



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

Prevence vzniku funkčních vertebrogenních poruch u
powerlifterů

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ

Autor: Pavel Černota

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Hrdý

České Budějovice 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Prevence vzniku funkčních vertebrogenních poruch u powerlifterů*“ jsem vypracoval 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 12.8. 2019

.....

Poděkování

Touto cestou děkuji všem sportovcům a účastníkům, kteří byli součástí této bakalářské práce za jejich ochotu a aktivní přístup. Dále děkuji panu Mgr. Tomáši Hrdému za pomoc a připomínky při tvorbě bakalářské práce.

Prevence vzniku funkčních vertebrogenních poruch u powerlifterů

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývala možnostmi prevence vzniku funkčních vertebrogenních poruch u závodníků v silovém trojboji, trojbojařů (powerlifterů). Hlavním cílem bylo navrhnout terapii zaměřenou na prevenci vzniku funkčních vertebrogenních poruch, které patří mezi nejčastější zranění sportovců této kategorie. Dalším stanoveným cílem bylo zjistit účinnost této terapie porovnáním výsledků získaných při vstupním a výstupním vyšetření.

Teoretická část práce obsahuje úvod do základní funkční anatomie páteře, popisuje pohybový segment páteře a upozorňuje na biomechanické vlivy, které jsou s páteří spjaty. Dále obecně vysvětluje vznik funkčních poruch, zabírá se potenciálem funkční kapacity a konečně mezi sebou porovnává význam mobility a stability.

Část praktická obsahuje kvalitativní výzkum, který se týká tří subjektů (probandů). Tito probandi podstoupili vstupní vyšetření, na základě kterého byl sestaven měsíční intenzivní terapeutický plán. Terapie byly individuálně sestaveny na základě kineziologického vyšetření, výsledků testování hlubokého stabilizačního systému a výsledků při goniometrickém měření. Po jeho absolvování bylo s probandy provedeno výstupní vyšetření. V rámci terapie se využívaly prvky manuální medicíny společně s vybranými koncepty kinezioterapie, které jsou založené na neurofyziologickým podkladě.

V rámci terapie se podařilo pozitivně ovlivnit hluboký stabilizační systém páteře a kloubní mobilitu. Není však známo, zdali má terapie pozitivní efekt jako prevence vzniku funkčních vertebrogenních poruch u powerlifterů.

Klíčová slova: HSSP; mobilita; prevence; bolesti zad; poruchy funkce; trojboj

Prevention of Development of Functional Vertebragenous Disorders Among The Powerlifting Community

Abstract

This bachelor's thesis deals with the options of prevention of development of functional vertebragenous disorders among the powerlifting community. The main purpose of this thesis was to propose a model of a therapy focusing on prevention of development of functional vertebragenous disorders, that remain one of the most common form of injury among powerlifters. Another purpose of this thesis was to examine the efficiency of this therapy by comparing the results gathered during the pre- and post-therapy assessment.

The theoretical part of this thesis deals with spinal anatomy and mechanics. It also discusses the formation of functional disorders, the concept of the potential of the functional capacity, and compares the importance of mobility and stability.

The empirical part of my work uses the qualitative research method. Three different subjects were examined and based on the initial assessment, a 4-week-long individual therapy was recommended. The therapy used the concepts from kinesiotherapy and some elements of the manual medicine.

The therapy was successful in improving the function of the deep stabilisation spine system and joint mobility. However, the thesis couldn't provide evidence, whether the therapy had positive effect for prevention of the development of functional vertebragenous disorders.

Key words: DSSS; mobility; prevention; low back pain; function disorders; powerlifting

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Úvod..... | 8 |
| 2 | Teoretická část | 9 |
| 2.1 | Funkční tematická anatomie | 9 |
| 2.1.1 | Páteř jako celek (Columna vertebralis)..... | 9 |
| 2.1.2 | Pohybový segment páteře | 10 |
| 2.1.3 | Síly působící na páteř..... | 10 |
| 2.1.4 | Svaly páteře..... | 11 |
| 2.1.5 | Fascie zad..... | 12 |
| 2.2 | Stabilizace | 13 |
| 2.2.1 | Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) | 13 |
| 2.2.2 | Stabilizace | 13 |
| 2.3 | Funkční poruchy..... | 13 |
| 2.3.1 | Definice..... | 13 |
| 2.3.2 | Etiopatogeneze..... | 14 |
| 2.4 | Funkční kapacita | 14 |
| 2.5 | Joint-By-Joint Approach | 16 |
| 2.6 | Disciplíny trojboje a jejich technické provedení..... | 17 |
| 2.6.1 | Dřep | 17 |
| 2.6.2 | Bench Press..... | 18 |
| 2.6.3 | Mrtvý tah..... | 19 |
| 2.7 | Vybavení pro trojboj (RAW) | 20 |
| 2.7.1 | Vzpěračský opasek | 20 |
| 2.7.2 | Obuv..... | 20 |
| 3 | Cíle práce | 21 |
| 3.1 | Popis..... | 21 |
| 3.2 | Výzkumné otázky..... | 21 |
| 4 | Metodika | 22 |
| 4.1 | Výzkumná skupina a její charakteristika | 22 |
| 4.2 | Metoda a technika sběru dat..... | 22 |
| 4.3 | Kineziologický rozbor..... | 22 |
| 4.4 | Goniometrie..... | 23 |
| 4.5 | Hluboký stabilizační systém páteře..... | 23 |
| 4.6 | Použité metody v terapeutické části | 27 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.6.1 | Měkké a mobilizační techniky | 27 |
| 4.6.2 | Úprava techniky u jednotlivých disciplín z pohledu fyzioterapie | 28 |
| 4.6.3 | Dynamická neuromuskulární facilitace (DNS)..... | 28 |
| 4.6.4 | Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)..... | 28 |
| 4.6.5 | Centračně-stabilizační cvičení | 29 |
| 5 | Výsledky | 30 |
| 5.1 | Kazuistika č. 1 | 30 |
| 5.2 | Kazuistika č. 2 | 41 |
| 5.3 | Kazuistika č. 3 | 51 |
| 6 | Diskuze | 63 |
| 7 | Závěr | 65 |
| 8 | Seznam použitých zdrojů..... | 66 |
| 9 | Seznam příloh | 71 |
| 9.1 | Proband 1 | 71 |
| 9.2 | Proband 2 | 74 |
| 9.3 | Proband 3 | 77 |
| 10 | Seznam použitých zkratk | 80 |

1 Úvod

Silový trojboj (jinak také Powerlifting) patří mezi silové sporty. Soutěží v něm mezi sebou závodníci (trojbojaři, jinak také powerlifteri) ve třech konkrétních disciplínách: dřep (Squat), tlak na lavici (Bench-press) a mrtvý tah (Deadlift). Závodníci jsou muži nebo ženy rozděleni do konkrétních váhových a věkových kategorií. Existuje několik federací, pod kterými je možno soutěžit. Jednotlivé federace se mezi sebou liší zejména ve znění pravidel a regulí. Asi nejrespektovanější je federace IPF – International Powerlifting Federation. Závodit je možno s podpůrným vybavením (EQUIPPED) nebo bez podpůrného vybavení (RAW). Mezi podpůrné prostředky vybavení patří superdresy, speciální bandáže, popř. další výbava, která dopomáhá závodníkům uměle zvyšovat jejich výkon. Varianta klasického RAW trojboje dovoluje použít výhradně opasek, obyčejné bandáže na zápěstí a schválené bandáže na kolena.

Předpokladem sportovního úspěchu je mít mimo jiné dobře fungující pohybový aparát, který pracuje optimálně a je schopen odolávat vysoké zátěži, kterou silový trojboj sám o sobě představuje. Důležitým faktorem je zde projev vysoké úrovně nervové soustavy a nervosvalové koordinace. Tato úroveň se u jednotlivých závodníků liší v závislosti na výkonnosti a stupni trénovanosti.

V jednotlivých disciplínách dominují na prvním místě silové dispozice powerliftera. Sportovec valnou část své přípravy trénuje se submaximálním a maximálním zatížením. Při překonávání vlastních limitů, které jsou na hranici fyziologických možností sportovce dochází ke značně zvýšeným nárokům na celý lidský organismus. Vlivem neadekvátního nebo nesprávného zatížení organismu potenciálně dochází ke zranění pohybového aparátu.

Primárním cílem této práce je podat možné alternativy při řešení otázky, kterou představuje název samotné práce představuje název samotné práce: „Prevence vzniku funkčních vertebrogenních poruch u powerlifterů“.

2 Teoretická část

2.1 Funkční tematická anatomie

2.1.1 Páteř jako celek (*Columna vertebralis*)

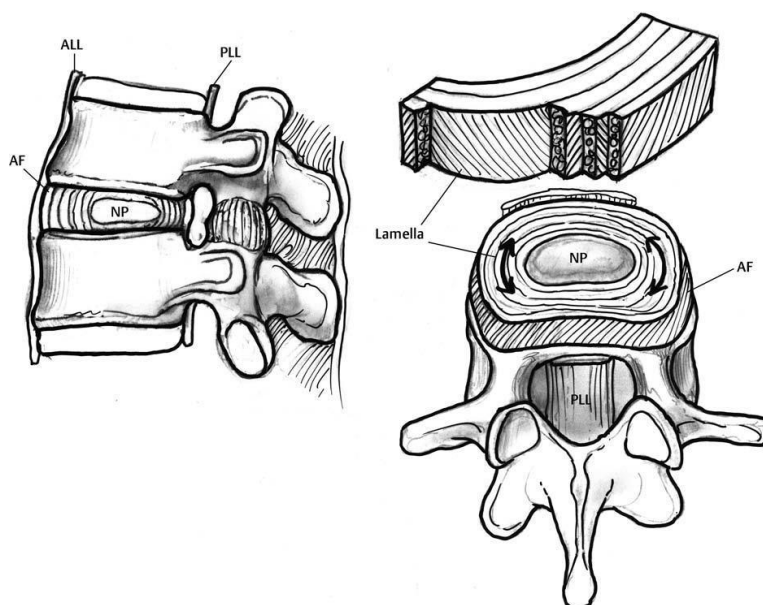
Tato kostěná struktura poskytuje oporu, chrání míchu (*medulla spinalis*) a umožňuje mobilitu. Svým tvarem je typicky dvojité esovitě prohnutá, přičemž tvoří dvě lordózy (krční, bederní) a dvě kyfózy (hrudní, křížovou).

Páteř je složená celkem z 33-34 obratlů (*vertebrae*), které se dále člení do jednotlivých dílčích celků (Čihák, 2016). Krční páteř představuje obratle C1-C7 (*vertebrae cervicales*), hrudní páteř Th1-Th12 (*vertebrae thoracicae*), bederní páteř L1-L5 (*vertebrae lumbales*), kost křížová S1-S5 (*vertebrae sacrales*) a kost kostrční Co1-Co5 (*vertebrae coccygeae*) (Salabová et al., 2017). Mezi obratli od C2 po S1 se nachází meziobratlová ploténka (*discus intervertebralis*). *Columna vertebralis* je na jedné straně spojená pomocí atlantoaxiálního skloubení s lebkou, kdežto na druhém konci se párují pomocí křížokyčelního skloubení (*articulatio sacroiliaca* – SI skloubení) kost křížová s kostí kyčelní. V SI skloubení dochází k přenosům sil z oblasti trupu a z dolních končetin. Pomocí pravých žeber (*costae verae*) se páteř pojí s hrudní kostí (*sternum*), tím spoluvytváří axiální skelet. Na páteř (resp. na hrudní koš) naléhá lopatka, která je součástí ramenního pletence. S těmito strukturami je dále páteř spojená pomocí neuromuskulárních a dalších komponent (zejm. fascio-vazivových) – souhrnně se jedná o axiální systém (Dylevský, 2009a).

Samotná páteř dosahuje pohyblivosti v předklonu do 90° v krční a hrudní páteři, v bederním úseku je to pouze 23°. Záklon je možný do 90° v oblasti krční a bederní, hrudní páteř dosahuje 45° extenze. Páteř rotuje jako celek v rozmezí 90° - 115° na každou stranu, přičemž nejvíce pohyblivá je oblast krční páteře, která má celkový rozsah rotace 120° - 140°, kdežto oblast bederní dosahuje celkové rotace jen 10° - 20° (Čihák, 2016). Na páteř je potřeba nahlížet komplexně. Promítají se do ní veškeré vlivy z autonomního, periferního a centrálního nervového systému (Rychlíková, 2012).

2.1.2 Pohybový segment páteře

Jedná se o dva sousední obratle, které s meziobratlovou ploténkou, okolním vazivem a svalstvem společně vytváří funkční jednotku. Úkolem pohybového páteřního segmentu je zajistit kinetickou, hydrodynamickou a nosnou funkci. Fixační (pasivní) funkci zajišťují vazy. Fixaci aktivní umožňují krátké intersegmentální svaly (Dylevksý, 2009b). V jakékoliv části tohoto pohybového segmentu mohou vznikat funkční poruchy. Nejčastěji se jedná o funkční kloubní blokády, které omezují pohyblivost. Na přítomnost těchto poruch může mít vliv i zvýšená pohyblivost (hypermobilita) v sousedních kloubech. Na rozdíl od kloubních blokád jako takových jsou bez patomorfologických změn (Rychlíková, 2016).

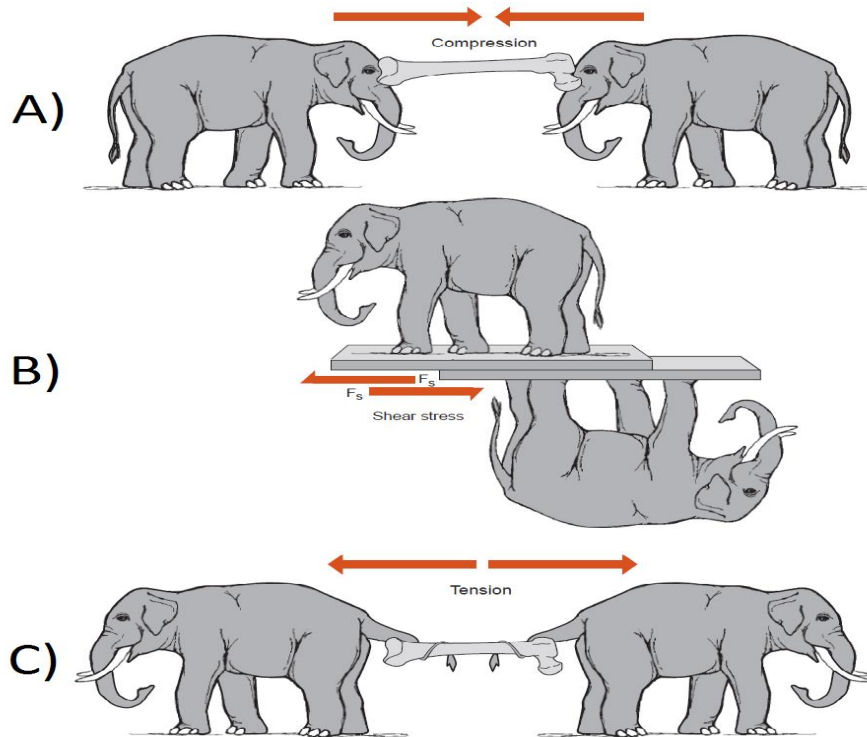


Obr. 1 Pohybový segment páteře (Lauryssen a Phillips, 2010)

2.1.3 Síly působící na páteř

Na kostěné struktury působí síly v několika směrech. Dochází tak ke kompresnímu, smykovému a vnitřnímu napětí. Mechanické vlastnosti kosti jsou ovlivněny hustotou tkáně a vnitřním uspořádáním kostní tkáně. Dále pak způsobem jejich zatížení co do rychlosti, směru, rozsahu a frekvence. Smyková síla působí směrem horizontálním k povrchu (dochází ke zkosení tvaru tělesa). Deformaci tlakem rozumíme situaci, kdy na tkáň v její ose působí dvě stejné vertikální síly k jejímu povrchu. Kost se v tomto případě

rozšiřuje a zmenšuje svou výšku. Namáhání tahem je opačného směru jako u tlakového působení, dochází k protažení a ztenčení materiálu (Čapek et al., 2018).



Obr. 2 Silové působení A) kompresivní (tlakem) B) smykové C) tahem (Oatis, 2009)

2.1.4 Svaly páteře

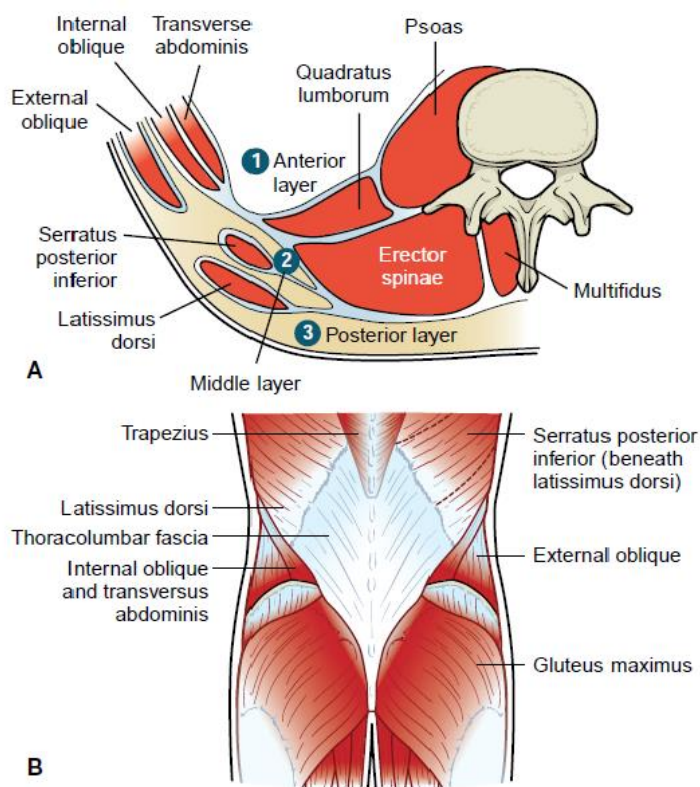
Zádové svalstvo vytváří rozlehlý prostor, který pokrývá oblast pánve, beder, zad a šíje. Dle Čiháka (2016) svaly dělíme do čtyř vrstev (od nejpovrchovější po nejhlubší).

