostředivý tok informací do centrální nervové soustavy.

Metody FT se rozdělují podle formy energie, která se přivádí na povrch těla, na: mechanoterapii (mechanická energie), termoterapii (tepelná energie), fototerapii (světelná terapie), elektroterapii (elektrická energie), hydroterapii (vodní terapie), balneoterapii (komplexní lázeňská léčba), talasoterapii (aplikace mořské vody, minerálních solí, bahen, klimatu), speleoterapii (využití jeskynních prostorů) a další.

Termoterapie se řadí mezi nejstarší formy FT. Využívá se termoterapie pozitivní (teplo se do organismu přivádí) nebo negativní (teplo se z organismu odvádí). Existují i střídavé procedury, kdy se kombinují pozitivní a negativní podněty v rámci jedné terapie. Podle rozsahu účinku se dělí na celkovou a částečnou, aplikuje se buď bezkontaktně nebo přímým kontaktem nosiče s organismem.

Pozitivní termoterapie má účinek vazomotorický, myorelaxační, spasmolytický a analgetický (Zeman, 2013).

Mobilizace měkkých tkání

Měkké tkáně mají velmi těsný vztah k anatomické i funkční stránce pohybové soustavy. Poruchy funkce těchto tkání se projevují vznikem patologické bariéry při jejich protahování či posouvání. Měkké tkáně působí reflexní cestou na pohybovou soustavu, při narušení jejich pohyblivosti může dojít k omezení rozsahu pohybu či vzniku bolesti. Mobilizaci měkkých tkání můžeme provádět protažením kožní řasy, „posouváním“ fascií, působením tlaku bříšky prstů. Metoda postizometrické relaxace (PIR) se využívá k léčbě bolestivých bodů na okostici, zvýšeného napětí svalových úponů či trigger points (TrPs) ve svalech, což může vést k uvolnění funkčních kloubních blokád spojených s výskytem svalových TrPs (Kolář et al., 2009, Lewit, 2003).

Při provedení metody PIR musí terapeut podle Koláře et al. (2009) nejprve dosáhnout předpětí ve směru mobilizace. Poté pacient působí proti zamýšlené mobilizaci minimálně po dobu pěti sekund, je vyzván k povolení a následuje fenomén uvolnění, který terapeut pouze sleduje, nesmí pacienta protahovat. Postup může být opakován z nově získaného postavení.

Manuální centrace ramene dle Čápové

Základem fyziologické lokomoce člověka je klíčový kloub v centrovaném postavení, funkčně dynamicky stabilizovaný v centrované pozici (Čápová, 2008). Toto postavení kloubu popisuje Kolář et al. (2009) jako neutrální polohu, při níž k sobě kloubní plochy maximálně doléhají. Tím dochází k rovnoměrnému působení sil, což zajišťuje kloubu ideální statickou zátěž. V této pozici mají kloubní pouzdra a vazy minimální napětí.

Z klíčového kloubu, který je v centrované pozici, můžeme zesílit aferenci pomocí manuální centrace. Pro oslovení většího množství receptorů využíváme navíc kompresi kloubní hlavice do středu jamky a trakci oddálením kloubních ploch (Čápová, 2008).

Při provedení manuální centrace ramenního kloubu vleže na zádech dle Čápové vycházíme z polohy tříměsíčního dítěte. Pacient má obě dolní končetiny podložené a nastavené do mírné abdukce, flexe a zevní rotace v kloubech kyčelních a flexe

v kloubech kolenních. Podle potřeby podložíme hlavu do střední pozice. Necentrovaná horní končetina je položena v zevní rotaci vedle těla. Centrovanou horní končetinu nastavíme do abdukce, flexe a zevní rotace, dorzální stranu dlaně opíráme nejčastěji o čelo. V tomto postavení provádíme trakci humeru směrem od Th5 a aproximaci v glenohumerálním kloubu směrem k Th5 v diagonálním směru (Pecková, Dvořák, 2007).

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

Zakladatelem konceptu PNF byl Dr. Herman Kabat (1913–1955), proto se někdy můžeme setkat s názvem Kabatova metoda. Jedná se o přístup diagnostický i terapeutický. V léčbě je využita aplikace biomechanických a neurofyziologických zákonitostí (Bastlová, 2013).

PNF pohlíží na člověka jako na jeden celek, nezaměřuje se jen na konkrétní problém či segment těla. Léčba je vždy pozitivní, posiluje a využívá to, čeho je pacient schopen na své psychické i fyzické úrovni (Adler, 2008).

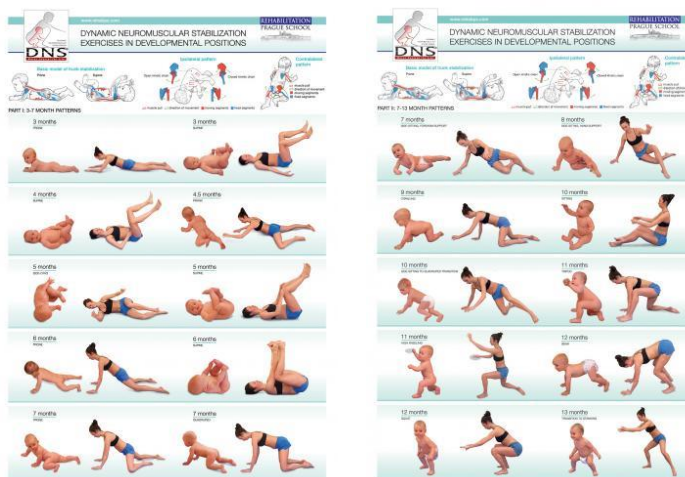
Bastlová (2013) řadí mezi základní facilitační postupy PNF manuální kontakt, verbální stimulaci, zrakovou stimulaci, optimální odpor, timing, iradiaci a zesílení, trakci, aproximaci, stretch, pohybové vzory/diagonály, pozici těla a práci s tělem. Díky těmto postupům můžeme zlepšit koordinaci pohybu, zvýšit pohyblivost, stabilizovat jednotlivé segmenty, prodloužit výkonnost či zmírnit únavu (Bastlová, 2013).

Techniky PNF se dělí na dvě skupiny. První jsou techniky facilitační. Využívají se především k posílení oslabených svalů, zvýšení rozsahu pohybu, zlepšení koordinace a snížení únavy. Druhou skupinu tvoří techniky relaxační. Jejich úkolem je redukce nebo úplné odstranění bolesti, snížení zvýšeného svalového napětí a zvýšení rozsahu pohybu (Kolář et al., 2009).

Facilitační pohybové vzorce mají charakter diagonální a spirální. Provádíme je pomocí pohybu pasivního, aktivního s dopomocí, aktivního nebo odporovaného. Během terapie můžeme využít celý rozsah pohybu, rozsah omezený či jen pohyb v menším úseku vzorce. Cílem je provést pohyb vzorce v plném rozsahu pohybu s rovnováhou agonistů a antagonistů v normálním časovém sledu (Holubářová, Pavlů, 2007).

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)

Zakladatelem konceptu DNS je prof. PaedDr. Pavel Kolář, Ph.D. Jedná se o metodu diagnostickou i terapeutickou, snahou je ovlivnění funkce svalu v posturálně lokomoční funkci. DNS k tomu využívá principy založené na posturální ontogenezi – ipsilaterální a kontralaterální vzory lokomoce, centrace kloubů, spoušťové zóny, opěrnou funkci a odpor (obr. 10 a obr. 11).



Obr. 10 a obr. 11: Polohy dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS, 2016).

Terapie začíná aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSp), která je základem pro ideální funkci horních končetin. Cvičení probíhá pomocí začlenění svalů do vývojových posturálně lokomočních řad. Je třeba dát pozor na to, aby byly pohyby prováděny pouze takovou silou, aby nedošlo k překročení síly svalů posturálních.

Cílem cvičení je dosažení volní kontroly automatické funkce posturálních svalů. Naučenou souhru těchto svalů se snažíme začlenit mezi běžné denní aktivity (Kolář et al., 2009).

Spirální dynamika

Koncept spirální dynamiky je založen na anatomicko-funkčních podkladech. Vychází z faktu, že pohyb těla je trojrozměrný, má spirálovitý charakter. Každé cvičení začíná napřímením páteře. Jednoduché pohyby v základních rovinách se postupně řadí za sebe, jejich propojením dochází ke komplexnímu spirálovitému pohybu. Cílem

metody je zařazení trojrozměrných pohybů do běžných denních aktivit. Vhodným provedením spirální dynamiky je zapojení např. cvičení s overballem v rámci terapie (Pavlů, 2003; Larsen et al., 2010).

Metoda Ludmily Mojžíšové

Nejenže tato metoda příznivě ovlivňuje funkční ženskou i mužskou sterilitu, ale také snižuje menstruační obtíže, bolesti hlavy či zad. Soubor dvanácti cviků ovlivňuje změnu souhry břišního i hýžd'ového svalstva a svalů pánevního dna. Snahou je docílit správného postavení pánve. Posilování se provádí pomocí izometrické kontrakce a je spojováno s dechem. Změnou výchozí polohy cviku se cíleně protahují svaly a mobilizují se určité segmenty páteře (Kolář et al., 2009; Novotná, Dobiáš, 2007).

Kompenzační cvičení

Kompenzačními cvičeními rozumíme výběr konkrétních jednoduchých vyrovnávacích cvičení pro autoterapii, který příznivě ovlivňuje pohybový systém i vnitřní orgány z jejich funkční stránky. Cílem je odstranění nejen zkrácených a oslabených svalů, blokády či ztuhlých kloubů, ale i vadného držení těla či nevhodně prováděných pohybových stereotypů (Bursová, 2005).

Řadíme k nim cvičení uvolňovací, protahovací (strečink) a posilovací. Cviky můžeme provádět bez pomůcek nebo s využitím např. overballu, therabandu a velkého míče. Velkou výhodou těchto původně fyzioterapeutických pomůcek je především možnost balančního cvičení, které podporuje vyšší aktivitu hlubokého stabilizačního systému. Jednotlivé cviky vybíráme na základě individuálních potřeb jedince, snažíme se dosáhnout či udržet svalovou rovnováhu (Bursová, 2005; Čermák et al., 2000).

2 Cíle a výzkumná otázka

2.1 Cíl

1. Zpracovat přehled funkčních poruch pletence ramenního u stolních tenistů.
2. Na základě kineziologického vyšetření navrhnout cílenou fyzioterapii a kompenzační program u stolních tenistů s funkčními poruchami v oblasti ramenního pletence.

2.2 Výzkumná otázka

Jaký postup fyzioterapie byl u stolních tenistů s funkčními poruchami pletence ramenního efektivní?

3 Metodika

V praktické části bakalářské práce jsem využila metodu kvalitativního výzkumu formou zpracování dvou kazuistik závodních hráčů stolního tenisu Jihočeského kraje. Data byla získána prostřednictvím řízeného rozhovoru a vlastního pozorování. Byl proveden vstupní a výstupní kineziologický rozbor doplněný o vyšetření pohybových stereotypů pohybu ramenního pletence pomocí povrchové polyelektromyografie firmy Noraxon. Výzkum probíhal u obou hráčů po dobu čtyř měsíců (jednou týdně 45 minut) v ambulanci Centra fyzioterapie na ZSF JCU za přítomnosti fyzioterapeutky Centra fyzioterapie.

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor byl tvořen jednou ženou, hráčkou oddílu TJ Sokol České Budějovice, a jedním mužem, hráčem oddílu TJ Sokol Lišov. Oba probandi měli funkční poruchy v oblasti ramenního pletence. Před zahájením terapie proběhlo seznámení s výzkumem a zpracováním dat pro bakalářskou práci i podepsání informovaného souhlasu.

3.2 Technika sběru dat

3.2.1 Kineziologické vyšetření

Anamnéza

Na začátku kineziologického vyšetření byla získána podrobná anamnéza obou probandů. Nejvíce dotazů směřovalo k upřesnění aktuálního onemocnění pletence ramenního (vznik bolesti, doba trvání, lokalizace, intenzita, projevy). Dále jsme se zaměřili na sportovní anamnézu (délka aktivní kariéry, průběh tréninků, četnost zápasů

i tréninkových jednotek, kompenzační činnosti). V osobní anamnéze jsme zjišťovali informace o prodělaných operacích a úrazech.

Aspekce

Sledovali jsme držení těla ve vzpřímeném stoji z ventrální, dorzální a laterální strany. Hodnotily se hlavně stranové asymetrie. Byl proveden i rozbor chůze.

Palpace

Palpovaly se měkké tkáně v oblasti ramenního pletence a zad, hlavice humeru, AC skloubení, processus coracoideus, SC skloubení, clavicula, scapula, acromion a sulcus intertubercularis. Dále jsme se věnovali zjištění tonu svalů a přítomnosti spoušťových bodů. Zařadili jsme i vyšetření SI skloubení a postavení pánve.

Joint play (kloubní vůle)

Vyšetřovala se pohyblivost hlavice humeru směrem kaudálním, kraniálním, dorzálním, ventrálním a laterálním. Dále se zjišťovala pohyblivost AC skloubení směrem ventrodorzálním, SC skloubení směrem k přední stěně hrudní a zpět a lopatky pohybem rotačním.

Goniometrie

Měřily se rozsahy pasivních i aktivních pohybů v ramenním kloubu. V rovině sagitální šlo o flexi a extenzi, v rovině frontální o abdukci, v rovině transverzální o horizontální addukci a extenzi v abdukci, v rovině rotací o zevní a vnitřní rotaci.

Svalový test

Byl zaměřen na svaly ramenního kloubu a lopatky. Síla konkrétních svalů byla hodnocena v těchto testech.

- Pro lopatku:
 - *addukce* (střední vlákna m. trapezius, m. rhomboideus minor, m. rhomboideus major),
 - *kaudální posunutí s addukcí* (dolní vlákna m. trapezius),
 - *elevace* (horní část m. trapezius, m. levator scapulae),
 - *abdukce s rotací* (m. serratus anterior).
- Pro ramenní kloub:
 - *flexe* (klavikulární část m. deltoideus, m. coracobrachialis),
 - *extenze* (m. latissimus dorsi, m. teres major, lopatková část m. deltoideus),
 - *abdukce* (akromiální část m. deltoideus, m. supraspinatus),
 - *extenze v abdukci* (lopatková část m. deltoideus),
 - *zevní rotace* (m. infraspinatus, m. teres minor),
 - *vnitřní rotace* (m. subscapularis, m. teres major).

Pohybové stereotypy

Byly provedeny tři testy dle Jandy – flexe hlavy vleže na zádech, abdukce v ramenním kloubu a zkouška kliku.

Vyšetření hypermobility

Použili jsme celkem 7 testů dle Jandy a kol. (2004):

- *zkouška rotace hlavy,*
- *zkouška šály,*
- *zkouška založených paží,*
- *zkouška zapažených paží,*
- *zkouška extendovaných loktů,*
- *zkouška předklonu,*
- *zkouška úklonu.*

Vyšetření zkrácených svalových skupin

Použili jsme testy podle Jandy a kol. (2004). Zkoumalo se zkrácení *m. pectoralis major*, *m. trapezius* (pouze horní část), *m. levator scapulae* a *m. sternocleidomastoideus*.

Vyšetření svalů rotátorové manžety

Hodnocení probíhalo vsedě na židli. Horní končetina byla v 90° flexi v lokti, při prvních třech testech bylo předloktí ve středním postavení, u čtvrtého testu v supinačním postavení. Vyšetřovali jsme pomocí:

- abdukce proti odporu na laterální straně předloktí – *m. supraspinatus*,
- zevní rotace proti odporu na zevní straně zápěstí – *m. infraspinatus* a *m. teres minor*,
- vnitřní rotace proti odporu na vnitřní straně zápěstí – *m. subscapularis* a *m. teres maior*,
- současná flexe v kloubu ramenním a extenze v kloubu loketním, odpor byl kladen do dlaní (tzv. zkouška tácu) – *caput longum m. biceps brachii*.

Vyšetření posturální stabilizace

Byl proveden test extenční, test flexe trupu a brániční test podle Koláře et al. (2009). Dále jsme sledovali dechový stereotyp každého probanda.

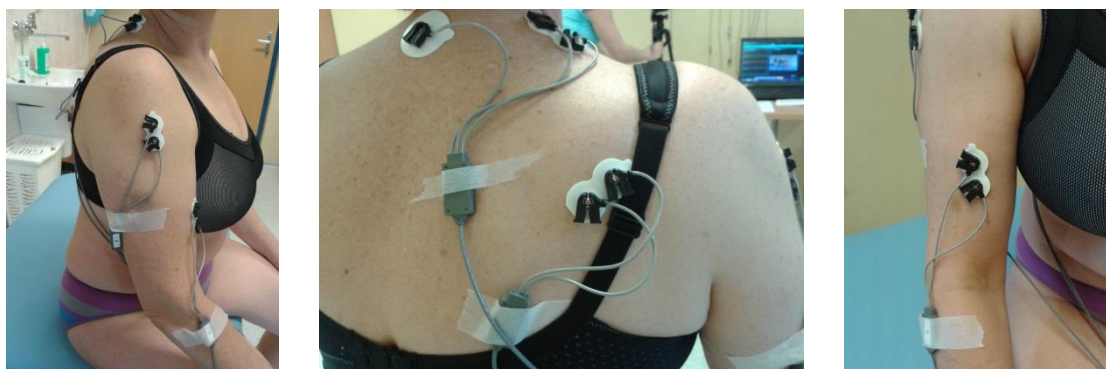
3.2.2 Vyšetření pomocí povrchové elektromyografie

V praktické části této bakalářské práce byla aktivita jednotlivých svalů snímána prostřednictvím osmikanálového povrchového elektromyografu TeleMyo 2400T G2 (Noraxon, USA, Inc.) s programovou výbavou MyoResearch XP Master Edition a softwarovým zpracováním MR 3.4. Prostřednictvím reportu Standard Amplitude Analysis byl signál retriťován a vyhlazen RMS 50ms. Normalizace proběhla ke klidové amplitudě (vyhodnocena délka 10s) a ve vybraných případech k maximální volní kontrakci (vyhodnocena délka 3s).

Testování pomocí povrchové elektromyografie proběhlo při vstupním a výstupním kineziologickém vyšetření. Dvojím měřením jsme zjišťovali aktivitu svalů (horní část m. trapezius, mediální část m. deltoideus, m. infraspinatus, m. biceps brachii) před tréninkovou jednotkou stolního tenisu a po ní.

Průběh měření:

Nejdříve bylo zapotřebí očistit kůži a nalepit elektrody, které byly umístěny na břiška svalů. Referenční elektroda byla nalepena na processus spinosus C7 (sedmý krční obratel). Umístění nalepených elektrod je názorně vidět na obr. 12. K elektrodám se připojily kabely a spojily se s počítačem. Pomocí izometrické kontrakce se kontrolovala aktivita jednotlivých svalů i správné zapojení přístroje. Následně byla provedena kalibrace snímače, při níž bylo nutné uvést probandy do úplného klidu. Nakonec jsme nastavili kameru pro obrazový záznam.



Obr. 12: Umístění nalepených elektrod (vlastní zdroj).

Maximální volní kontrakce (MVK)

Měření probíhalo vsedě. Na začátku byl zaznamenán 20-30 sekund (s) klidový sed s HKK volně položenými na stehnech. Poté byla provedena MVK jednotlivých svalů, v předem určeném pořadí, po dobu 5 s třikrát po sobě. Mezi pokusy byla 5-10 s pauza. Na závěr byl opět změřen klidový sed po dobu 5 s.

MVK m. trapezius byla měřena elevací ramene proti odporu, MVK m. deltoideus medialis abdukcí HK s flektovaným loktem do 90° a odporem nad loktem, MVK m. infraspinatus zevní rotací s flektovaným loktem do 90° a odporem na dorzální straně zápěstí, MVK m. biceps brachii flexí v lokti s HK v supinaci a flektovaným loktem do 90° proti odporu na ventrální straně zápěstí.

Stereotyp abdukce dle Jandy

Měření probíhalo vsedě. Na začátku byl zaznamenán 20-30 s klidový sed s HKK volně položenými na stehnech (obr. 13). Poté byla HK nastavena do výchozí pozice pro vyšetření abdukce v rameni dle Jandy. Následně pacient prováděl třikrát abdukci bez odporu (obr. 14) a třikrát abdukci proti mírnému odporu (obr. 15). Mezi pokusy byla 5 s pauza. Na závěr byl opět změřen klidový sed po dobu 5 s.



Obr. 13: Klidový sed.



Obr. 14: ABD.



Obr. 15: ABD x odporu.

Matthiasův test

Měření probíhalo ve stoji. Na začátku byl zaznamenán 20-30 s klidový stoj s HKK volně podél těla (obr. 16). Poté byl vykonán pohyb oběma HKK do 90° flexe v rameni s maximální zevní rotací a supinací (obr. 17). Tuto polohu bylo nutno udržet po dobu 30 s a poté se paže vracely do původní pozice. Na závěr byl opět změřen klidový stoj po dobu 5 s. Tento test byl měřen pouze jednou.



Obr. 16: Klidový stoj.



Obr. 17: Matthiasův test.

Zkouška kliku

Měření probíhalo v kvadrupedální poloze – vzpor klečmo (obr. 18). Na začátku byla zaznamenána 10 s klidová kvadrupedální poloha. Poté došlo k aktivnímu přenesení hmotnosti nad HKK s výdrží 3 s (obr. 19). Tento test byl prováděn třikrát, mezi pokusy byla 5 s pauza. Na závěr byla opět změřena kvadrupedální poloha po dobu 5 s.



Obr. 18: Kvadrupedální poloha.



Obr. 19: Přenesení hmotnosti na HKK.

3.3 Použité terapeutické postupy

Fyzikální terapie

Na začátku každé terapie byla aplikována pozitivní termoterapie po dobu 10-15 minut na oblast krční, hrudní a bederní páteře.

Měkké a mobilizační techniky

Ošetření probíhalo dle aktuálního nálezu – uvolnění měkkých tkání v oblasti ramenního pletence, mezi lopatkami, v oblasti krční páteře, cervikothorakálního (CTh) přechodu, hrudníku a obnovení joint play. Relaxaci TrPs jsme se snažili navodit pomocí tlakové komprese či metody PIR, uvedené v kapitole 1.4.2.

Byly aplikovány i mobilizační techniky. V oblasti GH kloubu byla využita trakce s následnou aproximací prováděnou vleže na zádech. Lopatku jsme uvolnili nespécifickou mobilizací na břicho nebo na boku, pružením mobilizujeme hrudník vleže na břicho či na zádech. Vleže na břicho se provádí trakce v oblasti bederní páteře i uvolnění SI skloubení tzv. křížovým hmatem.

Manuální centrace ramene dle Čákové

Provádíme vleže na zádech pomocí trakce a aproximace, jak je popsáno v kapitole 1.4.2.

PNF

Využíváme technik facilitačních (rytmická iniciace, kombinace izotonických kontrakcí, opakované kontrakce, rytmická stabilizace) i relaxačních (výdrž – relaxace). Byly využity vzory pro lopatku a pánev (anteriorní elevace – posteriorní deprese, posteriorní elevace – anteriorní deprese) a pro horní končetinu (I. a II. diagonála – flekční a extenční vzorce).

DNS

Nejprve je třeba zlepšit pohyblivost hrudního koše. Proband leží na zádech, HKK má v supinaci, pod DKK má velký míč – DKK jsou v 90° flexi, mírné abdukci a zevní rotaci. Uvolňujeme měkké tkáně laterální strany hrudníku, dále pomáháme probandovi nastavit výdechové postavení hrudníku a napřímit páteř. V této poloze nacvičujeme dolní hrudní dýchání proti odporu a aktivaci nitrobřišního tlaku.

Z vývojové řady jsme využili polohu tříměsíčního dítěte vleže na břiše a na zádech, polohu dítěte ve věku čtyři a půl měsíce vleže na břiše, polohu pátého měsíce vleže na boku a sedmého měsíce v kvadrupedální poloze. Tyto pozice byly postupně modifikovány, připojili jsme odporová cvičení a dynamiku horních i dolních končetin.

Spirální dynamika

Na začátku cvičení jsme aktivně napřímili páteř. Nejprve jsme zařadili pohyby hlavy a pánve v jednotlivých rovinách (flexe – extenze, lateroflexe, rotace). Tyto pohyby jsme pak spojovali do spirál. Cvičení jsme modifikovali využitím overballu. Zaměřili jsme se také na korekci sedu a stoje. Probandi se během dne snažili korigovat postavení svého těla a zapojovat trojrozměrné pohyby do běžných denních aktivit.

Metoda Ludmily Mojžíšové

V rámci terapie jsme využili cvičení v kvadrupedální poloze. Mobilizovali jsme krční, hrudní a bederní páteř do flexe – extenze („kočička“), lateroflexe („pejsek“) a rotace („otáčení trupu“), tím jsme také protahovali paravertebrální (PV), prsní a šíjové svaly. Cviky jsme modifikovali nastavením HKK do opory o předloktí a dlaně.