Nejpovrchovější vrstvu tvoří sval trapézový (m. trapezius) a široký sval zádový (m. latissimus dorsi). Další vrstvu představuje zdvihač lopatky (m. levator scapulae), malý sval rombický (m. rhomboideus minor) a velký sval rombický (m. rhomboideus major). Pod ní je ukrytá třetí vrstva, do které patří zadní sval pilovitý dolní (m. serratus posterior inferior), zadní sval pilovitý horní (m. serratus posterior superior). Nejhlubší vrstvu pak představují vlastní (autochthonní) svaly zad. Tvoří ji systém spinotransversální, který je složen dále z m. splenius, m. longissimus a m. iliocostalis. Druhý je spinospinální systém, tvoří ho m. spinalis thoracis a m. spinalis cervicis. Třetí v řadě je systém transversospinální. Tento systém je složen z m. semispinalis, Mm. multifidi a Mm. rotatores. Další systém představuje krátké hřbetní svaly, mezi které blíže patří Mm. interspinales, Mm. intertransversarii a mm. levatores costarum. Poslední skupinu svalů tvoří hluboké svaly šíje. Jsou to jmenovitě: m. rectus capitis posterior major, m. rectus

capitis posterior minor, m. obliquus capitis superior, m. obliquus capitis inferior (Čihák, 2016). Svaly povrchověji uložené mají za cíl udržet sektorovou stabilitu, kdežto hluboké svaly zad stabilizují jednotlivé segmenty (Dylevský, 2009a).

2.1.5 Fascie zad

Rozeznáváme v zásadě dvě fascie. První je povrchově uložená Fascia superficialis dorzi, která se rozprostírá až k týlu, kde se jí říká fascia nuchae. Druhou je Fascia thoracolumbalis. Tu tvoří dva vazivové listy – Lamina superficialis a Lamina profunda (Čihák, 2016). Tyto dva listy mají anatomickou vazbu s hlubokými zádovými svaly, širokým svalem zádovým, m. quadratus lumborum, m. erector spinae, lig. Iliolumbale a lig. Lumbocostale, m. transversus abdominis a dalšími strukturami (Dylevský, 2009a). Thorakolumbální fascie společně se svaly HSSP umožňuje jako celek stabilizovat trup při vyšších silově-rychlostních nárocích, např. při zvedání těžkého břemene nad hlavu (Brunnstrom, 2012).



Obr. 3 Vazba thorakolumbální fascie k HSSP (Brunnstrom, 2012)

2.2 Stabilizace

2.2.1 Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP)

Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) Představuje svalovou vyváženou souhru, která umožňuje stabilizaci (zpevnění) během pohybu. Jeho aktivace je sdružená s každým cíleným pohybem. HSSP můžeme rozdělit na úsek krční, horní a dolní hrudní páteře a na oblast bederní páteře. Důležité jsou ventrodorzální, ale i koaktivační svalové souhry v rámci celkové stabilizace. Mezi anatomické struktury stabilizačního systému páteře patří bránice se všemi jejími částmi (Pars lumbalis, Pars sternalis, Pars costalis). Ale sem řadíme m. transversus abdominis, který má zejména stabilizační funkci a za fyziologické situace se preaktivuje před každým pohybem. Svaly pánevního dna m. levator ani a m. coccygeus. Tyto svaly plní funkci protipólu bránice, proti které se excentricky oplošťují. Mezi další významné svaly HSSP řadíme m. obliquus abdominis internus a m. multifidi bederní páteře. M. multifidi se aktivují již při představě pohybu. Hluboký stabilizační systém se podílí na základní vnitřní intersegmentální stabilizaci. Vnitřní stabilizace nastavuje rozsah pohyblivosti segmentů skrze hluboké intersegmentální svaly. Vnitřní stabilizace navazuje na vnější (sektorovou stabilizaci), do které spadají již povrchové svaly, které spojují jednotlivé páteřní sektory navzájem (Palaščáková Špringrová, 2012).

2.2.2 Stabilizace

Trojí subsystém dle Panjabiho (1992) vysvětluje vzájemnou propojenost dílčích prvků, které se společně podílejí na stabilizaci axiálního systému. Subsystém tvoří pasivní, aktivní a neurální složku, přičemž neurální složka představuje intaktnost a kvalitu CNS, která je informována pomocí receptorů (zjm. propioceptovních) a aferentních drah, aby pak měla dostatek zpětnovazebných informací a mohla tak adekvátně řídit aktivní pohyb.

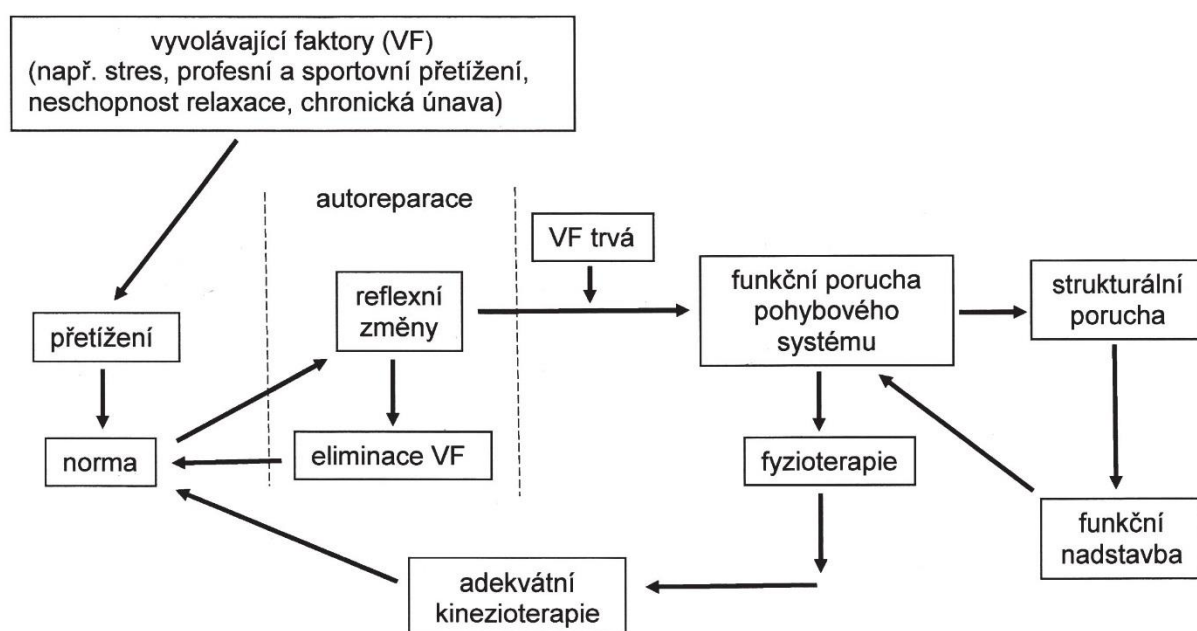
2.3 Funkční poruchy

2.3.1 Definice

Funkčních poruchy pohybového systému dle Poděbradské (2018) *jsou klinickou manifestací reflexních změn při nedostatečné autoreparaci, nesprávném vyhodnocení významu a neadekvátní terapii těchto reflexních změn.*

2.3.2 Etiopatogeneze

Poděbradská (2018) pomocí schématu vysvětluje vznik a vývoj funkčních poruch. Každá normální zdravá tkáň je vystavována faktorům (vyvolávajícím vlivům - např. stres, přetížení, aj.), které se v případě nedostatečné reparace mění na reflexní změny. V případě, že tyto reflexní změny dále progredují (nedochází tedy k dostatečné autoreparaci nebo vyvolávající vliv přetrvává), pak vznikají funkční poruchy. Vzniklé funkční poruchy (kloubní blokády, poruchy svalového tonu, HAZ, aj.) je možné adekvátně léčit i plně vyléčit (normalizovat) za pomoci cílených fyzioterapeutických metod. V případě zanedbaní funkční poruchy nebo její nepřiměřené léčby (např. farmaka, obstřík) se funkční porucha mění na poruchu strukturální, která je ireverzibilní. Tyto strukturální poruchy mají tzv. funkční nástavbu, která je do jisté míry terapeuticky ovlivnitelná, avšak původního (nezměněného) stavu v tento moment již nelze dosáhnout.



Obr. 4 Schéma vzniku funkční poruchy pohybového systému (Poděbradská, 2018)

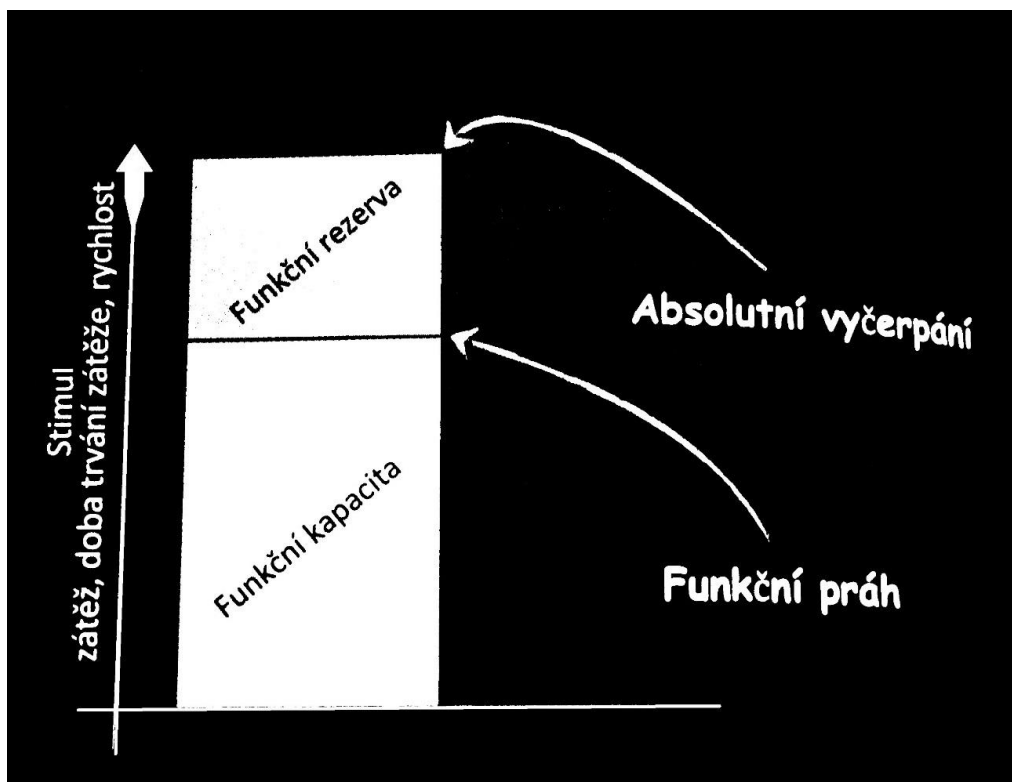
2.4 Funkční kapacita

Tento pojem zavádí teoretická východiska, která mají své využití v praxi se sportovci. Funkční kapacita udává rozmezí, ve kterém je možné trénovat technicky správně. V tomto směru existují 3 hlavní faktory, které v případě nadlimitního působení

na lidský organismus způsobí přetížení, které má své důsledky. Toto přetížení může mít silový, rychlostní nebo vytrvalostní charakter.

Všechny tyto tři složky mají svůj tzv. funkční práh. Silový práh se projeví například při těžkém dřepu tím, že během provádění pohybu dojde k hyperextenzi v bederní páteři. Rychlostní práh se může prakticky projevit během trénování výskoků na bednu tak, že dojde u cvičence k valgotizaci kolen. Prah výdrže souvisí např. s velkým počtem opakování u daného cviku, což může vést k nadměrnému zatížení dechového nebo nervosvalového systému. Dochází pak k podobným kompenzačním projevům jako v předešlých případech. Při přetížení se do popředí patologie mají tendenci dostávat svaly vývojově starší (z hlediska posturální funkce), které budou mít sklon k hypertonii, kdežto svaly vývojově mladší budou spíše inhibovány.

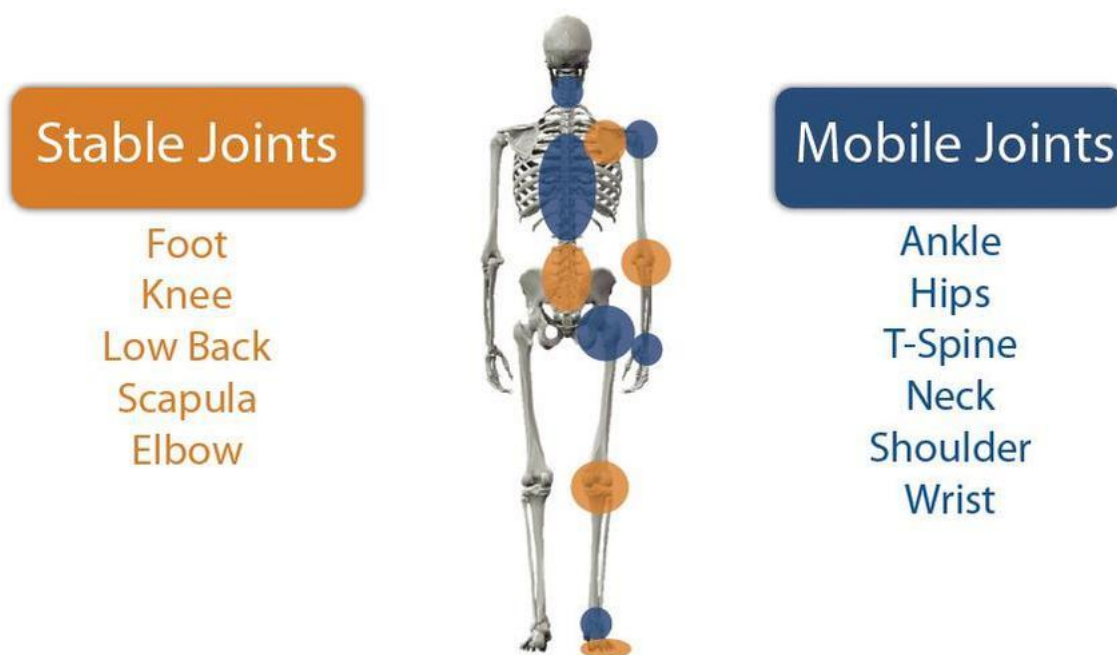
Za hranicí zmíněných funkčních prahů se nachází zóna funkční rezervy. Při cvičení v této nadprahové zóně dochází právě ke stále závažnějším kompenzačním mechanismům. Oblast funkční rezervy končí absolutním vyčerpáním a uzavírá celý tento potenciál. Funkční kapacita se vlivem správného zatížení a tréninku může posouvat do oblasti hodnot funkční rezervy (Ulm, 2018). Ulm (2018) uvádí, že *primárním cílem tréninku by mělo být zlepšování schopnosti sportovce udržet správný stabilizační vzor během zvyšující se zátěže, při rychlosti, či v polohách držených po delší dobu.*



Obr. 5 Schéma Funkční kapacity (Ulm, 2018)

2.5 Joint-By-Joint Approach

Tento koncept/filozofie se snaží definovat, které klouby mají plnit funkci spíše statickou (stabilizační) a které mají být naopak více mobilní (a do jaké míry). Míra zranění má souvislost s kloubní funkcí (resp. její dysfunkcí). Příkladem může být omezená extenze v kyčli. Tato omezená kyčelní mobilita pak při jakémkoliv zanožení vyvolá kompenzační pohyb v bederní páteři. Tím přichází bederní páteř o svou primární funkci (být stabilní). Nahrazuje tak pohyb v kyčli a stává se zdrojem nocicepce. Tyto vztahy platí jak pro sousední, tak i pro vzdálené kloubní segmenty. Může tedy docházet k řetězení od hlezenního, až po atlantookcipitální kloub. Roli zde sehrává i svalová slabost nebo svalový útlum. Obecně například chabá aktivita svalů v oblasti kyčle způsobuje vnitřní rotaci a addukci femuru. Tímto se zase snižuje kyčelní mobilita a toto pohybové omezení pak působí bolest v oblasti bederní páteře.