Kompenzační cvičení

Na základě vstupního vyšetření jsme pro každého probanda sestavili speciální soubor vybraných cviků pro domácí autoterapii. Použili jsme cvičení z popsanych metod i strečinkové polohy.

Zaměřili jsme se na uvolnění svalů ramenních pletenců, krční, hrudní i bederní páteře, pánve a kyčelních kloubů. Vybranými cviky jsme posilovali hluboké flexory šíje, dolní fixátory lopatek, břišní, hýžd'ové svalstvo a HSSp. Posilovací cvičení bylo nejprve izometrické pro lepší stabilizaci a centraci kloubů, poté jsme zapojili i cviky dynamické. Protahovali jsme svaly šíjové, horní fixátory lopatek, prsní a zádové svalstvo. Dále jsme věnovali pozornost protažení m. biceps brachii, flexorů a extenzorů předloktí, na DKK jsme protahovali m. rectus femoris, ischiokrurální svaly, adduktory kyčelních kloubů a m. triceps surae. Využili jsme i overball a velký míč k modifikaci cvičení.

V rámci kompenzace jednostranné zátěže během tréninku stolního tenisu jsme zařadili hraní druhou rukou, doporučeno bylo i plavání.

4 Výsledky

4.1 Kazuistika 1

4.1.1 Vstupní vyšetření (9. 3. 2015)

Osobní údaje:

- Iniciály: F. N.
- Pohlaví: muž
- Rok narození: 1992
- Výška: 175 cm
- Váha: 75 kg
- Hrací horní končetina: pravá

Anamnéza:

- OA: prodělal běžné dětské nemoci, chudokrevnost, v roce 2010 operace prasklé šlachy pravého palce.
- RA: děda měl rakovinu, otec má vysoký tlak, matka nízký tlak a aterosklerózu.
- PA: studuje obor Geografie pro veřejnou správu na PF JCU v Českých Budějovicích, občasné brigády na stavbě.
- SA: bydlí s rodiči v rodinném domě.
- SpA: stolní tenis hraje 4 roky, trénuje 2–3x týdně, 1x týdně má soutěžní utkání, příležitostně jezdí na turnaje, rekreačně hraje volejbal a florbal.
- Abusus: příležitostně kouří a pije alkohol.
- NO: přibližně rok a půl bolesti v oblasti pravého ramene provokované hlavně předpažováním PHK – kolem horizontály rameno začne bolet a cítí to až do maximální polohy, při rotačních pohybech v kloubu praská, recidivující bolesti

bederní páteře. Bolest ramene se objevuje hlavně při forehandovém úderu v oblasti mediální části m. deltoideus a horního trapézu vpravo.

Aspekce:

- Zezadu: pravé rameno výše, pravá lopatka výše, hypertonus horních vláken m. trapezius více vpravo, mírně odstávají mediální hrany obou lopatek (více pravá), hypertonus PV svalů nejvíce v oblasti hrudní páteře, lehká skolióza, mírná hypertrofie levého lýtka.
- Zepředu: pravé rameno výše, pravá klavikula výraznější, hypertrofie svalů pravé horní končetiny, pravá HK ve vnitřní rotaci, výrazný tonus povrchových břišních svalů, mírná valgozita kolenních kloubů, česky směřují mediálně (více pravá), více zatížená laterální strana plosek, mírně snížená podélná klenba bilaterálně.
- Z boku: předsunutě držení hlavy, protrakce ramen, mírně zvětšená krční lordóza, hrudní kyfóza a bederní lordóza, anteverze pánve.
- Chůze: asymetrie pohybu HKK – větší souhyb levé HK.

Palpace:

- Snížená posunlivost thorakolumbální fascie.
- Hypertonus m. trapezius více vpravo, m. levator scapulae více vlevo, m. pectoralis minor více vpravo, m. deltoideus vpravo, m. supraspinatus a m. infraspinatus také více vpravo, hypertonus PV svalů hrudní a bederní páteře.
- Přítomnost TrPs v oblasti m. trapezius bilaterálně, m. levator scapulae bilaterálně, v mediální části m. deltoideus vpravo, v mm. rhomboidei a m. piriformis bilaterálně.
- Snížené napětí dolních fixátorů lopatek.

Vyšetření joint play:

Přítomnost bolesti v GH skloubení při ventrodorzálním posunu, blokáda AC skloubení.

Goniometrie:

Vstupní hodnoty jsou zaznamenány v tab. 1 společně s hodnotami výstupními.

Svalový test:

Vstupní hodnoty jsou zaznamenány v tab. 2 a tab. 3 společně s výsledky výstupního vyšetření.

Pohybové stereotypy:

- Flexe hlavy – pohyb začíná předsun hlavy, výrazná aktivace mm. sternocleidomastoidei.
- Abdukce ramenního kloubu – pohyb je zahájen aktivací m. trapezius a mírnou elevací pletence ramenního, projevuje se nedostatečná stabilizace lopatky – mírně odstává mediální hrana a dolní úhel lopatky.
- Zkouška kliku – nestabilita lopatek se prohlubuje, promínuje mediální hrana a dolní úhel lopatek (více vpravo).

Vyšetření hypermobility:

Zkouška šály odpovídá hodnocení B – lehká hypermobilita, u všech ostatních zkoušek dosáhl pacient hodnocení C – výrazná hypermobilita.

Vyšetření zkrácených svalových skupin:

- Stupeň 1 (malé zkrácení) – pars sternocostalis et abdominalis m. pectoralis major bilaterálně.
- Stupeň 2 (velké zkrácení) – horní část m. trapezius a m. levator scapulae bilaterálně.

Vyšetření svalů rotátorové manžety:

- Mírná bolestivost při vyšetření do zevní rotace – pozitivní pro m. infraspinatus a m. teres minor.

Vyšetření posturální stabilizace:

- Extenční test – dochází k aktivaci PV svalstva v oblasti dolní hrudní a bederní páteře, mírné aktivaci laterální skupiny břišních svalů, aktivní jsou i ischiokrurální svaly a m. triceps surae, které pacient nedokáže relaxovat.
- Flexe trupu – mírné nadzvednutí dolních končetin od podložky, aktivuje se horní část m. rectus abdominis, v oblasti tříselných kanálů vzniknou konkavity.
- Brániční test – dochází k laterálnímu rozšíření hrudníku, pacient neudrží kaudální postavení hrudníku, žebra migrují kraniálně.
- Dechový stereotyp – mělké břišní dýchání.

Závěr vstupního vyšetření

Ze vstupního rozboru jsme zjistili významnou svalovou dysbalanci v oblasti ramenních pletenců se značnou nestabilitou lopatek, zvláště na pravé straně. Postavení ramen je asymetrické – pravé rameno je v mírné elevaci a větší protrakci. Hlava je v předsunutém držení, zakřivení páteře je ve všech úsecích zvýrazněné. Rozsahy pohybu pravého ramene jsou mírně omezeny, což je znázorněno v tab. 1. Svalový test ukázal sníženou sílu hlavně při pohybu v GH kloubu do horizontální addukce a extenze v abdukci, pacient zároveň při pohybu pociťoval bolest. Značně oslabeny jsou také střední a dolní fixátory lopatek, zvláště na pravé straně. Výsledky svalového testu jsou znázorněny v tab. 2 a tab. 3. Svalstvo pletence je přetížené, nejvíce horní část m. trapezius, m. levator scapulae a mediální část m. deltoideus vpravo, zde pacient často pociťuje bolest. Další testy poukázaly na celkovou hypermobilitu, sníženou aktivaci svalů břišního válce a chybné stereotypy pohybů.

Cíl terapie:

Cílem terapie je vyrovnat svalové dysbalance v oblasti ramenního pletence, zlepšit asymetrické držení ramen, snížit napětí hypertonických svalů a odstranit přítomné TrPs. Dalším úkolem je centrovat pravé rameno a stabilizovat především pravou lopatku, zvýšit rozsahy pohybů v GH kloubu a zvýšit svalovou sílu stabilizátorů lopatek. Snahou bude i ovlivnění dechového stereotypu, zapojení bránice do její stabilizační funkce a aktivace HSSp.

Krátkodobý terapeutický plán:

- Pozitivní termoterapie na oblast celých zad po dobu 10-15 minut.
- Ovlivnění reflexních změn a funkčních kloubních blokády pomocí měkkých technik, techniky PIR a mobilizačních technik dle nálezu pacienta.
- Centrace ramene dle Čáповé.
- Stabilizace ramenního pletence využitím technik PNF, DNS, spirální dynamiky.
- Změna dechového stereotypu, aktivace HSSp pomocí metody DNS.
- Zařazení strečinkových cviků minimálně před tréninkem a po něm.
- Automobilizace páteře aplikací prvků metody Ludmily Mojžíšové a spirální dynamiky.
- Edukace pacienta o správném držení těla.

4.1.2 Průběh terapie

Terapie probíhala jednou týdně po dobu čtyř měsíců. Na začátku každého sezení byla aplikována pozitivní termoterapie k uvolnění oblasti ramenních pletenců, šíje a PV svalů po dobu 10-15 minut, poté jsem pomocí měkkých technik uvolňovala oblast šíje, ramenních pletenců, mezi lopatkami a PV svaly. Metodu PIR jsem aplikovala na horní část m. trapezius, m. levator scapulae, krátké extenzory šíje (KEŠ), m. pectoralis major a m. piriformis. Mobilizovala jsem krční a hrudní páteř, AC skloubení a lopatku. Cílem

terapie bylo co nejlépe centrovat ramenní pletenec a stabilizovat jeho funkci. Rameno jsme pokaždé manuálně centrovali podle metody Čápové.

Pacienta jsem seznámila s technikou PNF. Pro lopatku jsme použili pohyby do anteriorní elevace – posteriorní deprese (AE/PD) a posteriorní elevace – anteriorní deprese (PE/AD). Těmito diagonálami jsme posilovali dolní fixátory lopatek (m. serratus anterior, dolní vlákna m. trapezius, m. latissimus dorsi) a relaxovali horní fixátory lopatek (horní vlákna m. trapezius, m. levator scapulae).

Pro horní končetinu jsme zařadili flekční i extenční vzorec I. a II. diagonály. Flekčním vzorcem I. diagonály jsme aktivovali m. serratus anterior a relaxovali mm. rhomboidei, extenčním vzorcem I. diagonály jsme posilovali dolní vlákna m. trapezius, m. triceps brachii a m. latissimus dorsi a uvolňovali horní vlákna m. trapezius a m. biceps brachii. Flekčním vzorcem II. diagonály jsme protahovali mm. pectorales, extenčním vzorcem jsme relaxovali m. supraspinatus, m. infraspinatus a mediální část m. deltoideus.

K nácviku správného provedení pohybu jsme použili techniku rytmické iniciace. Zaměřili jsme se hlavně na stabilizaci pletence, k čemuž jsme využívali techniku rytmické stabilizace v diagonálách pro lopatku i HK. Ke zvýšení aktivního rozsahu pohybu a svalové síly zejména dolních fixátorů lopatek jsme časem zapojili i techniku opakovaných kontrakcí. Pro lepší relaxaci horních fixátorů lopatek jsme využili i techniku výdrž – relaxace.

Uvolnění oblasti krční páteře probíhalo pomocí prvků spirální dynamiky, pohyby byly prováděny nejprve vleže na zádech v rovině sagitální, frontální a transverzální. Využili jsme i overball umístěný pod hlavu, což bylo pacientovi příjemnější. Jednoduché cviky dle Mojžíšové („kočička“, „pejsek“, „otáčení trupu“) mobilizovaly celou páteř.

Pro stabilizaci ramenního pletence jsme využívali cvičení v opoře. Začali jsme vleže na břicho – pacient měl HK v 90° flexi, mírné abdukci a zevní rotaci v ramenním kloubu, dlaň měl položenou na overballu, který ležel na zemi. Napřímili jsme aktivně páteř a nastavili ramenní pletenec do optimální pozice. Poté pacient mírně tlačil do overballu a vědomě aktivoval svaly kolem lopatky. V tomto nastavení jsme prováděli

pohyby ve všech rovinách, pacient se při tom snažil udržet aktivaci lopatkových svalů a správné nastavení ramenního pletence. Rameno jsme v opoře stabilizovali i na boku, v kvadrupedální poloze či v opoře o zeď. Využívala jsem jak spirální dynamiku s využitím overballu, tak prvky metody DNS.