Obr. 6 Joint-By-Joint Approach (Arnaiz-Lastras, 2017)

2.6 Disciplíny trojboje a jejich technické provedení

2.6.1 Dřep

Powerlifter uchopí činku a vytvoří dostatečné zpevnění v horní části zad. Šíře úchopu je dána jeho individuálními potřebami (antropometrickými parametry) a mobilitou. Tato šířka úchopu však musí cvičenci umožnit vytvořit dostatečné zpevnění svalového korzetu. Cvičenec se následně dostane pod činku, kterou si ukotví na ramena. Ukotvení činky je obecně dvojího typu – vyšší a nižší pozice činky umístěné na trapézovém svalu (tj. varianta – „High bar“ a „Low bar“). Poté si cvičenec najde vhodnou pozici pro vygenerování potřebného svalového napětí v dolních končetinách, aby vytvořil stabilní pozici pro kyčle. Následně powerlifter činku převezme a zaujme optimální vertikální postoj. V postoji powerlifter vytváří globální koaktivační svalové napětí. Soustředí se hlavně na procítění horní části zad a na tenzi v dolních končetinách. Toto vše cvičenec udržuje společně s aktivací hlubokého stabilizačního systému, kdy je pánev vůči hrudnímu koši v rovině. Během dřepu se cvičenec snaží udržet přednastavenou konfiguraci, páteř je v neutrální pozici. Dřep je nutno provést hluboký, tj. osa femuru se musí dostat pod kolenní jamku (Starrett, 2012).

Při dřepu vykonávají hlavní práci velký sval hýžd'ový (m. gluteus maximus) a čtyřhlavý sval stehenní (m. quadriceps femoris). Synergicky se na jeho provedení podílejí ischiokrurální svaly (m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus), dále posteriorní vlákna velkého přitahovače (m. adductor magnus), trojhlavý sval lýtkový (m. triceps surae) a vzpřimovače páteře (m. erector spinae). Jako stabilizátory pak slouží svaly HSSP (TVA, multifidus, obliquus internus, svaly pánevního dna), vnější šikmé břišní svaly (m. obliquus externus abdominis) a navíc přímý břišní sval (m. rectus abdominis) (Sutton, 2019b).

2.6.2 Bench Press

Správné technické provedení samotného cviku je, stejně jako předtím u dřepu nebo následně u mrtvého tahu, závislé na správném nastavení postury (resp. atitudy) již před zahájením cviku. Cvičenec se položí zády na lavičku tak, že se osa činky nachází v úrovni mezi krční páteří a klíční kostí. Nakládací činku uchopí současně oběma rukama nadhmatem s opozicí palce, osa činky je držena ve středu dlaně. Šířka úchopu musí cvičenci umožnit adekvátní nastavení lopatek (autor udává optimální depresi potažmo retrakci), pomocí které se dosahuje lepšího zpevnění. To posléze umožní vytvořit dostatečný točivý moment, který je pak při provádění cviku přenášen na činku (Starrett, 2012). Tlapák (2018) dbá na to, aby byla hlava v prodloužení páteře, ramena směřovaly od uší a aby byl před samotným pohybem proveden silový výdech. Při excentrické fázi pohybu, kdy se spouští činka na hrudník, dochází ideálně k 30 až 45 stupňové abdukci humeru (vyšší abdukce potenciálně zvyšuje rizikovitost cviku) a předloktí směřují kolmo k zemi (Starrett, 2012). Dle Tlapáka (2018) je důležité v celé fázi pohybu udržet zejména centrovanou pozici ramen. Dále Tlapák udává, že v momentu, kdy je činka dole na hrudníku, je důležité správně aktivovat široký sval zádový. K tomu napomáhá optimální extenze v hrudní páteři. Adekvátní distribuce nitrobřišního tlaku pomáhá stabilizaci. Tímto lze zajistit bezpečnou pozici pro glenohumerální kloub a celkově se zvyšuje bezpečnost při provádění tohoto cviku (Starrett, 2012).

Hlavním svalem konajícím práci při bench pressu je velký prsní sval (m. pectoralis major). Spolu s ním se synergisticky na pohybu podílí přední hlava ramenního svalu, trojhlavý sval pažní (m. triceps brachii) a vnitřní sval pažní (m. coracobrachialis). Na stabilizační funkci se podílejí svaly středu těla (m. abdominales), dvojhlavý sval pažní (m. biceps brachii) a svaly rotátorové manžety (Sutton, 2019a).

2.6.3 Mrtvý tah

Pro zaujmutí výchozí pozice se powerlifter postaví na šířku pánve těsně k čince tak, že její osa spočívá nad středem chodidla. Následně aktivuje gluteální svalstvo, aby dostal pánev do neutrální polohy. Současně zvýší svalovou tenzi v dolních končetinách. Napětí vytváří zároveň i v horních zádech, aby zde lépe stabilizoval glenohumerální kloub. (Starrett, 2012). Cvičenec následně zpevní střed těla a dostane páteř do neutrální pozice (Waterbury, 2008) S udržení tohoto napětí a neutrální pozicí páteře provede powerlifter kyčelní ohyb a s extendovanými pažemi se natáhne k čince. Uchopí ji hned vedle holení pronačním úchopem nejdříve jednou, a následně druhou rukou. V tento moment cvičenec „láme osu“ za pomoci zevní rotace obou paží. Zároveň zvedá boky nahoru a současně tlačí kolena dozadu. Následně vertikálním tahem činky a pohybem boků dolů odstraní vůli mezi osou a závažím. V tento moment se osa činky nachází přímo pod lopatkami.

Cvičenec pak udrží vygenerované svalové napětí při přípravě před samotným zdvihem. Páteř je stále v neutrální pozici (Starrett, 2012). Následně se powerlifter nadechne do břicha a zadrží dech (Waterbury, 2008) a zvedá činku nahoru. Po celou dobu zdvihu ji sune nahoru co možná nejlíže k tělu. V horní pozici aktivuje cvičenec hýždě, aby zabránil případné hyperextenzi páteře. Zpětným pohybem pak kontrolovaně vrací činku na zem (Starrett, 2012).

Existuje varianta mrtvého tahu nazývaná „sumo“. Jeho provedení se v zásadě liší jen v postoji, který je výrazně širší než v případě klasického mrtvého tahu. K širokému postoji je přidružená větší zevní rotace v kyčelním kloubu. Trup je díky tomu více konfigurován ve vertikální pozici. Dochází k většímu vytížení vnitřních svalů steh (Waterbury, 2008).

Mezi agonisty u mrtvého tahu patří (vždy oboustraně) m. gluteus maximus, m. adduktor magnus, m. quadriceps femoris, horní polovina ischiokrurálních svalů, m. soleus. Dynamickou stabilizační funkci zastává spodní polovina hamstringů a m. gastrocnemius. Obecně se ještě uplatňují jako stabilizátoři mm. rhomboidei, m. levator scapulae, m. trapezius (pars descendens, pars transversa). Mezi neutralizační svaly patří m. rectus abdominis a m. obliquus abdominis (Barbell Deadlift, 1999).

2.7 Vybavení pro trojboj (RAW)

2.7.1 Vzpěračský opasek

Vzpěračský pás může být prospěšným doplňkem při tréninku powerliftera, pokud se ovšem potenciál opasku využívá správně. Tento pasivní prvek má za cíl podpořit funkci břišní stěny v procesu stabilizace. Břišní stěna se pomocí pásu stává silnější a tužší, což umožní vytvořit větší intraabdominální tlak. Důležité je využití toho opasku v kontextu s hlubokým stabilizačním systémem. To znamená, že hrudník musí být nastaven v neutrálním (kaudálním) postavení a být v jedné rovině vůči pánevnímu dnu. Při takovémto nastavení hrudníku a pánevního dna vůči sobě navzájem je možné adekvátně aktivovat břišní stěnu v celém svém obvodu a využít tak plně benefit pasivní podpory, kterou představuje vzpěračský opasek (Ulm, 2015).

2.7.2 Obuv

V rámci pravidel trojboje je dovoleno použít široké spektrum bot. Je dovolená veškerá sálová obuv, vzpěračské boty nebo speciální obuv pro mrtvý tah s velmi nízkou podrážkou. Nejsou povoleny boty s podrážkou hrubší než 5cm (International Powerlifting Federation, 2018).

Vzpěračská obuv umožňuje díky vyvýšené patě větší rozsah dorzální flexe v hlezenním kloubu, to umožňuje snáze dosáhnout hlubokého dřepu a zároveň snáze udržet napřímení páteře v hrudním úseku. Díky tomu je tedy umožněna optimální mechanika pohybu. Pokud by trup nebyl napřímen, docházelo by k větším smykovým silám vyvíjených na páteř, a tím i k většímu riziku poranění dolní části zad. Pro Low bar variantu dřepu se hodí spíše kotníková obuv s rovnoměrnou podrážkou po celé délce boty (klasické kotníkové tenisky), není zde nutný velký rozsah dorzální flexe a takovéto boty poskytují určitou oporu kotníku (Snášel, 2017). Nevýhodou těchto bot je užší prostor v oblasti nártu a méně místa pro prstce. Z toho důvodu se boty jeví jako méně vhodné (Buldt a Menz, 2018).

3 Cíle práce

3.1 Popis

Cílem této práce je navrhnout terapii zaměřenou na prevenci vzniku funkčních vertebrogenních poruch, které patří mezi nejčastější zranění sportovců (powerlifterů).

Cílem práce je dále zjistit účinnost této terapie porovnáním výsledků získaných při vstupním a výstupním vyšetření.

3.2 Výzkumné otázky

- 1) Umožní cílená předpříprava (terapeutická intervence) zlepšit mobilitu v rizikových segmentech?
- 2) Umožní cílená předpříprava (terapeutická intervence) zlepšit úroveň aktivace

4 Metodika

4.1 Výzkumná skupina a její charakteristika

Výzkumný soubor tvořili 3 probandi (powerlifteri) bez diagnostikovaného přidruženého onemocnění či organické léze, která by měla zásadní vliv na navrženou fyzioterapeutickou intervenci. Jde tedy o „zdravé“ jedince. Jednalo se o muže ve věku 20-33 let, rozdílné hmotnostní kategorie a různé výkonnostní úrovně. Dva z probandů (ročníky 1999 a 1996) provozují volnočasově výhradně trojboj a soutěží v Juniorské kategorii do 83 kg, respektive do 120 kg. Třetí proband (ročník 1989) provozuje volnočasově dva silové sporty (trojboj a Strongman), soutěží v mužské kategorii do 105 kg.

4.2 Metoda a technika sběru dat

Praktická část bakalářské práce byla realizovaná formou kvalitativní metody výzkumu. Se sportovci proběhlo 3-8 individuálních terapií. U probanda č. 1 musela být terapie pozastavena v důsledku podezření na epilepsii – z tohoto důvodu u něj proběhly pouze 3 terapie. U zbylých probandů proběhlo 6 terapií s frekvencí 2x týdně. První sezení bylo zaměřeno na vstupní kineziologický rozbor, který zahrnoval odběr anamnézy, aspekci a palpaci, měření vybraných rozsahů kloubů za použití metody planimetrické goniometrie (mnou zvolené rizikové segmenty – KYK, RAK, kloub hlezenní a orientačně dynamika páteře). Následovalo testování vybraných hybných stereotypů a hlubokého stabilizačního systému včetně dechové funkce (staticky + dynamicky). Posoudil jsem relativní sílu vybraných svalů a stupeň jejich zkrácení. V případě nutnosti jsem udělal ještě další speciální nebo doplňkové testy. Na závěr byla provedena video-dokumentace třech základních sportovních disciplín v silovém trojboji (tj. dřep, bench-press, mrtvý tah) a následně byla analyzována. Na základě vyšetření byl sestaven krátkodobý rehabilitační plán. Se sportovci probíhala spolupráce ve formě terapie/sezení 2x týdně. Na závěr snažení byl zhotoven výstupní kineziologický rozbor, porovnání výsledků před a po terapii s primárním ohledem na testování HSSP a Goniometrie.

4.3 Kineziologický rozbor

Kineziologický rozbor jsem volil jako doplňkovou metodu k odhalení funkčních poruch.

- Anamnéza
- Vyšetření aspektů a palpací
- Vyšetření stoje
- Vyšetření chůze
- Dynamické vyšetření páteře
- Vyšetření nejčastěji zkrácených svalů
- Vyšetření oslabení některých svalů
- Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy
- Vyšetření hypermobility
- Vyšetření pánevních ligament

Kineziologický rozbor je základní diagnostický nástroj fyzioterapeuta. V ideálním případě na základě kineziologického rozboru ve vztahu k funkčním poruchám stanovíme tzv. klíčovou oblast, která je primárním zdrojem problémů. Klíčovou oblast se pak snažíme terapeuticky ovlivnit (Poděbradská, 2018).

4.4 Goniometrie

Jedná se metodu určenou k měření kloubní pohyblivosti. Měří se pohyby aktivní i pasivní, přičemž aktivní pohyb je takový rozsah, který je vyvolán kontrakcí svalů v daném kloubu, kdežto pohyb pasivní je zapříčiněn zevní silou (pohyb vede terapeut). Aktivní pohyb je ovlivňován anatomickou rozdílností struktur (např. poměrem kloubní jamky vůči hlavici), kontaktem kostních výběžků, napětím měkkých tkání, vlastnostmi vaziva, věkem a pohlavím. Aktivní rozsah pohybu je limitován zejména z důvodu muskuloskeletální bolestivosti a dále pak z důvodu slabosti různé etiologie (Janda a Pavlů, 1993).

Pro potřebu této práce jsem si zvolil planimetrickou (plošnou) metodu, která je v praxi nejpoužívanější. Pohybový rozsah se měří v jedné rovině pomocí dvouramenného úhloměru (goniometru). Při měření je nutné zajistit definovanou polohu těla vyšetřovaného a dodržet postup měření (Haladová, 2010).

4.5 Hluboký stabilizační systém páteře

Pro testování HSSP jsem vybral následující testy, které vycházejí z konceptu DNS:

- a) Testování nitrobrišního tlaku vleže (varianta 1, 2, 3)

- b) Test elevace paží
- c) Test extenze
- d) Test v poloze na čtyřech
- e) Test Medvěd
- f) Test Squat

Pomocí těchto testů se hodnotí především svalová souhra a schopnost udržet centrované postavení v kloubech při dynamickém pohybu. Testování také napomáhá určit nejslabší článek v pohybovém řetězci (Kolář et. al., 2009).

Tab. 1 Testování nitrobřišního tlaku vleže (Kolář et al., 2009)

| <i>Výchozí poloha, způsob provedení</i> | <i>Známky správného provedení</i> | <i>Projevy insuficience</i> |
|--|--|--|
| 1. leh na zádech; DKK jsou v trojflexi v 90°, mírné abdukci + zevní rotaci; DKK opřené o židli/lavici; hrudník pasivně nastaven ve výdechovém postavení. | Při nadzvednutí DKK u varianty 1, nebo provedení pohybu u variant 2 + 3 pozorujeme: | Dominantní aktivita přímého břišního svalu, slabá nebo nerovnoměrná aktivita dolní porce břišní svalstva, migrace pupku kraniálním/laterálním směrem, únik hrudníku do nádechového postavení, břišní konkavity a diastáza, hyperextenze v thorakolumbálním přechodu, záklon hlavy, předsun ramen a další iradiace. |
| 2. leh na zádech, DKK pokrčené a opřené ploškami o lehátko. Úkolem probanda je dostat se do výchozí pozice varianty 1. | Rovnoměrně distribuovanou svalovou aktivitu v oblasti trupu, rovinné postavení bránice vůči pánevnímu dnu, hrudník je neustále ve výdechovém | |
| 3. leh na zádech, DKK v extenzi. Úkolem probanda je dostat se do výchozí pozice varianty 1. | (neutrálním) postavení, správný timing. | |

Tab. 2 Text extenze (Kolář et al., 2009)

| <i>Výchozí poloha, způsob provedení</i> | <i>Známky správného provedení</i> | <i>Projevy insuficience</i> |
|--|---|--|
| Leh na břicho; HKK podél těla nebo v opoře o předloktí | Při provádění extenze trupu dochází k jeho segmentálnímu napřimování; svaly (zjm. trupu a krku) pracují v optimální koaktivační svalové souhře; lopatky jsou v neutrálním postavení | Nadměrná aktivita ischiokrurálních a paravertebrálních svalů, horních fixátorů lopatek a svalů gluteálních, konvexní vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, záklon hlavy, ... |

Tab. 3 Squat (Dřep) (Kolář et al., 2009)

| <i>Výchozí poloha, způsob provedení</i> | <i>Známky správného provedení</i> | <i>Projevy insuficience</i> |
|---|---|--|
| Vzpřímený stoj na šíři ramen, následuje provedení dřepu. Používají se různé rozsahy (dřep do 90° / dřep hluboký). Osa ramen a kolen nesmí jít v tomto testu před špičky | Páteř je neustále napřímená, jsou zachovány křivky v sagitální rovině, nedochází k ante/retroverzi pánve, střed kolen směřuje ke 3. metatarzu, zachovaná trojí opora plosky | Dochází ke zvýraznění lordózy/kyfózy v oblasti páteře, pánve se dostává do ante/retroverze, zvýšený tonus v extenzorech páteře spojený s extenzí v krční oblasti páteře, zvýšený tonus v trapézových svalech spojený s elevací ramen, osa středu kolena neprochází 3. metatarzem, ztráta trojí opory plosky – propad klenby. |