Použitím DNS jsme se snažili změnit chybný stereotyp dýchání zapojením bránice a posílit HSSp. Pro nácvik lokalizovaného dechu a aktivaci nitrobřišního tlaku jsme zvolili polohu tříměsíčního dítěte vleže na zádech, nohy jsme podložili velkým míčem, aby došlo k relaxaci svalů DKK. Po úspěšném zapojení HSSp jsme střídavě zvedali DKK z míče, později jsme dospěli k pravému modelu tříměsíčního dítěte, kdy míč již nebyl zapotřebí. Následovaly modifikace cviku s pohyby HKK i DKK k větší aktivaci svalů HSSp. Pro uvolnění horní části m. trapezius a aktivaci středních a dolních fixátorů lopatek jsme využili polohu tříměsíčního dítěte vleže na břiše, kterou jsme zpočátku modifikovali opřením čela o podložku. Rameno bylo centrováno také v poloze na boku (pětiměsíční model) a v kvadrupedální poloze (sedmý měsíc), připojením cíleného tlaku musel pacient vyvíjet větší úsilí k udržení stabilizované polohy, aktivace svalů HSSp se zvyšovala.

Významným prvkem terapie byla také korekce držení těla. V sedu na kraji židle, kdy jsou DKK od sebe na šířku pánve, stehna a bérce svírají úhel 90°, jsme zároveň aktivně tlačili kolena do mírné zevní rotace a chodidla do podložky. Nakonec jsme páteř aktivně napřímili vertikálním směrem. Toto držení těla budu dále označovat jako „aktivní sed“. Pacienta jsem také naučila „aktivní stoj“, což představuje postavení DKK na šířku pánve, kolena v mírné flexi, lehce podsazenou pánev, kolena se mírně tlačí do zevní rotace a chodidla se symetricky zapojují do opory. V takto nastaveném držení jsme aktivovali dolní hrudní dýchání a HSSp.

Pacienta jsem také naučila klasické strečinkové cviky se zaměřením na svaly, jež se nejvíce zatěžují během hraní stolního tenisu. Proband tyto cviky zařadil do své tréninkové jednotky před fyzickou zátěží i po ní, aby kompenzoval zvýšenou aktivitu namáhaných svalů. Protahovali jsme svaly šijové (KEŠ), horní fixátory lopatek (m. trapezius, m. levator scapulae), m. pectoralis major a PV svalstvo. Dále jsme věnovali pozornost protažení m. biceps brachii, flexorů a extenzorů předloktí, na DKK

jsme protahovali m. rectus femoris, ischiokrurální svaly, adduktory kyčelních kloubů a m. triceps surae.

4.1.3 Výstupní hodnocení (8. 7. 2015)

Ve výstupním hodnocení jsou uvedeny změny, ke kterým došlo během terapie.

Aspekce:

Stále je patrné mírné předsunutí hlavy. Linie ramen je symetrická, protrakce téměř vymizela. Pravá klavikula již neprominuje. Pravá lopatka je stabilizovaná, neodstává. Křivka páteře je v normě. PV svaly nyní prominují pouze v oblasti dolní hrudní páteře vlevo. Zatížení obou plosek je symetrické.

Palpace:

Thorakolumbální fascie je již volná. Došlo k snížení napětí všech svalů v oblasti ramenního pletence. Přetrvává zvýšené napětí v oblasti hrudní páteře a THL přechodu, ale oproti vstupnímu vyšetření je vidět mírné zlepšení.

Vyšetření joint play:

Ventrodorzální posun v GH kloubu je již bez bolesti, blokáda AC skloubení vymizela.

Goniometrie:

	Vstupní měření		Výstupní měření	
	Pravá HK	Levá HK	Pravá HK	Levá HK
S	30-0-130	45-0-170	40-0-170	50-0-180
F	90/120-0-0	170-0-0	180-0-0	180-0-0
T	20-0-80/110	30-0-125	30-0-125	30-0-125
R	60-0-60	75-0-90	75-0-85	80-0-90

Tab. 1: Rozsahy pohybů ramenního kloubu bez bolesti/s bolestí.

Svalový test:

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá HK	Levá HK	Pravá HK	Levá HK
Flexe	4	5	5	5
Extenze	4	5	5	5
Abdukce	4	4+	5	5
Horizontální addukce	3+ *	4+	4+	4+
Extenze v abdukci	4 *	5	4+	5
Zevní rotace	4 *	4+	5	5
Vnitřní rotace	4	4+	5	5

Tab. 2: Svalová síla v oblasti ramenního kloubu (* pohyb byl doprovázen bolestí).

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá HK	Levá HK	Pravá HK	Levá HK
Addukce	4	4+	4+	5
Kaudální posunutí a addukce	3+	4+	4+	5
Elevace	5	5	5	5
Abdukce s rotací	4	5	5	5

Tab. 3: Svalová síla v oblasti lopatky.

Pohybové stereotypy:

- Flexe hlavy – obloukovitá
- Abdukce ramenního kloubu – v normě
- Zkouška kliku – mírné oslabení dolních fixátorů lopatek vpravo.

Vyšetření zkrácených svalových skupin:

- Stupeň 0 – m. pectoralis major, m. levator scapulae.
- Stupeň 1 (malé zkrácení) – horní část m. trapezius vpravo

Vyšetření svalů rotátorové manžety:

Všechny testy jsou negativní.

Vyšetření posturální stabilizace:

- Extenční test – aktivita PV svalstva v oblasti dolní hrudní a bederní páteře je snížena, ischiokrurální svaly a m. triceps surae při extenzi dokáže pacient relaxovat.
- Flexe trupu – pohyb je proveden bez souhybu DKK, aktivita horní části m. rectus abdominis je minimální, v oblasti tříselných kanálů vzniknou mírné konkavity.
- Brániční test – negativní
- Dechový stereotyp – brániční dýchání

Zhodnocení terapie:

Pacient během celé terapie aktivně spolupracoval. Bolesti v oblasti ramenního pletence vymizely téměř okamžitě, výrazně se snížilo napětí m. trapezius a m. levator scapulae, tonus dolních fixátorů lopatek se zvýšil.

Zhoršení potíží nastalo po prvním měsíci terapie, kdy si pacient během hodiny volejbalu zablokoval záda v oblasti thorakolumbálního (THL) přechodu, bolest pociťoval i v sedu, úlevovou polohou byl leh. Cvičení jsme proto zaměřili více na uvolnění této oblasti a posílení svalů břišního válce.

Pacient byl překvapen rychlými účinky terapie, avšak jakmile odezněly bolesti, zmenšila se i motivace k domácímu cvičení. I přesto jsem na konci terapie zaznamenala zlepšení oproti vstupnímu vyšetření. Asymetrie ramen se upravila, protrakční držení téměř vymizelo. Lopatky se stabilizovaly, zlepšil se i rozsah pohybu v pletenci ramenním. Při horizontální addukci a extenzi v abdukci se zvýšila svalová síla, pohyb byl proti úvodnímu měření bezbolestný. Problémy se zády se zmírnily, tlak v oblasti THL přechodu pacient pociťuje pouze po delší fyzické zátěži, aplikací strečinku bolest po chvíli odezní.

Dlouhodobý terapeutický plán:

- Pravidelný strečink minimálně před tréninkovou jednotkou a po ní.
- Pokračovat ve cvičení na stabilizaci lopatek.
- Aktivace hlubokého stabilizačního systému.
- Vhodná kompenzační aktivita k jednostrannému zatížení (plavání, lezení po stěně).

4.1.4 Výsledky PEMG

Fotodokumentaci srovnání vstupního a výstupního měření testu abdukce (bez odporu/s odporem), Matthiasova testu a zkoušky kliku uvádím v příloze 3.

Vysvětlivky k tabulkám 4-11:

- **TRAP** – horní část m. trapezius.
- **DELT** – střední část m. deltoideus.
- **INFRA** – m. infraspinatus.
- **BB** – m. biceps brachii.
- **ABD x R** – abdukce proti odporu
- **KLID** – průměrná klidová amplituda v μV před danou aktivitou (10s), měřeno ve startovací poloze před měřenou aktivitou.
- **Výdrž** – průměrná amplituda v μV v dané aktivitě (vybraný časový úsek, 3-5s).
- **NÁSOBEK** – normalizace, amplituda při dané aktivitě vztažená k průměrné klidové (startovací) amplitudě. Násobek je projev toho, kolikrát je sval aktivnější v dané aktivitě oproti „klidu“ ve startovací poloze před danou aktivitou.

Test abdukce před tréninkem a po něm (bez odporu/proti odporu):

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	ABDUKCE	NÁSOBEK	KLID	ABDUKCE	NÁSOBEK
TRAP	3,31	37,2	11,2387	2,78	25,4	9,13669
DELT	2,52	69,1	27,4206	2,56	76,2	29,7656

Tab. 4: Test abdukce bez odporu před tréninkem.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	ABDxR	NÁSOBEK	KLID	ABDxR	NÁSOBEK
TRAP	3,31	49,8	15,04532	2,78	30,7	11,0432
DELT	2,52	109	43,25397	2,56	81,8	31,9531

Tab. 5: Test abdukce proti odporu před tréninkem.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	ABDUKCE	NÁSOBEK	KLID	ABDUKCE	NÁSOBEK
TRAP	2,11	34,4	16,3033	1,84	25,1	13,6413
DELT	1,23	77,1	62,6829	1,74	90,2	51,8391

Tab. 6: Test abdukce bez odporu po tréninku.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	ABDxR	NÁSOBEK	KLID	ABDxR	NÁSOBEK
TRAP	2,11	44,2	20,9479	1,84	32,5	17,663
DELT	1,23	105	85,3659	1,74	99,5	57,1839

Tab. 7: Test abdukce proti odporu po tréninku.

Zapojení horní části m. trapezius během prováděné abdukce bez odporu i s odporem se po terapii před tréninkem i po tréninku snížilo. Aktivita střední části m. deltoideus se při měření zvýšila jen během abdukce bez odporu před tréninkem.

Matthiasův test:

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	výdrž	NÁSOBEK	KLID	výdrž	NÁSOBEK
TRAP	2,76	34,1	12,3551	3,88	40,8	10,5155
DELT	2,82	41,2	14,6099	2,48	45,6	18,3871
INFRA	2,77	36,7	13,2491	3,52	29,7	8,4375
BB	1,91	30,1	15,7592	3,66	60,1	16,4208

Tab. 8: Matthiasův test před tréninkem.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	výdrž	NÁSOBEK	KLID	výdrž	NÁSOBEK
TRAP	3,98	36,5	9,17085	2,57	54,7	21,284
DELT	1,37	43,3	31,6058	1,51	53	35,0993
INFRA	2,79	49,6	17,7778	2,05	36,6	17,8537
BB	1,07	25,7	24,0187	1,56	54,6	35

Tab. 9: Matthiasův test po tréninku.

Během výstupního měření se snížila aktivita horní části m. trapezius pouze před tréninkem, po tréninku však zapojení m. trapezius výrazně vzrostlo. Střední část m. deltoideus a m. biceps brachii se při Matthiasově testu v obou případech zapojily více.

Test kliku:

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	výdrž	NÁSOBEK	KLID	výdrž	NÁSOBEK
TRAP	8,98	29,9	3,32962	6,3	29,2	4,63492
DELT	42,9	100,1	2,33333	19,2	130	6,77083
INFRA	60,2	257	4,2691	59,9	227,9	3,80467
BB	7,18	17,8	2,47911	8,16	27,7	3,39461

Tab. 10: Test kliku před tréninkem.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	výdrž	NÁSOBEK	KLID	výdrž	NÁSOBEK
TRAP	6,29	25,1	3,99046	7,75	22,6	2,91613
DELT	30,2	101,9	3,37417	30,8	123,1	3,99675
INFRA	57,4	207,2	3,60976	52,7	252,9	4,79886
BB	6,01	17,9	2,97837	7,12	47,6	6,68539

Tab. 11: Test kliku po tréninku.

Při výstupním měření před tréninkem se zapojení horní části m. trapezius zvýšilo, po tréninkové jednotce se jeho aktivita oproti vstupnímu vyšetření snížila.

Zapojení střední části m. deltoideus se po terapii během pohybu oproti vstupnímu vyšetření v obou případech zvýšilo, avšak v porovnání výstupních testů je po tréninkové jednotce aktivita m. deltoideus nižší než před ní.

Aktivita m. infraspinatus se před tréninkem při výstupním měření snížila oproti vstupnímu vyšetření, avšak po tréninku se m. infraspinatus během prováděném pohybu zapojil více. Zapojení m. biceps brachii je v obou případech zvýšeno.

Měření maximální volní kontrakce

Výsledky měření MVC jednotlivých svalů viz příloha 2 tab. 23 a tab. 24.