Tab. 4 Test v poloze na čtyřech (Kolář et al., 2009)

| <i>Výchozí poloha, způsob provedení</i> | <i>Známky správného provedení</i> | <i>Projevy insuficience</i> |
|---|---|---|
| Klek na čtyřech s oporou o dlaně; kolena od sebe na šířku pánve; HKK a DKK jsou nastavené kolmo k zemi. Dynamický pohyb: předozadní přesun váhy | Při předozadnímu posouvání váhy jsou v celém rozsahu pohybu udržují lopatky společně s pánví neutrální nastavení; opora o dlaně je symetrická (centrovaná); páteř neustále napřímená. | Zatížení dlaně je asymetrické; dochází k addukci a elevaci lopatek, anebo odstávání jejich dolního úhlu; krční páteř v reklináčním postavení; vznikají úniky páteře (zjm. v sagitální a frontální rovině) ve smyslu ante/retroverze pánve, anebo laterální posun pánve. |

Tab. 5 Test elevace paží (Kolář et al., 2009)

| <i>Výchozí poloha, způsob provedení</i> | <i>Známky správného provedení</i> | <i>Projevy insuficience</i> |
|---|--|--|
| leh na zádech; následuje flexe v ramenních kloubech do 120° | Izolovaná, plynulá flexe v ramenním kloubu bez souhybu hrudníku a dalších přidružených pohybů; po celou dobu fixovaný hrudník v neutrálním nastavení; stabilní thorakolumbální přechod | Hyperaktivita horní porce přímého břišního svalu; protrakce/elevace v ramenních kloubech; prohnutí v thorakolumbálním přechodu; přidružený souhyb hrudníku |

Tab. 6 Test medvěd (Kolář et al., 2009)

| <i>Výchozí poloha, způsob provedení</i> | <i>Známky správného provedení</i> | <i>Projevy insuficience</i> |
|--|--|--|
| Postavení na čtyřech s oporou HKK o dlaně, které jsou nastavené na šířku ramen; plosky/špičky DKK jsou ve vzdálenosti na šířku pánve a udržují kontakt se zemí | Optimální koaktivace ventrálního a dorzálního svalstva; hlava v prodloužení páteře; lopatky v neutrální pozici; akra v centrované opoře; po celou dobu pohybu je páteř stabilní v sagitální i frontální rovině; v případě změněné opory, zůstává výchozí neutrální nastavení neměnné | Propad pánve do ante/retroverze během pohybu, laterální únik nebo pokles pánve; decentrace lopatek; hlava se dostává do reklinace; pata ve varózním/valgózním postavení, neúměrné zatížení dlaně; varozita nebo valgozita v kolenu; kyčelní kloub rotuje dovnitř |

4.6 Použité metody v terapeutické části

4.6.1 Měkké a mobilizační techniky

Měkké techniky jsou speciální hmaty určené k ovlivnění reflexních změn. Jsou tedy zaměřené na oblast kůže a podkoží. Dále ovlivňují fascie a svaly. Cílem je eliminovat bolest nebo „upravit terén“ před další léčbou. Mobilizační techniky slouží primárně k nenásilnému zvětšování rozsahu pohybu v kloubu a k odstraňování jeho blokády. Mobilizovat je možno na větší ploše (nespecificky) nebo cíleně s ohledem na segment (specificky) (Rychlíková, 2016). U funkčních poruch představují měkké a mobilizační techniky doplňkovou léčbu (Poděbradská, 2018).

4.6.2 Úprava techniky u jednotlivých disciplín z pohledu fyzioterapie

Je nezbytné, aby všechny aplikované fyzioterapeutické postupy byly posléze přenositelné a aplikovány do sportovních disciplín a celkově do metodiky přípravy sportovců. Proto jsem se dále v rámci komplexnosti zaměřil na jednotlivé disciplíny trojboje. Snažil jsem se najít technické nedostatky u každého probanda zvlášť. Následně jim nabídnout nápravné řešení z pohledu fyzioterapie. Probandi prováděli cviky pod dohledem s různou zátěží. Od 40 % do 95 % svého opakovacího maxima. Různá zátěž představovala různé pohybové chování.

4.6.3 Dynamická neuromuskulární facilitace (DNS)

Jedná se o diagnosticko-terapeutický koncept, který vznikl na principu vývojové kineziologie. Diagnostická část obsahuje řadu testů právě v kontextu posturální ontogeneze člověka. Testování dokáže identifikovat nejslabší článek posturálního řetězce a pomůže tak určit příčinu problému v pohybovém aparátu. Část terapeutická specificky navazuje na výsledky diagnostiky. V terapii se využívají převážně pozice a pohybové vzory, které jsou typické pro první měsíce života, tj. od „pasení koníků“ až po vrcholnou lokomoci. Principem je provádět cvičení na základě ideálního kloubního nastavení (ve funkční kloubní centraci), což znamená, že styčné plochy v kloubech jsou konfigurované v neoptimálnějším možném kontaktu a zároveň síly na ně působící jsou rovnoměrně rozloženy v každý daný moment pohybu (s ohledem na zákony fyziky/biomechaniky). Takovéto postavení v kloubu je neekonomičtější a umožňuje generovat maximální sílu. Základní kámen zde představuje HSSP (Kolář et al., 2009).

4.6.4 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

Základem této metody jsou pohybové vzorce. Tyto vzorce jsou vedené diagonálním směrem, který je pro člověka přirozený. Každé části těla náleží dvě diagonály (s hlavním flekčním nebo extenčním pohybovým záměrem), které jsou vedeny tak, aby obsáhly 3 pohybové složky (flexi/extenzi, addukci/abdukci, zevní/vnitřní rotaci). Silnější svaly díky fenoménu iradiace pomáhají znovuobnovit slabé a inaktivní svaly. Existují 4 druhy posilovacích technik. Tyto techniky aktivují buď agonisty, nebo antagonisty. Cílem je zlepšení svalové síly, vytrvalosti, kloubní stability a svalové koordinace. Dále rozvíjí pohybové schopnosti a zvyšují pohybový rozsah (Kolář, 2009).

4.6.5 Centračně-stabilizační cvičení

Při běžném posilování je i dodnes stále běžnou praxí, že se na svaly nahlíží dle jejich anatomické funkce (začátek a úpon svalu). To vede k tomu, že se posilují svalové partie analytickým způsobem (Kolář, 2012). Mozek ale nezná svaly, nýbrž pohyby (Pfeiffer, 2007). K předcházení nadměrného opotřebování pohybového aparátu je zapotřebí, aby Centrální nervový systém společně s vazivovými komponenty zajistil dostatečné zpevnění pohybových segmentů v centrovaném postavení v jednotlivých kloubech (Kolář, 2012). Koncepce centračně stabilizačních cvičení toto respektuje. Bere v potaz ontogenezi člověka. Využívá principu HSSP ve smyslu předozadní (sagitální) stabilizace, na kterou pak nasedá diferenciacce. Snahou je pak tedy po zvládnutí předozadní stability přejít na cvičení v diagonálách. K tomuto účelu se využívají jednoruční činky, případně kladky. Ať už ve smyslu zvyšování nebo snižování zátěže. (Tlapák, 2018).

5 Výsledky

5.1 Kazuistika č. 1

Osobní údaje

- Iniciály: PS
- Pohlaví: muž
- Věk: 20 let
- Výška / váha: 188 cm / 115 kg
- Stranová dominance: pravák

Anamnéza

MP: Bolestivé rameno (blíže nespecifikováno). Nejvíce iritující je dle probanda spodní pozice činky („mrtvý bod“) při tlaku na lavici. Občasně (spíše sezónu) se vyskytující blíže neurčitě bolesti v oblasti bederní páteře, chronického charakteru.

RA: U otce diabetes mellitus, okolo třicátého roku prodělal operaci předního zkříženého vazů. Matka léčena na štítnou žlázu.

PA: Proband je studentem 4. ročníku střední odborné školy, příležitostně si přivydělává jako plavčík/řidič, během dne dominují činnosti statického charakteru

SA: Žije v bytě společně s rodiči

AA: Neguje

FA: Proband užívá doplňkově hořčičk (v předmaturitním období zjištěná Tetanie)

OA: Proband jako dítě míval astma (první záchvat ve 3 letech), v dětství prodělal Meningitidu, luxace levého ramene při manipulaci s břemenem

Abusus: Nekuřák, alkohol příležitostně

NO: Momentálně „zdráv“

Sportovní anamnéza: Proband momentálně trénuje 4x týdně (60 - 80minut) v místním sportovním klubu. Posiluje od 15 let, závodí od svých 17. Momentálně se nachází v přípravě na podzimní závody. Proband dále v rámci kompenzace provozuje turistiku.

Vstupní vyšetření

Aspekce

Pohled:

- a) zezadu – osa krční vychýlená vpravo, asymetrické postavení ramen (pravé rameno níže), asymetrie v postavení lopatek (levá lopatka výše), dextroskoliotické držení, hypertrofie vzpřimovačů trupu v oblasti Th/L, stranová odchylka v postavení Michaelisovy routy (deviace vlevo). Pravá zadní spina je nepárně výše společně s hřebenem kosti kyčelní, délkový rozdíl v nároku DK (nášlap LDK je více vpředu), trofické poměry DKK jsou více vyjádřeny vpravo, PDK více rotovaná zevně.
- b) z boku – obraz předsunutého držení těla, zvýšená lordóza v krční páteři a v Th/L přechodu, dominantní hrudní kyfóza, stranový rozdíl v semiflexi loketních kloubů (PHK zaujímá ostřejší úhel), anteverzní postavení pánve, rekurvační postavení kolen, inspirační postavení hrudníku, oploštění klenby vpravo (příčné i podélné).
- c) zepředu – asymetrická trofika m. trapezius (hypertrofie a hypertonus vyjádřen vlevo), asymetrické postavení klíčních kostí (levá tažena kraniálně), umbilikus odbíhá od osy trupu vpravo, mírně asymetrické thorakobrachiální trojúhelníky (z pohledu zezadu výrazněji), valgózní konfigurace kolen, snížená podélná klenba LDK, PDK ve větší rotaci (shoda ve všech variantách stoje), semiflexe prstů nohy a oboustranný hallux valgus (více vyjádřen na levé noze).

Statické vyšetření olovnicí

- a) Olovnice spuštěná ze zevního zvukovodu neprochází středem ramenního a kyčelního kloubu, dopadá na úroveň hlavičky 5. metatarzu.
- b) Olovnice spuštěná ze záhlaví neprochází gluteální rýhou (mírná deviace vpravo) a dopadá blíže k pravému chodidlu.

Palpace

Kůže a podkoží v oblasti páteře: omezené kožní tření v oblasti Th/L páteře, rovněž omezená posunlivost fascií kraniokaudálním směrem (bariéra více vpravo).

Svalstvo: spasmus m. piriformis vlevo, hypertonus m. trapezius vlevo, hypertonus vzpřimovačů trupu v Th/L oblasti páteře (v těžce oblasti omezené pružení).

Palpační vyšetření pánve: postavení obou zadních spin asymetrické (pravá výš), lopaty kosti kyčelní asymetrické (pravá výš).

Spine sign: Pozitivní vlevo.

Outflare-inflare – symetrický.

Pružení SI možné všemi směry.

Orientační vyšetření pohyblivosti páteře

Tomayerova zkouška: Proband pohyb iniciuje pomocí elevace obou lopatek, navíc s rozdílným timingem, kdy levá lopatka elevuje rychleji společně s neoptimálním stabilizačním zázemím. Při zkoušce se proband dotkl země hřbetem ruky.

Adamsův test: Asymetrický obraz paravertebrálních zón při předklonu (typický pro dextroskoliotické držení – prominence paravertebrálních valů v Th oblasti vpravo).

Lateroflexe: Větší rozsah o 1,5 cm vpravo.

Rotace Th + L (orientačně): Asymetrická, větší rozsah vpravo.

Testování hypermobility

Krom zvýšeného rozsahu při Tomayerově zkoušce, neprokázaly další testy dle prof. Jandy hypermobilitu.

Vyšetření stoje

Trendelenburg-Duchennova zkouška: Pozitivní příznak. Proband měl oboustranně problém se stabilitou. Po asi 10 vteřinách pokles pánve na stranu opačnou. Později přítomen Duchenův příznak (na levé stojné noze výrazněji vyjádřen).

Vyšetření chůze

Mírně asymetrická délka kroku (pravá DKK delší krok). Hlasitý kontakt plosky se zemí. Nevyužití trojbodové opory nohy a nedostatečný odraz u obou palců. Oboustranně propad klenby. Pravá DKK výrazněji v zevní rotaci. Zvýrazněná bederní lordóza,

hypertonus vzpřimovačů (zjm. v Th/L přechodu) – nejspíše kranializace fixačního bodu. Chyběla rotační složka HKK a DKK.

Funkční testování svalové síly

Vyšetření vybraných svalů s tendencí k oslabení poukázalo na oboustranný útlum m. gluteus maximus, m. gluteus medius a na levý m. serratus anterior.

Testování pohybových stereotypů

Extenze v kyčelním kloubu: proband opožděně a slabě aktivoval m. gluteus maximus. Během pohybu došlo k bederní hyperlordóze a k výraznému napětí paravertebrálních svalů v hrudní oblasti. Při druhém opakování již znatelně došlo k přidružené abdukci.

Abdukce v kyčelním kloubu: abdukce byla sdružená zjm. s flexí, mírně se zevní rotací.

Klik: proband vycházel ze vzporu z neutrálního nastavení páteře a provedl 3 opakování. Během excentrické fáze došlo k lordotizaci bederních a kyfotacizaci hrudních segmentů. Dolní úhly lopatky neodstávaly. Levá lopatka však nebyla pevně fixovaná.

Abdukce v ramenním kloubu v sedě: narušený humeroskapulární rytmus, kdy levá lopatka rotuje dříve a rychleji, místy až sakadovaně.

Flexe hlavy vleže na zádech: správné provedení stereotypu. Proband obstál i ve výdrží.

Vyšetření pánevních ligament

- a) ligg. iliolumbale: bez bolestivosti
- b) ligg. sacroiliacum: při vyšetření proband udával bolestivý tah v oblasti pravé hýždě a mírnou citlivost na zadní straně stehna. V případě vyšetření levého ligg. sacroiliacum cítil pouze tah hýždě.
- c) ligg. sacrotuberale: bez bolestivosti

Vyšetření zkrácených svalů

Známky malého zkrácení jevíly: oboustranně m. rectus femoris, pravý m. iliopsoas, oboustranně flexory kolenního kloubu, pravý m. piriformis, pravý m. quadratus lumborum, levý m. trapezius (horní část), levý m. levator scapulae.

Goniometrie

Tab. 7 Vstupní goniometrie, proband č. 1 (zdroj vlastní)

| DEXTER | Kyčelní kloub | SINISTER |
|----------------|----------------------|----------|
| 115° | Flexe | 110° |
| 10° | Extenze | 10° |
| 40° | Abdukce | 40° |
| 25° | Zevní rotace | 20° |
| 20° | Vnitřní rotace | 20° |
| Ramenní kloub | | |
| 170° | Flexe | 175° |
| 30° | Extenze | 30° |
| 140° | Abdukce | 140° |
| 35° | Horizontální Abdukce | 25° |
| 110° | Horizontální Addukce | 110° |
| 110° | Zevní rotace | 100° |
| 55° | Vnitřní rotace | 65° |
| Hlezenní kloub | | |
| 10° | Dorzální flexe | 10° |
| 60° | Plantární flexe | 50° |

Testování HSSP včetně dechové funkce

Vleže na břicho převládá břišní stereotyp dýchání oproti hornímu hrudnímu, a to přibližně v poměru 3:2. Dolní část hrudníku společně s mezižebními prostory se rozšiřují minimálně. Palpace v oblasti předních horní trnů kosti kyčelní ozřejmila aktivaci HSSP, byla však asymetrická – silněji vyjádřená vpravo.

Testování nitrobřišního tlaku vleže (varianta 1, 2, 3)

Základní variantu cviku proband provedl převážně za pomoci aktivace horní porce přímého břišního svalu, kdy pupek zároveň migroval kraniálním směrem. Proto jsem úroveň ještě snížil tak, že v dalším kroku proband nadzvedával DKK střídavě. Tato modifikace nepředstavovala žádný problém a pohyb byl fyziologický. Při variantách 2 a 3 se tato patologie zvyrazňovala. Stále více se dostávala do popředí aktiva m. rectus abdominis. M. obliquus internus abdominis byl spíše ve funkčním útlumu. Ve třetí variantě testu byla přítomná berní hyperlordóza a svalová aktivita iradiovala kraniálně (kontrakce m. sternocleidomastoideus).

Test elevace paží

Při tomto testu došlo ke zvýraznění inspiračního postavení hrudníku kolem 100° elevaci paží („hrudník následoval paže“). Při dalším pokračování elevace byl nestabilní levý ramenní pletenec a horní končetinu stácel do addukce a vnitřní rotace.

Test extenze

Nedochází k segmentální extenzi páteře. Lopatky se stáčí zevně. Pohyb provází antevertzní klopení pánve, zvýšená aktivita paravertebrálních svalů (nejvýraznější v Th/L oblasti), iradiace postihuje hamstringy, nápadná je i hra Achillovy šlachy. Tato iradiace však není markantní.