4.2 Kazuistika 2

4.2.1 Vstupní vyšetření (6. 3. 2015)

Osobní údaje:

- Iniciály: J. T.
- Pohlaví: žena
- Rok narození: 1958
- Výška: 163 cm
- Váha: 63 kg
- Hrací horní končetina: pravá

Anamnéza:

- OA: prodělala běžné dětské nemoci, v roce 1989 operace očí (strabismus), v roce 1996 úraz na lyžích – natržené vazy v pravém koleni – bez operace, 6-7 týdnů pevná ortéza, v roce 2010 zjištěna dysplazie kyčlí bilaterálně, v červnu 2013 totální endoprotéza levého kyčelního kloubu (po operaci pravá DK o 1,5 cm kratší), pokročilá artróza pravého kyčelního kloubu, nosí brýle na blízko i na dálku.
- RA: babička měla několik cévních mozkových příhod, matka má žilní nedostatečnost (opakující se bérkové vředy), otec prodělal několik cévních mozkových příhod.
- PA: lektorka tělesné výchovy na PF JCU v Českých Budějovicích.
- SA: bydlí v bytě s dcerou.
- SpA: stolní tenis hraje závodně 35 let, trénuje 3x týdně, 1-2x v týdnu má soutěžní utkání, příležitostně jezdí na turnaje, rekreačně hraje volejbal, tenis, ve školním roce každý den vyučuje jógu, 2x v týdnu sportovní a rytmickou gymnastiku – se studenty cvičí.
- GA: hormonální antikoncepci neužívá, prodělala potrat a měla molu.

- Abusus: nekouří, alkohol pije příležitostně.
- NO: dlouhodobé bolesti pravého ramene z ventrální strany provokované především fyzickou zátěží, předpažováním a rotačními pohyby. Bolest ramene se objevuje hlavně při backhandovém úderu. Mezi lopatkami vzniká tupá bolest po delším setrvání ve stejné poloze. Bolesti pociťuje také v oblasti pravého kyčelního kloubu po námaze – najednou projede kyčlí pronikavá bolest do třísla, která posléze přejde. Když si lehne, je bolest tupá, před spaním dlouho hledá úlevovou polohu, po zátěži jí dělá problém chůze do schodů.

Aspekce:

- Zezadu: pravé rameno výš, pravá lopatka výš, výrazný hypertonus horních vláken m. trapezius bilaterálně, odstává mediální hrana pravé lopatky, skolióza, hypertonus PV svalů v oblasti dolní hrudní páteře více vlevo, torze pánve, hypotonus m. gluteus maximus a abduktorů kyčelních kloubů, levá subgluteální rýha výš, Achillova šlacha silnější na pravé noze.
- Zepředu: pravá klavikula prominuje, pravé rameno výš, hypertrofie m. biceps brachii vpravo, horní končetiny ve vnitřní rotaci (pravá více), hrudník v nádechovém postavení, dolní žebra prominují, thorakobrachiální trojúhelník je na pravé straně výraznější, břišní svaly ochablé, pupek migruje doprava a kraniálně, dysfunkce bránice, levá DK v zevně rotačním postavení, levá patella výš, hallux valgus bilaterálně, propadlé příčné klenby.
- Z boku: předsunuté držení hlavy, snížená krční lordóza, ramena v protrakci, hyperkyfóza hrudní páteře, hyperlordóza bederní páteře, mírná hyperextenze kolenních kloubů (více vpravo).
- Chůze: chybí souhyb trupu, levá noha je méně stabilní.

Palpace:

- Snížená posunlivost thorakolumbální fascie.
- Hypertonus horní části m. trapezius bilaterálně, krátkých extenzorů šíje, m. levator scapulae více vlevo, m. pectoralis minor více vpravo,

mm. rhomboidei, m. supraspinatus a m. infraspinatus více vpravo, hyperotnus PV svalů dolní hrudní páteře a též v oblasti bederní páteře více vpravo. Zvýšené napětí je také v m. biceps brachii a m. brachioradialis na pravé HK i v oblasti adduktorů kyčelních kloubů.

- Přítomnost TrPs v horní části m. trapezius bilaterálně, m. levator scapulae bilaterálně, m. gluteus medius a m. piriformis (více vpravo).
- Zvýšená palpační citlivost u příčných výběžků axisu z obou stran a v anteriorní části m. deltoideus, palpačně citlivý je i laterální epikondyl pravého humeru.
- Hypotonus dolních fixátorů lopatek, břišních svalů a abduktorů kyčelních kloubů.

Vyšetření joint play:

Mírně snížený klouzavý pohyb lopatky po povrchu hrudníku.

Goniometrie:

Rozsahy pohybů v GH kloubu jsou znázorněny v tab. 12 společně s hodnotami výstupního vyšetření. Orientačně bylo zjištěno omezení rotačních pohybů obou kyčelních kloubů.

Svalový test:

Výsledky vstupního vyšetření jsou zaznamenány v tab. 13 a tab. 14 společně s výsledky výstupního hodnocení.

Pohybové stereotypy:

- Flexe hlavy – pohyb je zahájen předsunem hlavy, výrazná aktivace m. sternocleidomastoideus bilaterálně.
- Abdukce ramenního kloubu – předčasná aktivace m. trapezius, nestabilita lopatky – mírné odstává mediální hrana lopatky.
- Zkouška kliku – zvýraznění nestability lopatek – odstává mediální hrana a dolní úhel obou lopatek, více však na pravé straně.

Vyšetření hypermobility:

Všechny prováděné zkoušky odpovídají hodnocení C – výrazná hypermobilita.

Vyšetření zkrácených svalových skupin:

- Stupeň 1 (malé zkrácení) – m. sternocleidomastoideus bilaterálně.
- Stupeň 2 (velké zkrácení) – horní část m. trapezius a m. levator scapulae bilaterálně.

Vyšetření svalů rotátorové manžety:

Bolest pociťuje při zkoušce tácu – pozitivní pro caput longum m. biceps brachii.

Vyšetření posturální stabilizace:

- Extenční test – nadměrná aktivita PV svalů hlavně v oblasti ThL přechodu, dojde k lehké aktivaci laterální skupiny břišních svalů, ischiokrurální svaly a m. triceps surae pacientka nedokáže relaxovat.
- Test flexe trupu – mírný souhyb horních končetin, aktivuje se m. rectus abdominis a dochází ke konkavitám v tříselných krajinách.
- Brániční test – aktivace svalů proti odporu dělá pacientce problémy, žebra migrují kraniiálně, nedokáže udržet výdechové postavení hrudníku.
- Dechový stereotyp – povrchové kostální dýchání

Závěr vstupního vyšetření:

Vstupním rozborem jsme zjistili přetížení pravého ramenního pletence a značnou svalovou dysbalanci v oblasti pelvifemorálního svalstva více vlevo. Pravé rameno je decentrováno v mírné elevaci a protrakci. Hlava je v předsunutém držení, zvýrazněné zakřivení páteře pozorujeme v oblasti hrudní a bederní. Rozsahy pohybu pravého ramene jsou jen lehce omezeny, což je znázorněno v tab. 12. Omezeny jsou však i rotační pohyby obou kyčelních kloubů. Oslabené jsou hlavně dolní fixátory lopatek, m. gluteus maximus a abduktory kyčelních kloubů. Výsledky svalového testu jsou znázorněny v tab. 13 a tab. 14. Svalstvo pletence je přetížené, nejvíce horní část

m. trapezius, m. levator scapulae, m. biceps brachii a m. brachioradialis na pravé straně. Další testy poukázaly na celkovou hypermobilitu, dysfunkci svalů břišního válce a patologické pohybové stereotypy. Pravá dolní končetina je o 1,5 cm kratší – nutná korekce asymetrie délky vhodnou podpatěnkou.

Cíl terapie:

Cílem terapie je vyrovnat svalové dysbalance v oblasti ramenního a pánevního pletence, centrovat kořenové klouby, posílit oslabené svaly, snížit napětí hypertonických svalů a odstranit přítomné TrPs. Dalším úkolem je ovlivnit dechový stereotyp, zapojit bránici do její stabilizační funkce a aktivovat svaly břišního válce.

Krátkodobý terapeutický plán:

- Pozitivní termoterapie na oblast šíje, hrudní a bederní páteře (10-15 minut).
- Ovlivnění reflexních změn a funkčních kloubních blokád pomocí techniky měkkých tkání, metody PIR a mobilizačních technik dle nálezu pacienta.
- Centrace ramene dle Čápové.
- Stabilizace ramenního pletence využitím metod PNF, DNS, spirální dynamiky.
- Ovlivnění stereotypu dýchání, aktivace HSSp pomocí metody DNS.
- Zařazení strečinku minimálně před tréninkovou jednotku a po ní.
- Automobilizace páteře aplikací prvků metody Ludmily Mojžíšové a spirální dynamiky.
- Edukace pacienta o správném držení těla.

4.2.2 Průběh terapie

Terapie probíhala jednou týdně po dobu čtyř měsíců. V úvodu každé návštěvy jsme aplikovali pozitivní termoterapii k uvolnění oblasti ramenních pletenců, šíje a PV svalů po dobu 10-15 minut. Následovalo uvolnění lumbosakrální fascie, oblasti šíje, ramenních pletenců, mezilopatkových svalů, PV svalů a oblasti pánve pomocí měkkých

technik. Metodu PIR jsem aplikovala na m. trapezius, m. levator scapulae, KEŠ, m. sternocleidomastoideus a m. piriformis. Mobilizovali jsme oblast krční, hrudní i bederní páteře, lopatky a SI skloubení. Trakce byla využita i u pravého kyčelního kloubu, což přinášelo pacientce velkou úlevu. Rameno jsme manuálně centrovali využitím konceptu Čápové.

Vlastní cvičení jsem se snažila více zaměřit na propojení horního a dolního trupu. Prvním krokem byl nácvik dolního hrudního dýchání a aktivace nitrobřišního tlaku, což jsme prováděli v poloze tříměsíčního dítěte vleže na zádech, nohy byly položeny na velkém míči. Chvilu trvalo, než se pacientce podařilo HSSp správně aktivovat. Poté jsme střídavě odlehčovali DKK z míče, propojení trupu jsme se snažili zesílit izometrickým tlakem pravé ruky proti levému kolenu a naopak. Později jsme přešli do normální polohy tříměsíčního dítěte bez podložení DKK. Následovaly modifikace cviku s pohyby HKK, DKK i celého těla pro větší aktivaci HSSp. Další obměnou byla poloha tříměsíčního dítěte s izometrickým tlakem chodidla do zdi. Snahou bylo lépe stabilizovat oblast kyčelních kloubů. Pro vyšší účinnost jsem mezi zeď a chodidla vložila overball a navíc jsem pacientku vychylovala v oblasti kolenních kloubů cíleným tlakem.

Z prvků DNS jsme dále zařadili polohu tříměsíčního dítěte vleže na břiše s oporou čela o podložku i bez ní a 4,5 měsíční model k uvolnění horní části m. trapezius a posílení středních a dolních fixátorů lopatek. K centraci ramenního pletence jsme využili i polohu pátého a sedmého měsíce. Zvýšení aktivity svalů HSSp jsem docílila tlakem proti různým částem těla. Pacientka se musela více snažit, aby udržela stabilizovanou polohu.

Pacientce jsem také přiblížila techniku PNF. Aplikovali jsme diagonály pro lopatku (AE/PD, PE/AD) a horní končetinu (flekční a extenční vzorec I. a II. diagonály) se záměrem aktivovat a inhibovat stejné svalové skupiny jako u prvního probanda (viz str. 58) Pro ovlivnění pánevního pletence jsem navíc připojila pohyby pánve ve směru AE/PD a PE/AD, kdy jsme posilovali m. obliquus abdominis externus a m. obliquus abdominis internus a relaxovali m. quadratus lumborum.

Nejprve jsme využili techniku rytmické iniciace pro správný nácvik zamýšleného pohybu. Zapojili jsme i kombinaci izotonických kontrakcí a opakované kontrakce pro zvýšení aktivity dolních fixátorů lopatek a m. triceps brachii. V rámci stabilizace jsme využívali opět techniku rytmické stabilizace, k relaxaci horních fixátorů lopatek jsme navíc zapojili techniku výdrž – relaxace.

Pro mobilizaci celé páteře jsme zařadili cviky dle Mojžíšové, krční a bederní páteř jsme také uvolňovali spirální dynamikou. Pohyby hlavy a pánve byly prováděny nejprve vleže na zádech ve všech třech rovinách, cviky jsme modifikovali využitím overballu. Pacientce se tato varianta také více zamlouvala. Pohyby v rovinách jsme následně aplikovali i v sedu.