Test v poloze na čtyřech

Proband má problém zaujmout samotnou polohu, kdy osa páteře není napřímená a proband je spíše „zavěšen“ do Th kyfózy. Proband musel proto být hrubě zkorigován. Osa pánve a osa femuru jsou kolmo nad sebou, ale femur směřuje spíše do vnitřní rotace a addukce. V dynamice ve smyslu přesouvání váhy na paty se chová nestabilně v sagitální rovině, kdy osa pánve a osa hrudníku nejsou nad sebou – jejich pohyb je asynchronní, dochází k jejich rozpojení již během iniciálního pohybu vzad. Při zpětném pohybu dopředu je levá lopatka decentrovaná a rotována zevně, obě lopatky jsou dále po celou dobu elevované.

Doplňkově jsem nechal pacienta nadzvedávat HK a DK kontralaterálně. V tomto případě došlo k laterálnímu poklesu pánve. Pohyb byl navíc prováděn stabilizací přes „otevřené nůžky“.

Test Medvěď

V samotné dynamice bylo po celou dobu postavení hlavy v předsunu. Lopatky správně následovaly pohyb hrudníku, ale pohyb byl iniciován skrze hrudní kyfózu, navíc s nadměrnou aktivitou paravertebrálních svalů v oblasti Th/L. DKK si držely své osově postavení po celou dobu pohybu a poměrně kvalitní oporu, kolena neprojevovaly známky varozity nebo valgozity. V rovině frontální únik pánve vpravo. Při nadzvednutí DK dochází k laterálnímu poklesu pánve.

Test Squat

Testovaná byla celá hloubka pohybu. Proband zaujal poměrně široký postoj (širší, než je rozměr boků). Při provedení samotného dřepu proband nejdříve zahájil pohyb předsunem trupu a vzápětí pohyb následovaly boky. Tento pohyb byl však spojený s anteverzí pánve, došlo tak k základnímu rozpojení kolmé osy hrudníku a pánve, které mají být správně nad sebou v rovině. V další fázi pohybu (asi kolem 90° flexe v kolenním kloubu) dochází k retroverzi pánve. Noha se dostává přes špičku již v ¼ pohybu. Valgózní propad pat (výrazněji pravé). Únik ve frontální rovině, pánev se stáčí vpravo, hlava kompenzuje tento pohyb vlevo.

Technický rozbor dřepu, bench-pressu, mrtvého tahu

Dřep:

U dřepu je zásadní práce s těžištěm, které je nadměrně vpředu. K tomu účelu bude nutné adekvátně posílit a vybalancovat zadní svalový řetězec a napřímít hrudní páteř.

Bench – press:

Zde byl důraz kladen na správný úchop činky, potažmo na centraci ramen. Cílem u powerliftera je udržet hrudní extenzi s centrací obou ramen. Ty nesmí ve spodní fázi unikat do protrakce. K tomuto cíli je dále potřeba vyrovnat pravolevou asymetrii a následně posílit dolní fixátory lopatky.

Deadlift:

Koncentrická fáze pohybu nečinila značné problémy. Problém jsem ale spatřil ve fázi excentrické, kde powerlifter neudržel dostatečnou kontrolu a docházelo ke kyfotizaci v bederním úseku páteře. Proband byl zvyklý začínat cvik z nízké pozice. S přihlédnutím k jeho antropometrickým dispozicím jsem mu doporučil, aby pohyb inicioval z pozice vyšší. Tím si pomohl zkrátit délku pohybu.

Individuální terapie

Terapie č. 1

V úvodu jsem zvolil techniky měkkých tkání. Po vyšetření kožního tření jsem ošetřil dorzolumbální fascii kraniálním směrem, kde byla omezená její posunlivost. Pomocí

techniky „pružení vleže na břiše“ jsem si ozřejmil omezenou vůli segmentů v Th/L úseku páteře a v cervikokraniálním přechodu. Následně jsem provedl nenásilnou trakci krční páteře vleže. Th/L segmenty jsem zatím nemobilizoval, protože jsem se na základě předchozího vyšetření domníval, že se jedná o ochranou blokádu. Poté jsem v sedě ošetřil pravou laterální fascii trupu a provedl úklon na stranu opačnou. Dále jsem provedl mobilizaci do extenze, kde jsem se snažil cílit na horní hrudní oblast páteře. V této návaznosti jsem následně mobilizoval hrudní páteř do lateroflexe ve směru omezené pohyblivosti (tedy vlevo). Vleže na zádech jsem ošetřil hrudní fascie bilaterálně. Dále jsem se snažil manuálně propracovat oblast úponů šikmých břišních svalů a oblast úponu bránice v dolní části hrudníku. Pak jsem probanda zacvičil v pozici 3 měsíce s odlehčením DKK (v sagitální rovině) a v pozici na čtyřech. Toto cvičení dostal jako autoterapii na doma. Dále bylo v rámci autoterapie doporučeno aktivovat hýždě (bridging + abdukce kyčle vleže dle Mojžíšové). V rámci zlepšení mobility RAK dostal cvičenec v rámci autoterapie za úkol cviky: „Floor angel“ (cílí na aktivaci HSSP, zlepšuje stabilizaci lopatky a zvyšuje rozsah do zevní rotace a flexe); „Sebe objetí“ – výchozí polohou je upažení HKK ve stoji, dlaň směřuje dopředu (předloktí mezi supinací a pronací), aktivní střed těla. Tento cvik zlepšuje mj. horizontální addukci.

Terapie č. 2

Terapie probíhala v návaznosti na předchozí sezení. Znovu jsem protáhl Dorzolumbální fascii kraniálním směrem, posunlivost se mi jevila nepatrně lepší. Následně jsem provedl oboustranně PIR na m. piriformis, kdy relaxační fázi jsem opakoval 3x na každou stranu. Následně jsem provedl re-test na sílu gluteálního svalstva, které se mnohem lépe aktivovalo, bohužel však stále se sdruženým klopením pánve. Poté proběhla opětovně mobilizace do extenze a do rotace na stále omezenou pravou stranu. Vleže na zádech jsem zacentroval ramenní klouby. Poté jsem vyzval a následně korigoval probanda, aby se soustředil na správný průběh dechové vlny. Následovalo cvičení v pozici 3 měsíce s dynamickou prací HKK. Dále byl proband zacvičen ve vzporu na čtyřech, kdy současně nadzvedával kontralaterální horní a dolní končetinu. Na závěr jsem ukázal powerlifterovi autoterapii na doma/v rámci rozcvičení. Jednalo se o cvik tripod z konceptu DNS zaměřený na zlepšení rotace v Th páteři. Na zlepšení kyfotické křivky jsem mu doporučil modifikovaný posilovací cvik „3M Pull-over“ s lehkým kotoučem a zapřenými nohy), kde je stěžejní neutrální nastavení páteře a kaudální zasazení hrudníku,

společně s aktivací HSSP po celou dobu pohybu. Na závěr jsme dále konzultovali principy rozcvičení před tréninkem (mobilizační + aktivační cvičení).

Terapie č. 3

V tomto sezení jsem se zaměřil na techniku dřepu, bench-pressu a mrtvého tahu (výsledky a doporučení viz. výše). Dále jsem probanda poučil o zásadách nutnosti centrace v kloubu a ukázal mu časté chyby, které vlivem výběru neoptimálního cviku mikrotraumatizují kloub a vytváří tak půdu pro svalové dysbalance. Konkrétní příklady jsem demonstroval při upažování s vytáčením malíkové hrany vzhůru a při veslování na stroji s inspiračním postavením hrudníku. Na závěr jsem powerlifterovi doporučil unilaterální progresi cviku most, poněvadž technicky správně zvládal vysoký počet opakování. Dále jsem probandovi ukázal další cviky na zlepšení mobility v oblasti KYK (Poloha 3 x 90 + pozice rytíře) a hlezenního kloubu (při posilování lýtkových svalů při výponech jsem upozornil na důraz při excentrické fázi pohybu).

Další průběh terapie

Další terapie se pod mou přímou kontrolou nekonaly. Proband musel intenzivní cvičení vynechat z důvodů podezření na epilepsii po tetanickém záchvatu. Byli jsme však společně dále v kontaktu a v rámci možností proband pokračoval v aktivaci HSSP a mobilizačních cvičení doma (v rámci možností).

Výstupní vyšetření

Po 4 týdnech bylo provedeno výstupní hodnocení s ohledem na cíl práce

Aspekce

Pohled:

- a) zezadu – osa krční páteře výrazněji vychýlená vpravo, asymetrické postavení ramen (pravé rameno výše), asymetrie v postavení lopatek (levá lopatka výše), dextroskoliotické držení, hypertrofie vzpřimovačů trupu méně výrazná, stranová odchylka v postavení Michaelizovy routy (deviace vlevo). Pravá zadní spina je neparně výše společně s hřebenem kosti kyčelní, rozdíl v nákroku nohy téměř srovnán, trofické poměry DKK jsou symetrické, PDK stále rotovaná zevně, nyní méně výrazněji.

- b) z boku – obraz předsunutého držení těla zůstává (mírné zlepšení), lordóza v krční páteři a v Th/L přechodu, dominantní hrudní kyfóza, stranový rozdíl v semiflexi loketních kloubů vyrovnán. Anteverzní postavení pánve, rekurvační postavení kolen, inspirační postavení hrudníku, oploštění příčné i podélné klenby vpravo.
- c) zepředu – hypertonus m. trapezius vyjádřen vpravo, asymetrické postavení klíčních kostí (pravá tažená kraniálně), umbilikus odbíhá od osy trupu vpravo, Mírně asymetrické thorakobrachiální trojúhelníky (výrazněji zepředu), valgózní konfigurace kolen, semiflexe prstců nohy a oboustranný hallux valgus (více vyjádřen na levé noze).

Goniometrie

Tab. 8 Výstupní goniometrie, proband č. 1 (zdroj vlastní)

| DEXTER | Kyčelní kloub | SINISTER |
|----------------|----------------------|----------|
| 120° | Flexe | 120° |
| 15° | Extenze | 15° |
| 40° | Abdukce | 40° |
| 30° | Zevní rotace | 25° |
| 25° | Vnitřní rotace | 20° |
| Ramenní kloub | | |
| 175° | Flexe | 175° |
| 30° | Extenze | 30° |
| 140° | Abdukce | 140° |
| 35° | Horizontální Abdukce | 30° |
| 120° | Horizontální Addukce | 120° |
| 110° | Zevní rotace | 100° |
| 60° | Vnitřní rotace | 65° |
| Hlezenní kloub | | |
| 15° | Dorzální flexe | 15° |
| 60° | Plantární flexe | 50° |

Testování HSSP včetně dechové funkce

Vleže na břicho je sice ještě patrná tendence k hornímu hrudnímu dýchání, ale již v menším poměru než při vstupním vyšetření. Dolní část hrudníku společně s mezižeberními prostory jsou stále rigidní. Palpace v oblasti předních horní trů kosti kyčelní ozřejmila aktivaci HSSP, nyní symetrická.

Testování nitrobřišního tlaku vleže (varianta 1, 2, 3)

U první varianty nastalo zlepšení, pohyb se blíží fyziologickému stavu. Stále však insuficientní souhra břišních svalů. U druhé varianty již došlo k iradiaci svalové aktivity. Přítomná nežádoucí aktivace m. triceps brachii. Celý hrudník se jednolitě pohnul kaudálně společně s rameny, která se dostaly do protrakce. Zvětšená bederní lordóza, pravděpodobně i hyperaktivita vzpřimovače trupu, nejzřetelněji v Th/L přechodu. Ve třetí variantě se vše viditelně zdůraznilo.

Test elevace paží

Při elevaci paží udrží kaudální postavení hrudníku asi do 120°, poté se dostává do inspiračního postavení. Ke konci pohybu se již tolik nestáčí do addukce a vnitřní rotace.

Test extenze

Nedochází k segmentální extenzi páteře. Pohyb provází antevertzní klopení pánve, zvýšená aktivita paravertebrálních svalů (nejvýraznější v Th/L oblasti), iradiace od pánve dolů není přítomná.

Test v poloze na čtyřech

Nyní se sám správně nastaví. Během pohybu však stále dochází k rozpojení osy hrudníku a pánve, navíc se zvýrazní aktivita paravertebrálních svalů, levá lopatka jeví známky lepší stabilizace – nerotuje již zevně při zpětném pohybu nahoru. Při nadzvedávání HK a DK kontralaterálně stále dochází k laterálnímu poklesu pánve se stabilizací přes „otevřené nůžky“.

Test Medvěď

Tentokrát vzor proveden se záklonem hlavy. Lopatky správně následovaly pohyb hrudníku (byť byly ramena mírně elevované). DKK si držely své osové postavení po celou dobu pohybu a poměrně kvalitní oporu, kolena neprojevovaly známky varozity nebo valgozity. V rovině frontální únik vpravo méně výrazný. Při nadzvednutí DKK a tedy ztížení opory však stále dochází k laterálnímu poklesu pánve. Ve zpětné fázi dochází k lordotizaci Th/L páteře.

Test Squat

Pohyb je stále vedený přes stabilizační strategii „otevřených nůžek“. Těžiště je nyní posazeno více vzadu. Kolena se dostávají těsně za hranice špiček. Kolem 90° flexe

v kolenním kloubu již nedochází k okamžité retroverzi pánve, ale spíše k jejímu postupnému náboru. Stále přítomen únik ve frontální rovině, kdy se pánev stáčí vpravo.

5.2 Kazuistika č. 2

Osobní údaje

- Iniciály: TZ
- Pohlaví: muž
- Věk: 23 let
- Výška / váha: 172 cm / 84 kg
- Stranová dominance: pravák

Anamnéza

MP: Od minulých závodů bolí levý prsní sval, dále nevyšetřováno. Bolestivost se zvýrazňuje při cviku tlak na lavici, méně pak u mrtvého tahu. Intermitentní bolesti zad. Při tréninku ho postihují křeče v oblasti m. gluteus maximus a v ischiokrurálním svalstvu.

RA: otec léčen na hypertenzi, matka léčená se štítnou žlázou.

PA: Pracuje u státní policie, pohybová aktivita různorodá

SA: Žije v bytě společně s rodiči

AA: Pyl, roztoči, peří

FA: nejuje

OA: opakované výrony kotníku vlivem sportu (basket)

Abusus: Nekuřák; alkohol příležitostně

Nynější onemocnění: Momentálně „zdráv“

Sportovní anamnéza: Proband momentálně trénuje 4x týdně (60 - 80minut) v místním sportovním klubu. Posiluje od 15 let. Momentálně mimo závodní přípravu. Trénuje všechny disciplíny 2x týdně. Zařazuje doplňkově klasické kulturistické cviky.

Aspekce

Pohled:

- a) zezadu – osa hlavy vychýlená vpravo (kompenzační úklon hlavy vlevo), aspekčně zkrácený pravý m. trapezius, pravý thorakobrachiální trojúhelník prostornější, Th páteř vychýlena vlevo, infraglutéální rýhy a podkolenní jamky symetrické, pravá noha více vpředu.
- b) z boku – typický obraz horního zkříženého syndromu, pravá HK více v semiflexi, výraznější rýsování m. tensor fasciae latae vlevo.
- c) zepředu – osa krční páteře směřuje vpravo, klidový hypertonus m. sternocleidomastoideus, pravá klíční kost níže postavená, asymetrická trofika mm. pectorales, umbilikus se uchyluje vpravo dolů, pravý thorakobrachiální trojúhelník prostornější, trofika DKK a HKK symetrická, propadlá klenba levé nohy, pravá DK ve větší zevní rotaci.

Statické vyšetření olovnicí:

- a) Olovnice spuštěná ze zevního zvukovodu prochází mimo ramenní a kyčelní kloub, dopadá na úroveň báze palce.
- b) Olovnice spuštěná ze záhlaví prochází interglutéální rýhou a dopadá téměř do středu chodidla, nepatrně blíže k levému chodidlu.

Palpace

Kůže a podkoží v oblasti páteře: omezené kožní tření v oblasti C/Th páteře, rovněž omezená posunlivost fascií krku.

Svalstvo: Spasmus m. biceps femoris vlevo, hypertonus m. trapezius vlevo, hypertonus m. sternocleidomastoideus.

Palpační vyšetření pánve: Postavení obou zadních spin symetrické, lopaty kosti kyčelní taky symetrické

Spine sign: Negativní

Outflare-inflare – symetrický

Pružení SI možné všemi směry

Goniometrie

Tab. 9 Vstupní goniometrie, proband č. 2 (zdroj vlastní)

| DEXTER | Kyčelní kloub | SINISTER |
|----------------|----------------------|----------|
| 100° | Flexe | 100° |
| 10° | Extenze | 10° |
| 40° | Abdukce | 40° |
| 35° | Zevní rotace | 35° |
| 25° | Vnitřní rotace | 30° |
| Ramenní kloub | | |
| 180° | Flexe | 180° |
| 20° | Extenze | 20° |
| 145° | Abdukce | 140° |
| 30° | Horizontální Abdukce | 30° |
| 120° | Horizontální Addukce | 120° |
| 110° | Zevní rotace | 100° |
| 55° | Vnitřní rotace | 65° |
| Hlezenní kloub | | |
| 10° | Dorzální flexe | 10° |
| 50° | Plantární flexe | 50° |

Orientační vyšetření pohyblivosti páteře

Tomayerova zkouška: páteř se obloukovitě rozvíjí. Proband se dotkne prstem země.