Korigovali jsme držení těla pomocí aktivního sedu a stoje. Pocit vytažení za hlavou a symetrický tlak chodidel do opory pacientce pomohly nastavit téměř optimální držení těla. V těchto polohách se dařilo aktivovat dolní hrudní dýchání. Cíleným tlakem na různé části těla jsem nutila probandku zapojit HSSp pro udržení stabilizované polohy.

Po edukaci strečinkových poloh s výdrží pacientka zapojila cviky do denního režimu hlavně před fyzickou zátěží a po ní. Jednalo se o m. trapezius, m. levator scapulae, KEŠ, m. pectoralis major a PV svalstvo. Dále jsme věnovali pozornost protažení m. biceps brachii, flexorů a extenzorů předloktí, na DKK jsme protahovali m. rectus femoris, ischiokrurální svaly, adduktory kyčelních kloubů a m. triceps surae.

4.2.3 Výstupní hodnocení (8. 7. 2015)

Ve výstupním hodnocení jsou uvedeny změny, k nimž došlo během terapie.

Aspekce:

Předsunutá držení hlavy je zmírněno, přetrvává hyperkyfóza hrudní páteře a hyperlordóza bederní páteře. Linie ramen je nyní symetrická, pravé rameno je lépe centrováno, přetrvává jeho mírná protrakce. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou symetrické. Napětí PV svalstva se snížilo. Zlepšeno je postavení pánve i svalová

dysbalance v oblasti pelvifemorálního svalstva. Stále vážne aktivace svalů břišního válce.

Palpace:

Thorakolumbální fascie je téměř volná, přetrvává pouze mírný hypertonus v horní části m. trapezius bilaterálně a v oblasti PV svalstva dolní hrudní páteře.

Vyšetření joint play:

Klouzavý pohyb lopatky po povrchu hrudníku je v normě.

Goniometrie:

Rozsahy pohybů v ramenním kloubu jsou znázorněny v tab. 12. Přetrvává mírné snížení rotačních pohybů pravého kyčelního kloubu.

	Vstupní měření		Výstupní měření	
	Pravá HK	Levá HK	Pravá HK	Levá HK
S	40-0-160	60-0-180	55-0-180	60-0-180
F	160-0-0	180-0-0	180-0-0	180-0-0
T	20-0-130	30-0-135	30-0-135	30-0-135
R	70-0-70*	80-0-85	80-0-85	80-0-90

Tab. 12: Rozsahy pohybů ramenního kloubu (* pohyb byl doprovázen bolestí).

Svalový test:

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá HK	Levá HK	Pravá HK	Levá HK
Flexe	4*	5	5	5
Extenze	4+	5	5	5
Abdukce	4	4+	5	5
Horizontální addukce	4	4+	4+	4+
Extenze v abdukci	4	4+	4+	5
Zevní rotace	4	4+	5	5
Vnitřní rotace	4*	4+	5	5

Tab. 13: Svalová síla v oblasti ramenního kloubu (* pohyb byl doprovázen bolestí).

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá HK	Levá HK	Pravá HK	Levá HK
Addukce	4	4+	5	5
Kaudální posunutí a addukce	3+	4	4+	4+
Elevace	5	5	5	5
Abdukce s rotací	4+	5	5	5

Tab. 14: Svalová síla v oblasti lopatky.

Pohybové stereotypy:

- Flexe hlavy – pohyb je zahájen mírným předsunem hlavy, avšak ne v takové míře jako při vstupním vyšetření.
- Abdukce ramenního kloubu – v normě.
- Zkouška kliku – lehce odstává dolní úhel lopatky.

Vyšetření zkrácených svalových skupin:

- Stupeň 0 – m. sternocleidomastoideus a m. levator scapulae.
- Stupeň 1 (mírné zkrácení) – horní část m. trapezius.

Vyšetření svalů rotátorové manžety:

Všechny testy jsou negativní.

Vyšetření posturální stabilizace:

- Extenční test – aktivita PV svalů se snížila, laterální skupina břišních svalů se aktivuje, ischiokrurální svaly jsou během pohybu stále mírně aktivní, m. triceps surae dokáže relaxovat.
- Test flexe trupu – pohyb je proveden bez souhybu HKK, v tříselných krajinách dochází k mírným konkavitám.
- Brániční test – tlak proti palpaci je značný, žebra se rozšiřují laterálně.
- Dechový stereotyp – hrudní dýchání.

Závěr terapie:

Pacientka po celou dobu terapie spolupracovala, domácí cvičení však nebylo pravidelné. Po namáhavých dnech plných aktivního pohybu přicházela domů unavená a ke cvičení se již nedonutila. V posledním měsíci terapie skončil semestr a tím zvýšená fyzická námaha pacientky. Pravidelnost domácího cvičení se zlepšila.

Zlepšení pozoruji v postavení ramen, pravé rameno je lépe centrováno, přetrvává jeho lehká protrakce. Snížilo se napětí svalů ramenního pletence, zmírnily se i svalové dysbalance v oblasti pánevního pletence. Kyčelní klouby jsou lépe stabilizované, přetrvává lehké omezení rotačních pohybů pravého kyčelního kloubu. Propojení horního a dolního trupu stále mírně vážne, je třeba pokračovat v terapii HSSp.

Speciální polohy z konceptu DNS byly zpočátku pro pacientku složité, při domácím cvičení měla pocit, že pozice neprovádí optimálně, přesto poloha tříměsíčního dítěte vleže na břiše probandce přinášela úlevu v oblasti krční a hrudní páteře. Pacientka průběh terapie hodnotí kladně. Problémy v oblasti ramenního kloubu ustoupily, bolest se neprojevuje ani při hře stolního tenisu. Bolest pravého kyčelního kloubu před usnutím vymizela, zřídka se objevuje pronikavá bolest při rotaci z důvodu pokročilé artrózy.

Dlouhodobý terapeutický plán:

- Pravidelný strečink minimálně před tréninkem a po něm.
- Pokračovat ve cvičení pro stabilizaci lopatek a kyčelních kloubů.
- Aktivace hlubokého stabilizačního systému a zlepšování funkce bránice.
- Vhodná kompenzační aktivita (plavání, jízda na kole).

4.2.4 Výsledky PEMG

Fotodokumentaci srovnání vstupního a výstupního měření testu abdukce (bez odporu/s odporem), Matthiasova testu a zkoušky kliku uvádím v příloze 4.

Vysvětlivky k tabulkám 15-22 jsou uvedeny v kapitole 4.1.4 na straně 63.

Test abdukce před tréninkem a po něm (bez odporu/s odporem):

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	ABDUKCE	NÁSOBEK	KLID	ABDUKCE	NÁSOBEK
TRAP	2,25	10,3	4,57778	1,93	7,04	3,64767
DELT	2,48	52,1	21,0081	1,61	72,9	45,2795

Tab. 15: Test abdukce bez odporu před tréninkem.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	ABDxR	NÁSOBEK	KLID	ABDxR	NÁSOBEK
TRAP	2,25	28,5	12,66667	1,93	14,9	7,72021
DELT	2,48	62,1	25,04032	1,61	99	61,4907

Tab. 16: Test abdukce proti odporu před tréninkem.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	ABDUKCE	NÁSOBEK	KLID	ABDUKCE	NÁSOBEK
TRAP	2,15	15,5	7,2093	2,51	9,5	3,78486
DELT	1,27	59,5	46,8504	2,39	81,5	34,1004

Tab. 17: Test abdukce bez odporu po tréninku.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	ABDxR	NÁSOBEK	KLID	ABDxR	NÁSOBEK
TRAP	2,15	66,7	31,0233	2,51	12	4,78088
DELT	1,27	59,8	47,0866	2,39	83,5	34,9372

Tab. 18: Test abdukce proti odporu po tréninku.

Zapojení horní části m. trapezius během prováděné abdukce bez odporu i s odporem se po terapii před tréninkem i po tréninku snížilo, zvláště v tab. 18 je vidět výrazné snížení aktivity m. trapezius po tréninkové jednotce během prováděné abdukce proti odporu.

Aktivita střední části m. deltoideus se oproti vstupnímu vyšetření před tréninkovou jednotkou výrazně zvýšila, po tréninku je zapojení m. deltoideus nižší.

Matthiasův test:

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	výdrž	NÁSOBEK	KLID	výdrž	NÁSOBEK
TRAP	2,92	5,97	2,04452	2,67	9,7	3,63296
DELT	2,14	12,9	6,02804	2,99	21,2	7,0903
INFRA	2,41	16,3	6,76349	3,09	25	8,09061
BB	4,14	11,5	2,77778	2,72	54,7	20,1103

Tab. 19: Matthiasův test před tréninkem.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	výdrž	NÁSOBEK	KLID	výdrž	NÁSOBEK
TRAP	2,34	22,4	9,57265	2,57	8,79	3,42023
DELT	1,4	14,5	10,3571	2,47	19,4	7,85425
INFRA	3,23	18,6	5,75851	3,03	25,8	8,51485
BB	1,8	19,9	11,0556	3,84	55,6	14,4792

Tab. 20: Matthiasův test po tréninku.

I když se při výstupním hodnocení v průběhu Matthiasova testu před tréninkovou jednotkou aktivita horní části m. trapezius lehce zvýšila, po tréninku došlo oproti vstupnímu vyšetření k výraznému snížení zapojení m. trapezius.

Po terapii došlo také k mírnému zvýšení aktivity střední části m. deltoideus před zátěží, m. infraspinatus a m. biceps brachii před tréninkem i po něm.

Test kliku:

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	výdrž	NÁSOBEK	KLID	výdrž	NÁSOBEK
TRAP	5,24	16,1	3,07252	7,06	13,6	1,92635
DELT	9,12	38	4,16667	5,77	39,2	6,79376
INFRA	11	57,1	5,19091	12,1	64	5,28926
BB	4,96	13	2,62097	5,45	14,2	2,6055

Tab. 21: Test kliku před tréninkem.

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	výdrž	NÁSOBEK	KLID	výdrž	NÁSOBEK
TRAP	9,45	28,3	2,99471	7,28	20,1	2,76099
DELT	9,3	39,1	4,2043	6,77	41,7	6,15953
INFRA	18,6	79,8	4,29032	10,8	68,3	6,32407
BB	6,65	22,5	3,38346	6,36	17,6	2,7673

Tab. 22: Test kliku po tréninku.

Oproti vstupnímu měření se po terapii snížila aktivita horní části m. trapezius a zvýšila aktivita střední části m. deltoideus před zátěží i po ní. Navíc se po tréninkové jednotce zvýšilo zapojení m. infraspinatus a snížila se aktivita m. biceps brachii.

Maximální volní kontrakce

Výsledky měření MVC jednotlivých svalů viz příloha 2 tab. 25 a tab. 26.

5 Diskuze

Funkční poruchy v oblasti ramenního pletence jsou u stolních tenistů velmi aktuální, avšak dostupnost odborných zdrojů, které by tuto problematiku popisovaly, je poměrně nízká. Stejně jako Walker (2011) se domnívám, že většina problémů vzniká zanedbáním přípravy na následující fyzickou zátěž a nadměrným jednostranným přetěžováním určitých svalových skupin bez následné kompenzace. V tréninkové jednotce se často opomíjí důkladné rozcvičení a po zátěži chybí pečlivé protažení namáhaných svalů a vhodná regenerace. Zařazením kompenzačních cvičení a doplňkových sportů do tréninkové jednotky stolních tenistů můžeme těmto problémům předcházet.

V praktické části jsem spolupracovala s dvěma závodními hráči stolního tenisu. Výzkum probíhal po dobu čtyř měsíců, pro získání co nejlepších výsledků jsem k terapii každého probanda přistupovala individuálně. Výzkum byl doplněn o vyšetření povrchovou elektromyografií.

Plán měření na PEMG byl vytvořen s vědomím toho, že se jedná o jedny z prvních dat prezentovaných Centrem fyzioterapie na ZSF JCU. Zvolili jsme svaly, které jsou při hře stolního tenisu přetěžované i které se podílejí na stabilizaci ramenního kloubu. V rámci vstupního i výstupního vyšetření jsme provedli dvojí měření na PEMG – před tréninkovou jednotkou a po ní. Zajímalo nás, zda se po zátěži změní zapojení jednotlivých svalů, jaké budou rozdíly ve vstupních a výstupních měření a zda tyto výsledky budou korelovat s kineziologickými rozbory. Případné opakované měření bych nejspíše doplnila o m. serratus anterior či dolní část m. trapezius.

U obou probandů bylo zjištěno značné přetížení ramenního pletence hrací horní končetiny, dle mého názoru vzniklé chronickým jednostranným zatížením během stolního tenisu, což potvrzují i Kučera a Dylevský (1997), kteří uvádějí, že dlouhodobou jednostrannou zátěží dochází k přetížení muskuloskeletálního systému, vznikají stranové asymetrie, svalové dysbalance a mikrotraumata.

Při vstupním vyšetření jsem u obou hráčů zpozorovala předsunuté držení hlavy, asymetrické postavení a protrakci ramenních kloubů, palpací jsem zjistila zvýšené

napětí svalů kolem ramenního pletence a krční páteře. Hypertonus se nejvíce projevil v horní části m. trapezius a m. levator scapulae, při vyšetření dle Jandy se posléze ukázalo i jejich výrazné zkrácení. Uvolnění hypertonních svalů probíhalo pomocí měkkých technik a metody PIR. Využití manuální centrace ramene podle Čáповé během terapie mělo příznivý vliv i na ovlivnění hypertonních svalů kolem ramenního kloubu. Souhlasím tedy s názorem Peckové a Dvořáka (2007), kteří uvádějí, že během centrace ramenního kloubu nastává koaktivace svalů, čímž pravděpodobně dochází k vyrovnání napětí svalů kolem centrovaného kloubu.

U obou pacientů se při vstupním vyšetření objevila také značná nestabilita lopatek zvláště na pravé straně. Prominence mediální hrany a snížená svalová síla během testování svalů dle Jandy poukázala u obou hráčů na výrazné snížení aktivity dolní části m. trapezius a mírné snížení napětí střední části m. trapezius a m. serratus anterior. Pro posílení dolních fixátorů lopatek a snížení napětí horních fixátorů lopatek byla vhodná metoda PNF. Dále se pro zlepšení stabilizace ramenního pletence osvědčila poloha tříměsíčního dítěte vleže na břiše z metody DNS i poloha pětíměsíčního dítěte vleže na boku.

Vyšetřením posturální stabilizace jsem u obou probandů zjistila sníženou aktivitu hlubokého stabilizačního systému a chybný stereotyp dýchání. Pokud jsou svaly při stabilizaci jednotlivých segmentů insuficientní, dochází podle Koláře et al. (2009) k posturální nestabilitě. Tento vzor si poté pacient automaticky a nevědomě fixuje do všech prováděných pohybů, čímž dochází ke stereotypnímu přetížení určitých svalových skupin. Souhlasím s Kolářovým názorem, že toto stereotypní přetížení významně ovlivňuje vznik řady pohybových poruch. Do terapie jsem proto zapojila prvky z DNS pro zlepšení aktivace HSSp.

Výběr kompenzačních cviků byl specifický pro každého probanda. Na základě vstupního vyšetření jsme do terapie zařadili soubor vyrovnávacích cvičení z uvedených metod a strečinkové polohy s ohledem na individuální problémy pacientů. Myslím si, že speciální program sestavený pro konkrétního sportovce s respektem k jeho funkčním poruchám je účinnější terapií, než univerzální kompenzační soubor cviků stejný pro všechny stolní tenisty.

Při vyšetření stereotypu abdukce jsem u obou pacientů pozorovala nestabilitu lopatek a předčasnou aktivitu horní části m. trapezius. Tyto poznatky se shodují s měřeními na PEMG. Obr. 20 v příloze 3 a obr. 28 v příloze 4 názorně ukazují dřívější aktivaci m. trapezius a m. biceps brachii, střední část m. deltoideus se zapojuje později u obou pacientů. U prvního probanda je aktivace m. biceps brachii na začátku abdukce výraznější, než u prvního pacienta. (příloha 3 obr. 20).

Při porovnání vstupních a výstupních měření na PEMG se u obou probandů během stereotypu abdukce snížilo zapojení horní části m. trapezius a aktivita střední části m. deltoideus se zvýšila. U druhého probanda se m. deltoideus oproti vstupnímu měření zapojuje více, aktivita m. trapezius je při pohybu po celou dobu téměř stejná (příloha 4 obr. 29), což poukazuje na lepší stabilizaci ramenního pletence. Tyto výsledky korelují se správným stereotypem abdukce dle Jandy, který byl zjištěn ve výstupním kineziologickém rozboru. U prvního probanda jsem ve výstupním kineziologickém vyšetření také zaznamenala zlepšení stereotypu abdukce, avšak výstupní měření na PEMG ukázalo přetrvávající předčasnou aktivitu m. trapezius. Snížená aktivita horní části m. trapezius během pohybu nebyla tak výrazná jako u druhého probanda (příloha 3 obr. 21).

Během Matthiasova testu se u druhého probanda opět potvrdila zlepšená stabilizace ramenního pletence, kdy po tréninkové jednotce byla aktivita horní části m. trapezius nižší než při vstupním vyšetření, zvýšil se i podíl m. infraspinatus na prováděném pohybu. U druhého probanda bylo zajímavé i porovnání výstupních testů (stereotyp abdukce proti odporu, Matthiasův test) před tréninkem a po něm, kdy m. trapezius nevykazoval žádné známky únavy, dokonce se jeho aktivita při prováděném pohybu po zatížení snížila (tab. 16 a tab. 18). U prvního probanda došlo během Matthiasova testu ke snížení napětí m. trapezius před zátěží, avšak po tréninku se jeho aktivita výrazně zvýšila oproti vstupnímu vyšetření. Může to být zvýšenou zátěží během tréninkové jednotky zařazené mezi jednotlivá měření na PEMG. I když nejsou tyto výsledky pozitivní, v porovnání vstupní a výstupní fotodokumentace Matthiasova testu si můžeme všimnout zlepšení držení těla a vyrovnání skoliotického držení páteře (příloha 3 obr. 24 a obr. 25).

Při zkoušce kliku se u druhého probanda opět potvrdilo zlepšení zapojení svalů v oblasti pletence ramenního snížením aktivity horní části m. trapezius a zvýšením aktivity střední části m. deltoideus během vykonávaného pohybu. U prvního probanda se před tréninkem zvýšilo zapojení m. trapezius, ale po zátěži se zapojení m. trapezius snížilo. Aktivita m. deltoideus se zvýšila. Oproti vstupnímu vyšetření také došlo k většímu zatížení HKK při provedené zkoušce kliku, což je patrné z obr. 26 a obr. 27, které nalezneme v příloze 3. V porovnání výstupních testů před tréninkem a po něm se také ukázalo, že se m. trapezius během zátěže vůbec „neunavil“, jeho zapojení během testu bylo po zátěži menší než před ní.

Výsledky z PEMG u druhého probanda celkově poukazují na výrazné zlepšení stability v oblasti ramenního pletence po provedené terapii, což koreluje i s výsledky ve výstupním kineziologickém vyšetření. U prvního probanda výsledky PEMG nejsou až tak pozitivní jako u druhého probanda, avšak v kineziologickém vyšetření jsem také pozorovala výrazné zlepšení stabilizace ramenního pletence. Neprůkazné výsledky PEMG u prvního probanda mohou být způsobeny poklesem motivace k domácímu cvičení po odeznění bolesti v oblasti ramene, ke kterému došlo hned v začátcích terapie. Pacient si také po prvním měsíci terapie během hodiny volejbalu způsobil akutní blokaci páteře v oblasti THL přechodu, takže jsme se v terapii soustředili více na oblast zad. Tyto faktory také mohly mít vliv na výsledky měření na PEMG.

Výsledky povrchové elektromyografie však mohou být i zkreslené četnými technickými i netechnickými faktory (viz kapitola 1.4.1). V průběhu měření se přístroj několikrát zastavil a měřené stereotypy jsme museli opakovat. Zpracování některých testů poukázalo na data, se kterými nebylo možné pro technické chyby dále pracovat, např. hodnoty maximální volní kontrakce. Proto bylo zpracování amplitudy ve svalové aktivaci normalizováno k průměrné klidové amplitudě. Tyto výsledky tedy nemůžeme považovat za klíčové v hodnocení celkové terapie a přistupujeme k nim pouze kazuisticky, doplňkově. Nicméně i přesto byly zaznamenány korelace vybraných výsledků PEMG a klinického vyšetření.

Vybrané terapeutické postupy se ukázaly jako efektivní vzhledem k tomu, že výsledky této práce jsou velmi příznivé jak ve vlastním kineziologickém vyšetření, tak i v měření na PEMG, přestože pravidelnost domácího cvičení u obou probandů nebyla stoprocentní. Pozitivní výsledky však nemůžeme zobecnit vzhledem k malému výzkumnému vzorku.

6 Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se zabývala možnostmi fyzioterapie u funkčních poruch ramenního pletence hráčů stolního tenisu. Tyto problémy vznikají především chronickým přetížením určitých svalových skupin bez vhodné kompenzace. Bolest posléze omezuje výkonnost hráče a může vést k předčasnému ukončení závodní kariéry. Jednostranné zatížení je proto třeba doplnit o vyrovnávací a protahovací cvičení či vhodnou kompenzační činnost.

Cílem práce bylo zpracovat funkční poruchy ramenního pletence u stolních tenistů a na základě vstupního vyšetření navrhnout cílenou fyzioterapii a kompenzační program pro vybrané probandy.

V teoretické části jsem prezentovala poznatky z dostupné literatury o anatomii a kineziologii ramenního pletence a funkčních poruchách. Dále jsem se věnovala stolnímu tenisu a jeho vlivu na pohybový aparát. Zmapováním funkčních poruch, které vznikají nerovnoměrným zatížením stolního tenisty, jsem splnila první cíl práce. Nastínila jsem i diagnostické metody a možnosti, jak pomocí terapeutických postupů pozitivně ovlivnit funkční poruchy pohybového aparátu.

V praktické části jsem pracovala s dvěma hráči stolního tenisu. Na základě vstupního vyšetření jsem navrhla individuální terapeutický plán, čímž jsem splnila druhý cíl práce. Během čtyřměsíční terapie došlo u obou probandů ke zmírnění obtíží, symetrizaci linie ramen, zlepšení držení těla, snížení napětí hypertonických svalů a zvýšení stability ramenních pletenců. Vybrané terapeutické postupy se ukázaly jako efektivní a tím byla zodpovězena výzkumná otázka.

Tato práce by mohla být přínosná trenérům stolního tenisu při tvorbě tréninkové jednotky a zároveň by mohla sloužit jako podklad při školení trenérů stolních tenistů. Vhodná bude i pro samotné hráče k prevenci vzniku funkčních poruch či jejich zmírnění. Dále ji mohou využít fyzioterapeuti v klinické praxi a studenti fyzioterapie.

7 Seznam použitých zdrojů

Monografie:

- 1) ADLER, Susan S., Dominiek BECKERS a Math BUCK. *PNF in practice: an illustrated guide*. 3rd ed. Heidelberg: Springer, c2008. ISBN 978-3-540-73901-2.
- 2) BASTLOVÁ, Petra. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-4030-9.
- 3) BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0948-1.
- 4) ČÁPOVÁ, Jarmila. *Terapeutický koncept "Bazální programy a podprogramy"*. Ostrava: Repronis, 2008. ISBN 978-80-7329-180-8.
- 5) ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 3. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
- 6) ČERMÁK, Josef, Olga CHVÁLOVÁ, Vladana BOTLÍKOVÁ a Hana DVOŘÁKOVÁ. *Záda už mě nebolí*. Čes. vyd. 4. Praha: Jan Vašut, 2000. ISBN 80-723-6117-1.
- 7) DYLEVSKÝ, Ivan, Libuše KUBÁLKOVÁ a Leoš NAVRÁTIL. *Kineziologie, kineziterapie a fyzioterapie*. Praha: Manus, 2001. ISBN 80-902-3188-8.
- 8) DYLEVSKÝ, Ivan, Rastislav DRUGA a Olga MRÁZKOVÁ. *Funkční anatomie člověka*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-716-9681-1.
- 9) ELIŠKA, Oldřich a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Aplikovaná anatomie pro fyzioterapeuty a maséry*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-590-1.
- 10) GROSS, Jeffrey M., Joseph FETTO a Elaine ROSEN. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-725-4720-8.
- 11) HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. nezm. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. ISBN 80-701-3393-7.