Adamsův test: nebyla vyzorována zřetelná konkavita.

Lateroflexe: úklony symetrické.

Rotace (testování dle Rychlíkové): omezená rotace vlevo.

Testování hypermobility: testy dle prof. Jandy negativní

Vyšetření stoje

Trendelenburgova zkouška: Patrná hra šlach. Přítomny dynamické balanční úklony trupu.

Zkouška oboustranně shodná.

Vyšetření pánve

Postavení obou zadních spin ve stejné výši, lopaty kosti kyčelní symetrické.

Chůze

Délka kroku symetrická, poměrně nehlukný, kontrolovaný došlap s trojí oporou. Omezená rotabilita trupu (větší rotace vlevo), chůze doprovázena předsunem hlavy s drobnými rytmickými pohyby.

Testování svalové síly

Vyšetření vybraných svalů s tendencí k oslabení poukázalo na oboustranný útlum m. gluteus maximus, m. gluteus medius. Znamky oslabení dále jevíly hluboké flexory krku.

Testování pohybových stereotypů

Extenze v kyčelním kloubu: opožděná aktivita m. gluteus maximus oboustranně, dominantní byly hamstringy. Při zvyšujícím se počtu opakování docházelo k prohlubování bederní lordózy.

Abdukce v kyčelním kloubu: stereotyp byl prováděn s přidruženou flexí a náznakem zevní rotace v obou kyčelních kloubech. Při provedení více opakování proband udával výskyt křečí ve spodní, zdánlivě relaxované noze v rámci výchozí nastavení.

Klik: po celou dobu jednoho opakování stabilní, neutrální postavení páteře. Nedošlo k odlepení dolního úhlu lopatky. Pohyb však působil bolest.

Abdukce v ramenním kloubu v sedě: počáteční pohyb proveden elevací pravého ramene. Mírně odstával spodní úhel pravé lopatky.

Flexe hlavy vleže na zádech: Proband zahájil pohyb předsunem hlavy se zřetelnou převahou SCM, po několika vteřinách patrný tremor.

Vyšetření pánevních ligament

- a) ligg. iliolumbale: bez doprovodné bolestivosti
- b) ligg. sacroiliacum: bez bolestivosti
- c) ligg. sacrotuberale: bez bolestivosti

Vyšetření zkrácených svalů

Znamky malého zkrácení jevíly tyto svaly: pravý m. levator scapule, m. trapezius, oboustranně m. tensor fasciae latae, pravý velký prsní sval (část sternální dolní a část

klavikulární), oboustranně m. soleus, levé hamstringy, oboustranně m. rectus femoris a levý m. iliopsoas. Znamky velkého zkrácení jevíly pravé hamstringy. Palpačně bolestivý pravý m. piriformis.

Testování HSSP včetně dechové funkce

Vleže na břicho převládá břišní stereotyp dýchání. Dolní část hrudníku se chová rigidně, slabě se rozvíjí do stran. Palpace v oblasti předních horní trnů kosti kyčelní ozřejmila aktivaci HSSP, byla však asymetrická – silněji vyjádřená vpravo.

Testování nitrobřišního tlaku vleže (varianta 1, 2, 3)

Provedení varianty 1 bylo fyziologické. Při variantě č. 2 proband upřednostnil aktivitu m. rectus abdominis (konkávní laterální porce břišní stěny a palpačně slabá aktivita m. transversus abdominis). Zvýraznila se bederní lordóza. Při třetí variantě se substitute více zvýrazňovala. Navíc došlo k aktivaci m. sternocleidomastoideus a k protrakci ramen.

Test elevace paží

Po celou dobu pohybu byl zachováno neutrální postavení páteře, HSSP aktivní, bez rozpojení, konkavita břišní boční stěny. Pohyb HKK symetrický. Při flexi nad 120° se hrudník fyziologicky napřimoval.

Test extenze

Extenze neproběhla segmentálně. Zvýraznilo se napětí muskulatury na zadní straně krku. Slabě se rýsovaly i bederní vzpřimovače a lehce přítomný „bulging“ (vyboulení boční porce břišní stěny). Při zvyšujícím se rozsahu pohybu se úměrně zvětšovala anteverze pánve.

Test v poloze na čtyřech

Po uvedení do výchozí pozice po hrubé korekci křivky páteře byl vyzván, aby pomalu přenášel váhu těla na paty a zpět. Při pohybu dozadu docházelo okamžitě k retroverzi pánve. Lopatky byly po celou dobu stabilní. Páneve ve frontální rovině místy titubovala.

Test Medvěď

Při dynamickém pohybu se pánev dostala z neutrální pozice do retroverze. Ramena v elevaci a hlava se dostávala při pohybu do záklonu. Chodidla se stáčí do everze a DKK do zevní rotace. V rovině frontální stabilní, neuniká do stran.

Test Squat

Testovaná byla celá hloubka pohybu. Proband zaujal postoj na šíři ramen. další chybou byl předčasný výskyt retroverze pánve (asi již při 70° flexe v koleni nabírala retroverze znatelně na dynamice). Při dřepu rotují DKK zevně, paty se propadají do valgozity (levá výrazněji).

Technický rozbor dřepu, bench-pressu, mrtvého tahu

Dřep:

Předčasnou retroverzi pánve jsem zde nevyzozoval. Jako nežádoucí spatřuji automaticky všude (resp. i při lehkých zátěžích) aplikovaný neoptimální záklon hlavy. Proband by měl pro nápravu fixovat očima vybraný bod před sebou v prodloužení páteře. Jistá rezerva je ve využití opasku. Jinak poměrně stabilní provedení v sagitální i frontální rovině.

Bench – press:

Cílem bylo kaudalizovat hrudník (který byl výrazně v inspiračním postavení), tím posunout pevný bod níže. Dále optimalizovat a využít nitrobřišní tlak, využít „leg drive“ (stabilizaci pomocí dolních končetin) a konečně uchopit osu pomocí zevní rotace a napomoci tak lépe zacentrovat ramena.

Deadlift:

V rámci zkrácení dráhy pohybu a s přihlédnutím k antropometrickým dispozicím powerliftera jsem mu doporučil zaměnit konvenční mrtvý tah za sumo. Ten je však technicky mnohem náročnější. Techniku jsme v rámci terapie poté nacvičovali.

Individuální terapie

Terapie č. 1

První terapie byla zaměřená mnou zjištěné svalové zkrácení a jeho normalizaci. K tomu jsem využil PIR. U pravých, více zkrácených ischiokrurálních svalů jsem ještě volil protažení ve vlně. Po ošetření zkrácených svalů, jmenovitě tedy: m. levator scapule, m. trapezius, m. tensor fascie latae, m. pectoralis major, m. soleus, m. biceps femoris, m. rectus femoris a m. iliopsoas, jsem provedl ještě trakci krční páteře s propracováním měkkých tkání v oblasti occiputu. Po tomto ošetření jsem probanda zacvičil v pozici 3 měsíce, kde jsem se snažil aktivovat HSSP. Dále jsem provedl rytmickou stabilizaci v pozici mostu. Probandovi jsem závěrem vysvětlil autoterapii zaměřenou na zmíněné zkrácené svaly a ukázal mu cviky, jakým způsobem se možno aktivovat hluboké flexory krku.

Terapie č. 2

Úvodem jsem probanda požádal, aby mi předvedl, jakým způsobem provádí doma/v rámci volnějšiho tréninku autoterapii. Proband si toho dost pamatoval, proto jsem mu ukázal progresivnější formy dynamického strečinku zaměřeného na jeho dosti zkrácené hamstringy. Následně jsem provedl měkké techniky v oblasti hrudníku. Následovalo uvolnění m. pectoralis major pomocí techniky „kontrakce, relaxace“ a „opakované protažení“ dle PNF. Poté jsem s probandem cvičil v pozici na čtyřech. Cílem bylo zvýšit nitrobřišní tlak a udržet ho po celou dobu dynamického pohybu směrem vzad a vpřed, aniž by při tom docházelo ke klopení pánve. Následně měl za úkol zvedat ve vzporu na čtyřech kontralaterálně horní a dolní končetiny, a to v takovém rozsahu, který nedovolí rozpojit rovinu hrudníku a pánve.

Terapie č. 3

Třetí terapie proběhla ve posilovně, kde jsem pozoroval, jakým způsobem sportovec provádí dřep, bench-press a mrtvý tah. Cviky jsem vyhodnotil a předal doporučení (viz. výše). U bench-pressu jsem probandovi manuálně nastavil do široka ramena a manuálně kaudalizoval hrudník, aby si lépe uvědomil nastavení. U dřepu jsem předal instrukce a upozornil sportovce na správnou aktivaci HSSP a jeho aplikaci při dřepu. V rámci toho jsem dále edukoval probanda, jakým způsobem má využít vzpěračský opasek. U cviku

deadlift jsme společně zvážili celou mechaniku pohybu. Doporučil jsem probandovi Sumo verzi tahu, aby si tím zkrátil délku pohybu a udržel si v rámci možností po celou dobu neutrální nastavení páteře. Sportovec měl problém se zpětnou fází pohybu, nepůsobil jistě při nastavování se do výchozí pozice. Proto jsme se nakonec terapie/sezení zaměřili na techniku kyčelního ohybu.

Terapie č. 4

Úvodem jsem opětovně volil techniky PIR na zkrácené svaly. Obecně mnohé již nebyly tak tuhé jako na začátku. Presurou jsem navíc ošetřil pravý a bolestivý m. pectoralis minor. Při technikách PIR byl však stále dost zkrácený oboustranně m. soleus (více vpravo). Proto jsem probandovi ukázal pozici rytíře zaměřenou právě na protažení tohoto svalu, kdy měl sportovec za cíl hlídat si patu na zemi během posouvání těla vpřed. Současně si tím protahoval i m. iliopsoas, který byl rovněž zkrácený. Dále jsem probandovi v rámci zlepšení dorzální flexe nohy doporučil, aby se soustředil na excentrickou fázi při cvičení výponů.

Terapie č. 5 a č.6

V následujících dvou terapiích jsem ukázal probandovi možnosti progresivnějšího cvičení HSSP. Využil jsem k tomu zátěžový kotouč a kettlebell. Proband byl tedy zacvičen v pozici 3M s externí zátěží (v sagitální rovině). Prováděl střídavě extenze horních a dolních končetin se stále aktivním středem těla. V rovině rotací jsem využil odpor pomocí kladky, kdy proband prováděl diferenciaci vleže na lavici (před tím zacvičen bez zátěže). Jako základní cvičení šikmých břišních svalů jsem powerlifterovi dále doporučil cvik „Úklony na boku“. Ke zmírnění tendence zaujímat retroverzní postavení pánve jsem probandovi ukázal jako autoterapii na doma cvik „Frog stretch“, který cílí mj. na m. adductor magnus.

Terapie č. 7 a 8

Poslední dvě terapie byly zaměřené na cvičení HSSP pod mou kontrolou, kde jsem úměrně dózoval zátěž, kontroloval techniku a kvalitu provedení. Cvičilo se opět ve tříměsíčním modelu v rovině sagitální a v rovině rotací s přidanou externí zátěží. V terapii č. 7 jsme navíc zařadili posilování abduktorů kyčlí vleže na boku s odporovou gumou. Při poslední osmé terapii jsem probandovi ukázal chůzi bokem a chůzi v potřepu

s využitím odporové gumy. Sportovce jsem pak informoval ohledně progresu, kdy je možno po technickém zvládnutí cviku využít elastické gumy.

Výstupní hodnocení

Aspekce

Pohled:

- a) zezadu – osa krční páteře téměř vertikálně, svalové napětí m. trapezius se normalizuje, Th páteř stále vychýlená vlevo, byť méně, pravý torakobrachiální trojúhelník stále prostornější, práva noha stále více vpředu
- b) z boku – obraz horního zkříženého syndromu se má tendenci normalizovat, HKK semiflekčně symetrické, rýhování svalů (m. tensor fasciae latae, m. soleus) na DK není již tolik znatelné, nepatrně se zvýšila antevertze pánve.
- c) zepředu – osa krční páteře téměř vertikální, svalové napětí v krční oblasti normalizováno, stranově symetričtější pozice klíčních kostí, trofika mm. pectorales se symetrizuje, umbilikus se stále mírně uchyluje vpravo dolů, pravý torakobrachiální trojúhelník stále prostornější, trofika DKK a HKK symetrická, propadá klenba levé nohy, pravá DK stále více v zevní rotaci oproti levé DK.

Statické vyšetření olovnici:

- a) spuštěná ze zevního zvukovodu prochází blíže ke středům ramenního a kyčelního kloubu, dopadá na zhruba 5 cm před zevní kotník.
- b) Olovnice spuštěná ze záhlaví prochází intergluteální rýhou a dopadá mezi chodidla

Goniometrie

Tab. 10 Výstupní goniometrie, proband č. 2 (zdroj vlastní)

| DEXTER | Kyčelní kloub | SINISTER |
|----------------|----------------------|----------|
| 110° | Flexe | 110° |
| 15° | Extenze | 15° |
| 45° | Abdukce | 45° |
| 45° | Zevní rotace | 40° |
| 30° | Vnitřní rotace | 35° |
| Ramenní kloub | | |
| 180° | Flexe | 180° |
| 20° | Extenze | 20° |
| 145° | Abdukce | 145° |
| 30° | Horizontální Abdukce | 30° |
| 120° | Horizontální Addukce | 120° |
| 110° | Zevní rotace | 100° |
| 60° | Vnitřní rotace | 65° |
| Hlezenní kloub | | |
| 15° | Dorzální flexe | 15° |
| 50° | Plantární flexe | 50° |

Testování HSSP včetně dechové funkce

Vleže na břiše převládá břišní stereotyp dýchání. Dolní část hrudníku se chová poměrně omezeně, ale na slovní požádání se rozvíjí do stran a dechová vlna je pak plynulá. Palpace v oblasti předních horních trnů kosti kyčelní je nyní symetrická.

Testování nitrobřišního tlaku vleže (varianta 1, 2, 3)

Nyní jsem testoval pouze pokročilejší varianty. Variantu č. 2 proband nyní zvládá. Musí se ale před provedením adekvátně zpevnit. Došlo ke zlepšení stereotypu vlivem motorického učení. Při vícero opakování nebo při vyšší rychlosti opakování se postupně začínají objevovat chyby jako vstupním testování. U třetí varianty dochází k odlepení beder od podložky, tedy k prohloubení bederní lordózy. Není však přítomná aktivita m. sternocleidomastoideus a ani nedochází k protrakci ramen.

Test elevace paží

Po celou dobu pohybu bylo zachováno správné nastavení HSSP, bez rozpojení hrudníku a pánve, bez konkavit laterální porce břišní stěny. Pohyb HKK plynulý. Při flexi nad 120° se hrudník fyziologicky napřimoval.

Test extenze

Při větším rozsahu extenze se pánev naklopí do anteverzního postavení a zvýrazní se rýhování paravertebrálního svalstva. Svalové napětí na zadní straně krku již není patrné. Koativačně zasazeno mezi hluboké flexory krku.

Test v poloze na čtyřech

Při pohybu dozadu již dokáže kontrolovat rovinu páteře, nedochází k anteverzi pánve. Lopatky byly po celou dobu stabilní. Pánev ve frontální rovině místy stále kolísá.

Test Medvěd

Nyní lépe udržuje sagitální rovinu, páteř napřimená. Ve vysoké poloze trupu nad zemí dochází k retroverzi pánve. Hlava se stále mírně zaklání, po instrukci zkoriguje. Opora stále horší vlevo, LDK se stáčí do zevní rotace. V rovině frontální stabilní, neuniká do stran.

Test Squat

K předčasné retroverzi pánve již nedochází. Při dřepu na boso DKK stále mírně rotují zevně a paty se propadají do valgozity (levá výrazněji).

5.3 Kazuistika č. 3

Osobní údaje

- Iniciály: MV
- Pohlaví: muž
- Věk: 30 let
- Výška / váha: 180 cm / 108 kg
- Stranová dominance: pravák

Anamnéza

MP: Bolest bederní páteře v oblasti levé SIPS. Strukturální příčina nepotvrzena. Dále udává bolestivost v oblasti levé klíční kosti a udává bolestivý processus coracoideus.

RA: Otec léčen na hypertenzi.

PA: Proband pracuje ve strojírenství jako mistr výroby.

SA: Žije s přítelkyní v bytě.

AA: Neguje

FA: Neguje

OA: Zlomenina klíční kosti v dětství při hokejovém turnaji.

Abusus: Nekuřák, alkohol příležitostně

Nynější onemocnění: Momentálně „zdráv“

Sportovní anamnéza: Proband momentálně trénuje 5x týdně, někdy dvoufázově (60-90minut) v místním sportovním klubu. Posiluje od 16 let. Momentálně se nachází v přípravě na podzimní závody. V rámci kompenzace zařazuje doplňkově vzpírání a plavání.