- 12) HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a Dagmar PAVLŮ. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1294-2.
- 13) HÝBNER, Jaroslav. *Stolní tenis: technika úderů, taktika hry, příprava mládeže*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0306-8.
- 14) HÝBNER, Jaroslav a kol. *Učební texty pro trenéry stolního tenisu*. Praha: Česká asociace stolního tenisu, 1999.
- 15) JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. ISBN 80-701-3160-8.
- 16) JANDA, Vladimír a kol. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
- 17) KAPANDJI, Adalbert Ibrahim. *The physiology of the joints: Upper Limb. Volume One. 5th ed.* Edinburgh: Churchill Livingstone, 2002. ISBN 0-443-02504-5.
- 18) KENDALL, Florence Peterson. *Muscles: testing and function with posture and pain. 5th ed.* Baltimore, MD: Lippincott Williams, c2005. ISBN 14-511-0431-6.
- 19) KISNER, Carolyn a Lynn Allen COLBY. *Therapeutic exercise: foundations and techniques. 4th ed.* Philadelphia: F.A. Davis Company, c2002. ISBN 08-036-0968-X.
- 20) KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- 21) KROBOT, Alois a Barbora KOLÁŘOVÁ. *Povrchová elektromyografie v klinické rehabilitaci*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta zdravotnických věd, 2011. ISBN 978-80-244-2762-1.
- 22) KUČERA, Miroslav a Ivan DYLEVSKÝ. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada Publishing, 1997. ISBN 80-716-9258-1.
- 23) LARSEN, Christian, Claudia LARSEN a Oliver HARTELT. *Držení těla: analýza a způsoby zlepšení: look@yourself - work@yourself*. Olomouc: Poznání, 2010. ISBN 978-80-86606-93-4.
- 24) LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.

- 25) LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-866-4504-5.
- 26) MCAFEE, Richard. *Table tennis: steps to success*. Champaign, Ill.: Human Kinetics, c2009. Steps to success sports series. ISBN 978-0-7360-7731-6.
- 27) MIŠIČKOVÁ, Lenka. *Stolní tenis*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3363-0.
- 28) NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-612-0.
- 29) NOVOTNÁ, Jarmila a Jan DOBIÁŠ. *Metoda Ludmily Mojžíšové: praktická cvičení*. V Praze: XYZ, 2007. ISBN 978-80-7388-013-2.
- 30) PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. opr. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-720-4312-9.
- 31) PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2118-7.
- 32) PETR, Miroslav a Petr ŠŤASTNÝ. *Funkční silový trénink*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2012. ISBN 978-80-86317-93-9.
- 33) RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0237-1.
- 34) SLOBODZIAN, Vladimír. *80 let československého stolního tenisu*. Praha: SPOZIA, 2005. ISBN 80-903-6220-6.
- 35) VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-725-4837-9.
- 36) ZEMAN, Marek. *Základy fyzikální terapie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2013. ISBN 978-80-7394-403-2.

Články:

- 37) JANURA, M., M. MÍKOVÁ, A. KROBOT a E. JANUROVÁ. Ramenní pletenec z pohledu klasické biomechaniky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2004, 11(1), 33-39. ISSN 1211-2658.
- 38) MICHALÍČEK, P. a J. VACEK. Rameno v kostce - I.část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2014, 21(3), 151-162. ISSN 1211-2658.
- 39) PECKOVÁ, E. a R. DVOŘÁK. Srovnání efektu postizometrické relaxace a manuální centrace ramene dle Čáповé na reflexní změny v musculus trapezius při cervikálních bolestivých syndromech. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2007, 14(4), 147-154. ISSN 1211-2658.

Internetové zdroje:

- 40) ČAST. Pravidla stolního tenisu. *Česká asociace stolního tenisu* [online]. ČAST, 2016a [cit. 2016-07-04]. Dostupné z: http://www.ping-pong.cz/wp-content/uploads/2016/01/Pravidla-ST_aktualizace_2016.pdf
- 41) ČAST. *Soutěžní řád stolního tenisu: včetně Registračního, Přestupního a Disciplinárního řádu* [online]. 2016b [cit. 2016-07-04]. Dostupné z: <http://www.kstmb.cz/dokumenty/soutezni-rad-st.pdf>
- 42) SBUTEGA, Branko a Gorica SBUTEGA MILOŠEVIĆ. The table tennis shoulder. *International Journal of Table Tennis Sciences* [online]. 2010, (6), 163-164 [cit. 2016-07-12]. ISSN 0966-9256. Dostupné z: http://www.ittf.com/ittf_science/SSCenter/Int_Journal6/docs/_163.pdf
- 43) Diagram of a table tennis table showing the official dimensions. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. Wikimedia Foundation, 2010 [cit. 2016-07-10]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Table_tennis
- 44) Dynamická Neuromuskulární Stabilizace. *DNS: cvičení ve vývojových řadách* [online]. 2011 [cit. 2016-08-06]. Dostupné z: <http://www.dns-cz.com/>

45) WALKER, Brad. Table tennis stretches and flexibility exercises. *Stretch coach* [online]. 2011 [cit. 2016-08-12]. Dostupné z:
<http://stretchcoach.com/articles/stretch-for-table-tennis/>

8 Přílohy

Příloha 1: Informovaný souhlas

Příloha 2: PEMG – maximální volní kontrakce

Tab. 23: Měření MVC před tréninkem (proband 1).

Tab. 24: Měření MVC po tréninku (proband 1).

Tab. 25: Měření MVC před tréninkem (proband 2).

Tab. 26: Měření MVC po tréninku (proband 2).

Příloha 3: Fotodokumentace z vyšetření na PEMG – proband 1

Obr. 20: Proband 1 – test ABD bez odporu před tréninkem – vstupní vyšetření

Obr. 21: Proband 1 – test ABD bez odporu před tréninkem – výstupní vyšetření

Obr. 22: Proband 1 – test ABD bez odporu po tréninku – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Obr. 23: Proband 1 – test abdukce po tréninku (bez odporu) – výstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Obr. 24: Proband 1 – Matthiasův test – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Obr. 25: Proband 1 – Matthiasův test – výstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Obr. 26: Proband 1 – zkouška kliku – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Obr. 27: Proband 1 – zkouška kliku – výstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Příloha 4: Fotodokumentace z vyšetření na PEMG – proband 2

Obr. 28: Proband 2 – test ABD bez odporu před tréninkem – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Obr. 29: Proband 2 – test ABD bez odporu před tréninkem – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Obr. 30: Proband 2 – test ABD bez odporu po tréninku – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Obr. 31: Proband 2 – test ABD bez odporu po tréninku – výstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Obr. 32: Proband 2 – vstupní vyšetření – Matthiasův test (vlastní zdroj).

Obr. 33: Proband 2 – výstupní vyšetření – Matthiasův test (vlastní zdroj).

Obr. 34: Proband 2 – vstupní vyšetření – zkouška kliku

Obr. 35: Proband 2 – výstupní vyšetření – zkouška kliku

Příloha 1

Informovaný souhlas s účastí na zpracování bakalářské práce

Jméno probanda:

Tímto dávám souhlas se svou účastí v praktické části bakalářské práce Venduly Tenglové, studentky 3. ročníku oboru Fyzioterapie Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, na téma: „Možnosti fyzioterapie u funkčních poruch ramenního pletence stolních tenistů“. Současně souhlasím se zpracováním získaných dat a jejich anonymním zveřejněním.

V Českých Budějovicích dne..... Podpis.....

Příloha 2

Vysvětlivky k tabulkám 23-26 jsou popsány v kapitole 4.1.4 na straně 63.

Měření maximální volní kontrakce

Proband 1:

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	MVC	NÁSOBEK	KLID	MVC	NÁSOBEK
TRAP	2,78	27,6	9,92806	2,84	12,9	4,54225
DELT	2,31	136,1	58,9177	3,16	172	54,4304
INFRA	3,21	177,2	55,2025	4,34	151,9	35
BB	2,07	591	285,507	4,32	239,1	55,3472

Tab. 23: Měření MVC před tréninkem (proband 1).

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	MVC	NÁSOBEK	KLID	MVC	NÁSOBEK
TRAP	1,94	17,9	9,2268	1,64	32,4	19,7561
DELT	1,34	161	120,149	2,66	145	54,5113
INFRA	2,37	350,1	147,722	2,2	125,1	56,8636
BB	1,05	611,2	582,095	1,73	338,9	195,896

Tab. 24: Měření MVC po tréninku (proband 1).

Proband 2:

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	MVC	NÁSOBEK	KLID	MVC	NÁSOBEK
TRAP	3,6	6,39	1,775	2,9	19,3	6,655172
DELT	2,7	23,1	8,55556	3,25	50,1	15,41538
INFRA	2,76	49	17,7536	3,31	53	16,01208
BB	2,08	37,2	17,8846	3,06	48,2	15,75163

Tab. 25: Měření MVC před tréninkem (proband 2).

	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	Průměrná amplituda (μV)			Průměrná amplituda (μV)		
	KLID	MVC	NÁSOBEK	KLID	MVC	NÁSOBEK
TRAP	3,89	44	11,3111	2,58	26,9	10,4264
DELT	1,39	36,5	26,259	2,74	45,2	16,4964
INFRA	1,36	32,9	24,1912	3,17	45,7	14,4164
BB	1,81	123	67,9558	3,28	45	13,7195

Tab. 26: Měření MVC po tréninku (proband 2).

Příloha 3

Test abdukce před tréninkem (bez odporu):



Obr. 20: Proband 1 – test ABD bez odporu před tréninkem – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).



Obr. 21: Proband 1 – test ABD bez odporu před tréninkem – výstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Test abdukce po tréninku (bez odporu):

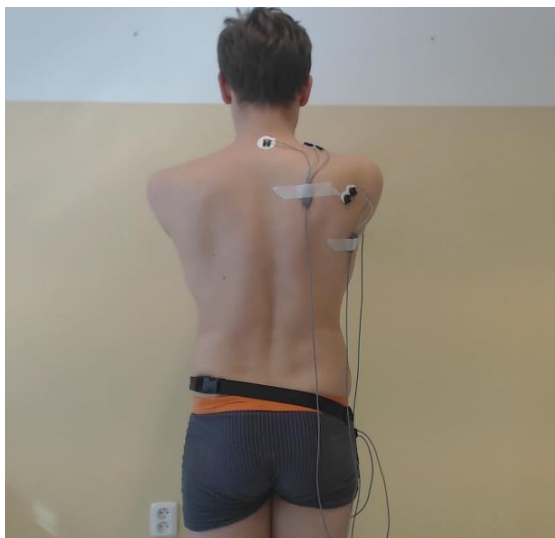


Obr. 22: Proband 1 – test ABD bez odporu po tréninku – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).



Obr. 23: Proband 1 – test abdukce po tréninku (bez odporu) – výstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Matthiasův test:



Obr. 24: Proband 1 – Matthiasův test – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).



Obr. 25: Proband 1 – Matthiasův test – výstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Zkouška kliku:



Obr. 26: Proband 1 – zkouška kliku – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).



Obr. 27: Proband 1 – zkouška kliku – výstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Příloha 4

Test abdukce bez odporu před tréninkem:



Obr. 28: Proband 2 – test ABD bez odporu před tréninkem – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).



Obr. 29: Proband 2 – test ABD bez odporu před tréninkem – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Test abdukce bez odporu po tréninku:

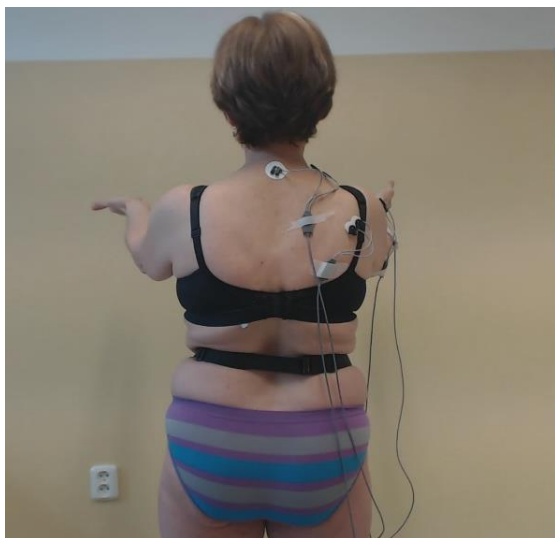


Obr. 30: Proband 2 – test ABD bez odporu po tréninku – vstupní vyšetření (vlastní zdroj).



Obr. 31: Proband 2 – test ABD bez odporu po tréninku – výstupní vyšetření (vlastní zdroj).

Matthiasův test:



Obr. 32: Proband 2 – vstupní vyšetření – Matthiasův test (vlastní zdroj).



Obr. 33: Proband 2 – výstupní vyšetření – Matthiasův test (vlastní zdroj).

Zkouška kliku:



Obr. 34: Proband 2 – vstupní vyšetření – zkouška kliku (vlastní zdroj).



Obr. 35: Proband 2 – výstupní vyšetření – zkouška kliku (vlastní zdroj).