Aspekce

Pohled:

- a) zezadu – Osa krční páteře vychýlená vlevo, pravé rameno nepatrně výše, levý m. trapezius více hypertrofický, mírná asymetrie v postavení lopatek (levá lopatka výše), úhly lopatek nastavené klidově mírně zevně. Troficky zaostává levá hýždě. Celkově troficky PDK dominuje. Infragluteální rýhy symetrické, levá podkolení jamka výše, oboustranné výstupky v oblasti pat. PDK ve větší zevní rotaci.
- b) z boku – Hlava lehce v reklinaci, protrakční postavení ramenního kloubu, HKK semiflektované, pánev v anteverzním postavení.
- c) zepředu – Asymetrické postavení klíčních kostí (levá tažena kraniálně), prsní bradavky symetrické, umbilikus odbíhá od osy trupu vpravo, asymetrické thorakobrachiální trojúhelníky (pravý prostornější), oploštělá podélná klenba na levé noze.

statické vyšetření olovnicí:

- a) Olovnice spuštěná ze zevního zvukovodu prochází před střed ramenního a kyčelního kloubu, dopadá na úroveň hlavičky 5. metatarzu.

- b) Olovnice spuštěná ze záhlaví prochází gluteální rýhou a dopadá téměř mezi paty (nepatrně více k levé straně).

Palpace

Kůže a podkoží v oblasti páteře: omezené kožní tření a omezená posunlivost v oblasti beder (špatně se zde tvoří a posunuje Kyblerova řasa)

Svalstvo: Spasmus m. iliopsoas vlevo, hypertonus m. trapezius vpravo, klidový tonus mm. multifidi vlevo.

Palpační vyšetření pánve: Levá zadní spina níže, pravá lopata kosti kyčelní výše (nepatrně).

Outflare-inflare – symetrický

Spine sign: pozitivní (s negativním fenoménem předbíhání)

Pružení SI možné všemi směry

Goniometrie

Tab. 11 Vstupní goniometrie, proband č. 3 (zdroj vlastní)

| DEXTER | Kyčelní kloub | SINISTER |
|-----------------------|----------------------|-----------------|
| 110° | Flexe | 100° |
| 10° | Extenze | 10° |
| 45° | Abdukce | 40° |
| 40° | Zevní rotace | 45° |
| 30° | Vnitřní rotace | 25° |
| Ramenní kloub | | |
| 165° | Flexe | 165° |
| 20° | Extenze | 20° |
| 80° | Abdukce | 80° |
| 20° | Horizontální Abdukce | 20° |
| 115 | Horizontální Addukce | 105° |
| 70° | Zevní rotace | 65° |
| 60° | Vnitřní rotace | 60° |
| Hlezenní kloub | | |
| 10° | Dorzální flexe | 10° |
| 30° | Plantární flexe | 30° |

Orientační vyšetření pohyblivosti páteře

Tomayerova zkouška: Proband provádí obloukovitou flexi až po bederní úsek, který se chová jako celek, k doteku prstů podlahy mu chybí 5 cm.

Adamsův test: paravertebrální valy symetrické

Lateroflexe: bolestivá vpravo

Rotace nepatrně omezenější vlevo

Testování hypermobility: testy dle Jandy neprokázaly hypermobilitu.

Vyšetření stoje

Trendelenburgova zkouška - Pozitivní zkouška ve smyslu sešikmení pánve na obě strany.

Vyšetření pánve

Postavení obou zadních spin asymetrické (levá níže), lopaty kosti kyčelní mírně asymetrické (levá níže), Spine sign pozitivní, omezené pružení levého SI.

Chůze

Délka kroku symetrická, při došlapu zřetelný tvrdý kontakt paty, kompenzační pohyby pánve do lateroflexe, chybí rotační synkinéza HKK, omezena rotabilita hrudníku a kyčlí. Pohyb chůze globálně strnulý.

Testování svalové síly

Svalový útlum m. gluteus maximus, m. gluteus medius, levý m. iliopsoas bolestivý při flexi

Testování pohybových stereotypů

Extenze v kyčelním kloubu: opožděná aktivita m. gluteus maximus oboustranně, dominantní byly hamstringy, při pohybu proband udával bolestivost vlevo. Při zvyšujícím se počtu opakování docházelo ke zvětšování zevní rotace a abdukce.

Abdukce v kyčelním kloubu: stereotyp byl sdružený s flexi a zevní rotací v obou kyčelních kloubech. U levé kyčle došlo k elevaci pánve (elevace navíc bolestivá)

Klik: po celou dobu jednoho opakování stabilní, neutrální postavení páteře. Nedošlo k odlepení dolního úhlu lopatky. Pohyb bez bolesti.

Abdukce v ramenním kloubu v sedě: Levá lopatka neadheruje k hrudníku, vytočená zevně. Humeroskapulární rytmus narušen, lopatka rychleji rotuje. Mírně odstával spodní úhel levé lopatky.

Flexe hlavy vleže na zádech: Flexe byla správně provedená. Plynulá, obloukovitá. Ve výdrži se objevuje po 15 vteřinách tremor.

Vyšetření pánevních ligament

- a) ligg. iliolumbale: bez přítomnosti bolestivosti
- b) ligg. sacroiliacum: bez bolesti
- c) ligg. sacrotuberale: bez přítomnosti bolestivosti

Vyšetření zkrácených svalů

Známky mírného zkrácení jevíly tyto svaly: oboustranně flexory i extenzory kyčelního kloubu, oba extenzory kolene, pravý m. tensor fasciae latae, oboustranně m. trapezius a levý m. levator scapulae, levý m. quadratus lumborum.

Testování HSSP včetně dechové funkce

Vleže na zádech je dominantní břišní dýchání. Dolní hrudní dýchání nevýrazné. Sternum se pohybuje kraniálně. Palpace v oblasti předních horních trnů kosti kyčelní ozřejmila aktivaci kontrakci m. transversus abdominis, byla však asymetrická – silněji vyjádřená vpravo.

Testování nitrobřišního tlaku vleže (varianta 1, 2, 3)

Lehkou variantu č. 1 zvládal proband bez větších problému nebo úniku v nastavení. Při druhé variantě se výrazně rýhoval m. rectus abdominis, kdežto boční porce břišních svalů byla v útlumu. Ve třetí variantě se zvýraznila bederní lordóza a pohyb byl doprovázen bolestivostí v oblasti zadní levé spiny.

Test elevace paží

Při elevaci paží nebyl hrudník dostatečně kaudalizován a následoval při pohybu paže již kolem 90°.

Test extenze

Zároveň s extenzory páteře se aktivovaly rovněž boční břišní svaly. Celkově dobrá vyváženost a souhra břišních svalů společně s hamstringy a vzpřimovači trupu. Při větším pohybovém rozsahu se lehce přidružuje anteverzní sklon pánve.

Test v poloze na čtyřech

Proband skvěle zaujme pozici. Drží sagitální křivku po celou dobu pohybu. Při zpětné fázi se však obě lopatky chovají nestabilně, mají tendenci se elevovat a zevně rotovat (levá více). DKK poměrně stabilní.

Test Medvěď

Hlava je po celou dobu pohybu v prodloužení páteře. Kyčelní klouby nastavené v zevní rotaci. Trojbojař má po celou dobu dlaně a nohy v centrovaném, středním postavení. Lopatky rotovány zevně, pravá adheruje k hrudníku, levá lopatka méně stabilní. Stabilní v sagitální i frontální rovině.

Test Squat

Hlava je v prodloužení páteře. Kolena udrží oboustranně po celou dobu pohybu nad prsty nohy. Střed ramenního kloubu nepřesahuje špičky prstů na DKK. Kyčelní klouby centrovány v zevní rotaci. Levá pata ve spodní fázi lehce propadá do varozity. Hrudník držen nad pánví v rovnoběžné rovině. Ve spodní fázi pánev lehce uteče vlevo.

Technický rozbor dřepu, bench-pressu, mrtvého tahu

Dřep

Při tomto cviku chybí probandovi dostatečná míra abdukce a zevní rotace, aby mohl lépe zacentrovat kyčle a neztrácet pozici těžiště, které je momentálně více vpředu.

Bench - press

Trojbojař zaujal správné nastavení. Téměř vše odpovídalo ideálu. Rezervu jsem našel v úchopu činky, který nebyl stabilní. Pohyb činky doprovázel pohyb v zápěstí. Skrze zápěstí může potom trojbojař lépe zacentrovat ramenní pletenec. Dále jsem trojbojaře nabádal k rovnoměrnému a intenzivnějšímu zpevnění, které musí být zajištěno po celou dobu provádění cviku.

Deadlift

Proband u cviku nevyužívá „lomení činky“ pomocí zevní rotace. Ochuzuje se tak o aktivaci m. latisimus dorzi, který pak přidává na celkové stabilizaci.

Individuální terapie

Terapie č. 1

Úvodní terapie byla zaměřena na normalizování svalového napětí a aktivaci HSSP. K tomuto účelu jsem využil techniky PIR v kombinaci s měkkými mobilizačními technikami. Probandovi jsem ošetřil omezeně posunlivou dorzální fascii kaudálním směrem. Provedl PIR na m. piriformis s mírnou presurou. Mobilizoval jsem sakroiliakální kloub pomocí křížového hmatu a provedl mobilizaci směrem dorzálním, kdy byla omezená vůle. Následně jsem provedl trakční test vleže na břicho. Test byl negativní, a proto jsem prováděl citlivou intermitentní trakci, která přinesla probandovi úlevu. V poloze na zádech jsem ošetřil klavipektorální fascii. Poté jsem mobilizoval Th páteř do směru omezené rotace. Následně jsem provedl PIR na flexory kyčle, m. iliopsoas, m. rectus femoris a pasivně jsem protáhl m. tensor fasciae latae. Na závěr byla provedena aktivace HSSP s kontrolovanou palpací. Využitá byla pozice 3 měsíce vleže na zádech. Proband střídavě flektoval pokrčené dolní končetiny, aniž by při tom ztrácel kvalitu HSSP. Tento cvik dostal jako autoterapii na doma, společně s prostou aktivací hýždí.

Terapie č. 2

Po manuálním ošetření jako při první terapii jsem zvolil aktivační cvičení dle konceptu PNF. Zprvu jsem využil všechny diagonály v rámci techniky „rytmické iniciace“, které jsem aplikoval na oblast pánve a lopatky. Následovala technika „stabilizační zvrát“. Poté proband aktivoval HSSP, opět v pozici 3 měsíce v supinační

poloze. Tentokrát měl proband za úkol nadzvedávat obě nohy současně. Zvládl 5 opakování bez bolesti, další opakování působilo bolestivost. Poté byla úroveň cviku snižena a pokračoval dále po 8 opakováních (celkem 3 série) unilaterálně. Dále jsem využil vzporu na čtyřech. Proband zvedal střídavě pravou horní a levou dolní končetinu. Cílem bylo provést pohyb v rámci rozsahu tak, aby byla zároveň udržena kvalita středu těla. Na závěr jsem doporučil pozici „3 x 90°“ na zlepšení celkové mobility v kyčlích.

Terapie č. 3

Třetí terapie byla velmi podobná jako předchozí. Proband byl schopen ustát větší zatížení v podobě přidaných opakování u předchozích cviků. Provedl již 10 opakování po třech sériích v pozici 3 měsíce vleže na zádech. V pozici ve vzporu nyní proband střídavě zvedal horní a dolní končetiny jako minule. Tentokrát měl za úkol zůstat 3-5 vteřin ve statické výdrži. Na závěr jsem ukázal probandovi aktivační cvičení na m. gluteus medius a maximus. Proband měl za úkol s předpaženými rukama pochodovat do stran, aby zároveň nevytácel špičky a udržel aktivní napětí HSSP. Proband udával stále občasnou bolest v bederní oblasti. Sděлил však, že vědomá aktivace HSSP mu přináší úlevu. Tento princip aplikuje při tréninku. V rámci automobilizace SI jsem mu dále doporučil uvolňovací cvik na SI skloubení dle Mojžíšové.

Terapie č. 4

Čtvrté sezení bylo zaměřeno na rozbor techniky u jednotlivých disciplín. Proband si vedl technicky obecně velmi dobře. Ladili jsme v podstatě jen detaily. Ty podstatnější jsem zmínil v rozboru výše. Limitující faktorem pro probanda je aktuálně nízká kyčelní mobilita, kvůli které dochází k četným kompenzacím. Tato funkční kloubní rigidita bude mít pravděpodobně i podíl na aktuální bolesti v oblasti páteře.

Terapie č. 5

Další terapie se odehrávaly ve prostředí sportovního klubu. Snažil jsem se, aby proband nyní přenesl nově nabitě informace do svého prostředí a mohl je tam následně lépe aplikovat. Vysvětlil jsem mu v krátkosti princip centrace kloubu a demonstroval, jak zapojit HSSP společně s dolními fixátory lopatek. Využil jsem k tomu horní kladku. Dále jsem probandovi ukázal funkčnější varianty v rámci jeho soutěžních disciplín. Jednalo se o mrtvý tah na jedné noze, který zlepšuje motorickou kontrolu, sílu i funkci jádra, sílu

hýždí a celkově koordinační schopnosti. Dále také o tah kufříkový, který zlepšuje boční stabilizaci, je-li prováděn správně.

Terapie č. 6, 7, 8

V dalších dvou terapiích jsem volil další modifikace cviků v rámci aktivace a posílení hlubokého stabilizačního systému. Cvičební jednotky se konaly opět v prostředí sportovního klubu. Tentokrát jsem využil jako přidanou externí zátěž kettlebell a nakládací kotouč. Vystačil jsem si opět se cvičením ve tříměsíční modelu, kdy proband měl nohy opřené o posilovací lavici. Trojbojař uchopil kotouč, pak současně elevoval paže a sunul kotouč za úroveň hlavy. Při 10 kg zátěži docházelo k rozpojení roviny hrudníku a pánve. Manuálně jsem proto probanda zkorigoval a následně ubral zátěž. Následovala unilaterální práce s kettlebellem.

Další, v pořadí sedmá terapie, navazovala na přechodí. Trojbojař opět pracoval ve tříměsíčním modelu. Tentokrát však během cvičení se zátěží střídavě nadzvedával nohy. Další progresí bylo cvičení bez opory DKK. Kontralaterální střídavé flexe paží se střídaly s extenzemi dolních končetin.

Závěrečná osmá

Byla zaměřená na rozcvičení před tréninkem. Proband má rozdělené tréninky dle soutěžních disciplín, proto jsem mu navrhl následující schéma:

- a) rozcvičení před dřepem zahrnuje: dynamický zkřížený sed 90/90, pozice medvěda, hluboký dřep, dřep s kotoučem na hrudníku, rytíř nebo tripod, vytáčení na boku vleže na zádech (vrchní noha v pravém úhlu, ruka pokrčená na hrudníku), volitelná masáž fascií pomocí válce
- b) rozcvičení před tréninkem mrtvých tahů zahrnuje: volitelnou masáž fascií pomocí válce, bridging (bilaterálně/unilaterálně), aktivace m. latisimus dorzi pomocí stahovací gumy, stabilizované zvedy na čtyřech, kontralaterální nadzvedávání HK a DK ve vzporu.
- c) rozcvičení před tréninkem mrtvých tahů zahrnuje: volitelnou masáž fascií pomocí válce, stabilizované kliky, modifikované kliky na aktivaci m. serratus anterior,

prvky z plyometrie (aktivace CNS), cviky využívající extenzi v hrudní páteři, mobilita ramen („Floor angel“)

Výstupní hodnocení

Aspekce

Pohled:

- a) zezadu – Osa krční páteře vychýlená vlevo, pravé rameno nepatrně výše, levý m. trapezius více hypertrofický, mírná asymetrie v postavení lopatek (levá lopatka výše), úhly lopatek nastavené klidově mírně zevně. Troficky se hýždě i DKK symetrizují. Infragluteální rýhy symetrické, levá podkolení jamka výše, oboustranné výstupky v oblasti pat.
- b) z boku – hlava lehce v reklinaci, protrakční postavení ramenního kloubu, HKK semiflektované, pánev v anteverzním postavení.
- c) zepředu – asymetrické postavení klíčních kostí (levá tažena kraniálně), prsní bradavky symetrické, umbilikus odbíhá od osy trupu vpravo, Asymetrické thorakobrachiální trojúhelníky (pravý prostornější), oploštělá podélná klenba na levé noze

Statické vyšetření olovnici:

- a) spuštěná ze zevního zvukovodu prochází blíže ke středům ramenního a kyčelního kloubu, dopadá na zhruba 3 cm před zevní kotník.
- b) Olovnice spuštěná ze záhlaví prochází intergluteální rýhou a dopadá mezi chodidla

Goniometrie

Tab. 12 Výstupní goniometrie, proband č. 3 (zdroj vlastní)

| DEXTER | Kyčelní kloub | SINISTER |
|----------------|----------------------|----------|
| 110° | Flexe | 105° |
| 10° | Extenze | 10° |
| 45° | Abdukce | 40° |
| 45° | Zevní rotace | 50° |
| 35° | Vnitřní rotace | 30° |
| Ramenní kloub | | |
| 170° | Flexe | 170° |
| 20° | Extenze | 20° |
| 80° | Abdukce | 80° |
| 20° | Horizontální Abdukce | 20° |
| 120° | Horizontální Addukce | 110° |
| 80° | Zevní rotace | 75° |
| 70° | Vnitřní rotace | 65° |
| Hlezenní kloub | | |
| 15° | Dorzální flexe | 15° |
| 30° | Plantární flexe | 30° |

Testování HSSP včetně dechové funkce

Vleže na zádech je dominantní břišní dýchání. Dolní hrudní dýchání výraznější. Sternum se pohybuje kraniálně. Palpace v oblasti předních horních trnů kosti kyčelní ozřejmila aktivaci kontrakci m. transversus abdominis, nyní symetrická kontrakce.

Testování nitrobřišního tlaku vleže (varianta 1, 2, 3)

Lehkou variantu č. 1 zvládá bez problému. Varianta č. 2 ve fyziologickém provedení. Varianta č. 3 stále nad síly probanda. Při testování se zvýraznila bederní lordóza, pohyb byl i nyní stále doprovázen bolestivostí v oblasti zadní levé spiny (byť subjektivně v menší míře).

Test elevace paží

HSSP se blíží aspekčně ideálu.

Test extenze

Zároveň s extenzory páteře se aktivovaly rovněž boční břišní svaly. Celkově dobrá vyváženost a souhra břišních svalů společně s hamstringy a vzpřimovači trupu. Při větším pohybovém rozsahu se i nadále lehce přidružuje anteverzní sklon pánve.

Test v poloze na čtyřech

Při zpětné fázi se však stále obě lopatky chovají nestabilně, mají tendenci se elevovat a zevně rotovat. DKK stabilní.

Test Medvěd

Hlava je po celou dobu pohybu v prodloužení páteře. Kyčelní klouby nastavené v zevní rotaci. Trojbojař má po celou dobu dlaně a nohy v centrovaném, středním postavení. Lopatky rotovány zevně, pravá adhezuje k hrudníku, levá lopatka méně stabilní. Stabilní v sagitální i frontální rovině.

Test Squat

Hlava je v prodloužení páteře. Kolena udrží oboustranně po celou dobu pohybu nad prsty nohy. Střed ramenního kloubu nepřesahuje špičky prstů na DKK. Kyčelní klouby centrovány v zevní rotaci. Levá pata ve spodní fázi lehce propadá do varozity. Hrudník držen nad pánví v rovnoběžné rovině. Ve spodní fázi pánev lehce uteče vlevo. Opakováním se lepší.

6 Diskuze

Tato práce se zabývala možnostmi prevence vzniku funkčních vertebrogenních poruch u vybrané skupiny sportovců (trojbojařů). Silový trojboj se zdánlivě řadí mezi sporty s nízkou mírou úrazovosti. Nedávná studie (Aasa et al., 2017) zabývající se zraněními mezi vzpěrači a trojbojaři zjistila, že četnost zranění se pohybovala pouze v rozmezí 0,1 až 0,44% (1-4,4 zranění) na každých 1000 hodin provedeného tréninku. Pojem zranění bylo v této studii definováno jako nežádoucí situace, která donutila trojbojaře buď odstoupit ze závodu, nebo jej vyřadila z tréninkového procesu. Výskyt zranění mezi trojbojařskou populací se však zdá být velice četný. Dle studie, kterou provedl Strömback et al. (2018), zaznamenalo nějaké zranění v rámci jednoho roku až 87% trojbojařů a to právě při tréninku, z toho více jak polovina utrpěla zranění na více částech těla. Na základě šetření zjistili, že mezi nejčastější oblasti zranění patří oblast lumbální páteře a pánve a gleno-humerálního a kyčelního kloubu, přičemž výskyt zranění v těchto oblastech koreloval s volbou použitého cviku, kdy pro dřep a mrtvý tah dominovaly zranění v oblasti lumbo-sakrální a kyčelního kloubu a v případě bench pressu v oblasti gleno-humerálního, což koreluje s náročností daného cviku vyvíjenou na samotné segmenty a s nimi spojené svaly. Důležitým faktorem pro indikaci oblastí zranění se pak také ukázalo být pohlaví, kdy ženy trpěly výrazně vyšším počtem zranění v oblasti cervikální a thorakální páteře.

Teoretická část práce obsahuje úvod do základní funkční anatomie páteře a upozorňuje na důležitost všech dalších složek, které obsahuje axiální systém v širším smyslu, včetně řídicí složky, tedy CNS. Pohybový segment představuje základní stavební funkční jednotku páteře, která může být zdrojem funkčních poruch, zejména pak funkčních blokády. Byly zmíněny 3 základní síly působící na páteř, které mají na tuto strukturu formativní, ale především i zatěžující vliv. Externí zátěž v podobě působení rezistentního odporu činky toto působení ještě více umocňuje. Schématicky byl vysvětlen vznik funkčních poruch. Představená byla také funkční kapacita, která dostatečně reprezentuje faktor přetížení ve sportu. Bylo nastíněno, že je důležité udržovat jak stabilitu, tak ale i mobilitu. Základní stavební kámen stabilizace představuje Hluboký stabilizační systém.

Výsledky této práce naznačují, že je možno již během krátké, avšak poměrně intenzivnější terapeutické intervence zlepšit úroveň aktivace HSSP a zároveň ovlivnit mobilitu. Výsledky této práce konkrétněji ukazují, že v rámci zvolené terapie dojde buďto ke zvýšení aktivního rozsahu pohyblivosti, nebo k jeho stagnaci. Rozsah pohyblivosti byl měřen vždy před tréninkovou jednotkou, ale v různou denní dobu. Výsledky tedy mohou být zkreslené, mimo další mnohé jiné, zevní i vnitřní faktory. Studie zahrnovala sportovce ze stejného sportovního odvětví, ale rozdílného věku, různých hmotností, výkonnostní třídy, lišili se antropometricky i svým somatotypem. Kdyby teoreticky zvolená intervence vedla ke zvýšení hybných rozsahů, otázkou by stále zůstávalo, co přesně to znamená a jak moc je tento parametr žádoucí. Studie provedená Wilsonem et al. (1994) naznačuje, že mírně zkrácené svaly dokáží vyvinout větší svalovou sílu. Na základě testování by se dále dalo konstatovat, že úroveň aktivace HSSP u všech probandů vzrostla, byť byly použité subjektivní testy. Míra/úroveň aktivace byla sledovaná pomocí standardizovaných testů. Sledovala se kvalita provedení, timing, svalové souhry, fyziologické a patologické parametry pohybového chování. Jistou roli zde sehrálo mj. i motorické učení. Motivovaný sportovec se v těchto pohybových vzorech dokáže rychle zlepšovat. Otázkou zůstává, jakou roli hraje HSSP v prevenci vzniku funkčních vertebrogenních poruch u powerlifterů (to jistě platí i pro jedince, kteří silově zatěžují svůj organismus).

Někteří autoři tvrdí, že HSSP sám o sobě není schopen vyvinout dostatečnou sílu, aby zastabilizoval bederní páteř - je to spíše otázka celého pohybového systému (resp. tensegrity) (Poděbradská, 2018). Na druhou stranu se HSSP obecně podílí na udržování zdraví a jeho aktivace se doporučuje a uplatňuje v rámci prevence zranění, jak tomu naznačuje například Huxel Bliven a Anderson (2013) a nebo Willson et al. (2005) a další (Blaiser et al., 2018). Tato práce zkoumala jen některé parametry, o kterých převládá názor, že hrají roli v rámci prevence vzniku nejenom funkčních poruch. Jistě další důležitou složku, která hraje podstatnou roli v prevenci funkčních poruch představuje kvalita centrálních řídicích složek. Ta se klinicky projevuje schopností relaxace, pohybovou diferenciací (schopností provádět izolované pohyby tak, aby se svalová nijak nešířila) a závisí také na úrovni somatestézie (kožní a proprioceptivní čtení) (Máček a Radvanský, 2011).

7 Závěr

Závěrem lze říct, že navrhovaná terapie se jeví jako užitečná ve vztahu k ovlivnění Hlubokého stabilizačního systému páteře a kloubní mobility. Může teoreticky posloužit jako prevence vzniku funkčních vertebrogenních poruch u powerlifterů. Abychom si mohli být tímto konstatováním jistí, bude potřeba podobné postupy aplikovat v praxi, vést kritickou analýzu těchto postupů, a tyto postupy opakovaně ověřovat. V rámci prevence je nezbytné sledovat probandy v delším časovém úseku.

8 Seznam použitých zdrojů

1. AASA, U. et al., 2016. Injuries Among Weightlifters and Powerlifters: A Systematic Review. *British Journal of Sports Medicine*. 51(4), 211-219, doi: 10.1136/bjsports-2016-096037.
2. ARNAIZ-LASTRAS, J., 2017. *Monitoring the Acute Effects of Training, Recovery and Competition on Football Player's Skin Temperature with Infrared Thermography*. Madrid. Rigorózní práce. Universidad Politécnica de Madrid.
3. *Barbell Deadlift*, ©1999. [online]. ExRx.net. [cit. 06.08.2019]. Dostupné z: <https://exrx.net/WeightExercises/ErectorSpinae/BBDeadlift>
4. BLAISER, C.D. et al., 2018. Is Core Stability a Risk Factor for Lower Extremity Injuries in an Athletic Population? A Systematic Review. *Physical Therapy in Sport*. 30, 48–56, doi: 10.1016/j.ptsp.2017.08.076.
5. BRUNNSTROM, S., BERTOTI, D., HOUGLUM, P., 2012. *Brunnstroms Clinical Kinesiology*. 6. issue. Philadelphia: F.A. Davis. 576 s. ISBN 978-0803623521.
6. BULDT, A., MENZ, H., 2018. Incorrectly Fitted Footwear, Foot Pain and Foot Disorders: A Systematic Search and Narrative Review of the Literature. *Journal of Foot and Ankle Research*. 11(1), doi:10.1186/s13047-018-0284-z.
7. ČAPEK, L., HÁJEK, P., HENYŠ, P., 2018. *Biomechanika člověka*. Praha: Grada. 206 s. ISBN 978-80-271-0367-6.
8. ČIHÁK, R., GRIM, M., FEJFAR, O., 2016. *Anatomie I. Třetí, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada. 333-343, 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
9. Cook, G., 2011. *Movement. Functional Movement Systems: Screening, Assessment, Corrective Strategies*. Santa Cruz: On Target Publ. 319-329 s. ISBN 1905367333.
10. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. 251-255, 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
11. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton. 240 s. ISBN 978-80-7387-324-0.

12. GROSS, J., FETTO, J., ROSEN, E., 2005. *Vyšetření pohybového aparátu*. 2. vydání. Praha: Triton. 599 s. ISBN 80-7254-720-8.
13. HALADOVÁ, E., 2010. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 135 s. ISBN 978-80-7013-516-7.
14. HUXEL BLIVEN, K., ANDERSON, B., 2013. Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 5(6), 514–522, doi:10.1177/1941738113481200
15. INTERNATIONAL POWERLIFTING FEDERATION, 2018. *IPF Technical Rules Book 2019* [online]. International Powerlifting Federation. [cit. 2019-08-06]. Dostupné z: https://www.powerlifting.sport/fileadmin/ipf/data/rules/technical-rules/english/IPF_Technical_Rules_Book_2019.pdf
16. JANDA, V., PAVLŮ, D., 1993. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 108 s. ISBN 80-7013-160-8.
17. KOLÁŘ, P. et. al., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
18. KUBÁTOVÁ, J., PYŠNÝ, L., 2006. *Poruchy v postavení pánve a hodnocení vlivu cvičení na hyperlordotické držení těla*. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně. 180 s. ISBN 80-7044-823-7.
19. LAURYSEN, C., PHILLIPS, F., 2010. *The Lumbar Intervertebral Disc*. 1. issue New York: Thieme Medical Publishers. 10 s. ISBN 1604060484.
20. MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J., 2011. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén. 185-186 s. ISBN 978-80-7262-695-3.
21. OATIS, C., 2009. *Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*. 2. issue. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 960 p. ISBN 0781774225.

22. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., 2012. *Funkce - Diagnostika - Terapie hlubokého stabilizačního systému*. Čelákovice: Rehaspring. 10, 15-24 s. ISBN 978-80-260-1698-4.
23. PANJABI, M., 1992. The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5(4), 383-389.
24. PASTUCHA, D., 2014. *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. Praha: Grada. 288 s. ISBN 978-80-247-4837-5.
25. PFEIFFER, J., 2007. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada. 352 s. ISBN 978-80-247-1135-5.
26. PODĚBRADSKÁ, R., 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing. 176 s. ISBN 978-80-271-0874-9
27. RYCHLÍKOVÁ, E., 2012. *Bolesti v kříži: průvodce diagnostikou, diferenciální diagnostikou a léčbou pro praktické lékaře*. Praha: Maxdorf. 253 s. ISBN 978-80-7345-273-5.
28. RYCHLÍKOVÁ, E., 2016. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 5. vydání. Praha: Maxdorf. 492 s. ISBN 978-80-7345-474-6.
29. SALABOVÁ, L., HÁJKOVÁ, S., NOVOTNÁ, I., 2017. *Mobilizační techniky v oblasti páteře*. Praha: České vysoké učení technické. 166 s. ISBN 978-80-01-06061-2.
30. SNÁŠEL, M., 2017. *V čem dřepovat? Bos či s botami, jakými a proč* [online]. Coretraining.cz. [cit. 2019-8-6]. Dostupné z: http://www.coretraining.cz/2017/07/v-cem-drepovat-bos-ci-s-botami-jakymi-a-proc/?fbclid=IwAR1RUI3G3dshDCfAyMi_VtpeR-v0QgnHfAz4pUxykvJCH7PznOlcTcaOK4E
31. STARRETT, K., 2012. *Becoming a Supple Leopard*. 1. issue. Auberry.: Victory. 178-216 p. ISBN 1936608588.

32. STRÖMBÄCK, E. et al., 2018. Prevalence and Consequences of Injuries in Powerlifting: A Cross-sectional Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 6(5), 232596711877101, doi:10.1177/2325967118771016.
33. SUTTON, B., 2019. *Biomechanics of the Bench Press* [online]. PtontheNet. [cit. 2019-8-5]. Dostupné z: <http://www.ptonthenet.com/articles/biomechanics-of-the-bench-press-4019>
34. SUTTON, B., 2019. *Biomechanics of the Squat* [online]. PtontheNet . [cit. 2019-8-5]. Dostupné z: <https://www.ptonthenet.com/articles/biomechanics-of-the-squat-4016>
35. TLAPÁK, P., 2018. *Posilování kloubní kondice: centračně-stabilizační cvičení*. Praha: ARSCI. 356 s. ISBN 978-80-7420-053-3.
36. ULM, R., 2015. *How to use a belt (properly)* [online]. M. Bledsoe (ed). Shrugged Collective [cit. 2019-8-6]. Dostupné z: <https://shruggedcollective.com/how-to-use-a-belt-properly/>
37. ULM, R., 2018. Trénink stabilizace v silovém a kondičním tréninku. In: *DNS kongres: medicína pohybového systému ve sportu: sborník abstrakt: 7. září 2018, Praha, Hotel Clarion*. Praha: Alena Kobesová, s. 14-26. ISBN 978-80-907188-2-1.
38. VÉLE, F., 2012. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie: příručka pro terapeuty pracující v neurorehabilitaci*. Praha: Triton. 215 s. ISBN 978-80-7387-608-1.
39. WATERBURY, C., 2008. *Men's Health Huge in a Hurry: Get Bigger, Stronger, and Leaner in Record Time with the New Science of Strength Training*. Emmaus: Rodale Books. 254-255 s. ISBN 1605299340.
40. WILLSON, J. D. et al., 2005. Core Stability and its Relationship to Lower Extremity Function and Injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 13(5), 316–325, doi: 10.5435/00124635-200509000-00005.

41. WILSON, G. et al., 1994. Musculotendinous stiffness: its relationship to eccentric, isometric, and concentric performance. *Journal of Applied Physiology*. 76(6), 2714–2719, doi:10.1152/jappl.1994.76.6.2714.

9 Seznam příloh

9.1 Proband 1



Obr. 7 Vstupní aspekce probanda 1 (zdroj vlastní)



Obr. 8 Výstupní aspekce probanda 1 (zdroj vlastní)



Obr. 9 Vstupní a výstupní goniometrie probanda 1 (zdroj vlastní)

9.2 Proband 2



Obr. 10 Vstupní aspekce probanda 2 (zdroj vlastní)



Obr. 11 Výstupní aspekce probanda 2 (zdroj vlastní)



Obr. 12 Vstupní a výstupní goniometrie probanda 2 (zdroj vlastní)

9.3 Proband 3



Obr. 13 Vstupní aspekce probanda 3 (zdroj vlastní)



Obr. 14 Výstupní aspekce probanda 3 (zdroj vlastní)



Obr. 15 Vstupní a výstupní goniometrie probanda 3 (zdroj vlastní)

10 Seznam použitých zkratek

AA – alergologická anamnéza

CNS – Centrální nervový systém

č. - číslo

DK – dolní končetina

DKK – Dolní končetiny

DNS – Dynamická neuromuskulární facilitace

FA – farmakologická anamnéza

HK – horní končetina

HKK – Horní končetiny

HSS – hluboký stabilizační systém

HSSP – Hluboký stabilizační systém páteře

KYK – kyčelní kloub

L – bederní

mj. – mimo jiné

MP – momentální potíže

Např. – například

NO – nynější onemocnění

OA – osobní anamnéza

Obr. – obrázek

PA – pracovní anamnéza

PIR – post izometrická relaxace

PNF – Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Popř. – popřípadě

tj. – to je

Tzn. – to znamená

Tzv. – takzvaný

RA – rodinná anamnéza

RAK – ramenní kloub

SA – sociální anamnéza

SIPS - spina iliaca posterior superior

Th – hrudní

Th/L – thorakolumbální