

**UNIVERZITA KARLOVA**

**2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství



**Eliška Hryzlíková**

**Ovlivnění kompenzačních mechanismů  
vznikajících při hře na housle metodou DNS**

**Bakalářská práce**

Praha 2021

Autor práce: **Eliška Hryzliková**

Vedoucí práce: **Mgr. Lenka Oplatková**

Oponent práce: **Mgr. Pavlína Pelíšková, Ph.D.**

Datum obhajoby: **24. 5. 2021**

## **Bibliografický záznam**

HRYZLÍKOVÁ, Eliška, 2021. *Ovlivnění kompenzačních mechanismů vznikajících při hře na housle metodou DNS*. Praha. 104 s. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí práce: Mgr. Lenka Oplatková.

## **Abstrakt**

Tato práce zkoumá kompenzační mechanismy pohybového aparátu vzniklé v důsledku hry na housle. Cílem práce je shrnutí poznatků vlivu hry na housle na posturu houslistů a navržení kompenzačního cvičení podle metody DNS.

V teoretické části je popsáno „ideální“ držení houslí a vlivu ergonomických pomůcek, kineziologie hry, anatomie ramenního pletence, a nakonec kompenzační mechanismy z držení a hraní na housle vsedě a s tím i předpokládané zdravotní potíže.

V experimentální části jsou prezentovány výsledky kazuistik 8 probandů, neprofesionálních houslistek/houslistů ve věku 18 až 30 let, zhodnocení postury a obtíží na pohybovém aparátu, a navržené kompenzační cvičení dle metody DNS. Anamnestické údaje jsou zjištěné formou anketního šetření, a zdravotní stav na pohybovém aparátu je popsán formou kineziologického vyšetření (aspekční a palpační vyšetření, antropometrické měření a specifické testy na hluboký stabilizační systém a lopatku). Aspekční a palpační měření nelze objektivně změřit, proto jsou získaná měření využita v rámci celého vyšetření pouze orientačně. Největší zatížení obecně bývá v oblasti krční páteře a pletence ramenního. Práce se tedy zaměřuje na cvičení podle metody DNS a jeho vlivu na fixátory lopatek, kde jsou očekávány TrPs kvůli vynucené pozici houslí, a na hluboký stabilizační systém (HSS). Nakonec je zde popsán vliv kompenzačního cvičení u poloviny probandů zaznamenaný v průběhu 3 měsíců od začátku terapie, kde jsou porovnány rozdíly mezi začátkem a koncem terapie, a také rozdíly mezi cvičící a necvičící skupinou.

## **Klíčová slova**

housle, kompenzační mechanismy, kineziologie hry, držení houslí, sed, fyzioterapie, pletenec ramenní, lopatka, postura, hluboký stabilizační systém (HSS), metoda DNS

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

## **Abstract**

This thesis investigates compensatory mechanisms arising from playing the violin. It summarizes the existing literature on the topic of the influence of violin playing on the posture of violinists and proposes a compensatory exercise according to the DNS method.

The theoretical part describes the „ideal” position for violin playing, the effect of ergonomic aids, kinesiology of playing, anatomy of the shoulder girdle, and finally the compensatory mechanisms stemming from holding and playing the violin while sitting and connected health problems.

The experimental part presents the results of case studies of 8 non-professional violin players aged from 18 to 30 years, evaluation of their posture and musculoskeletal disorders, and the proposed compensatory exercise according to the DNS method. The anamnestic data were obtained through a survey and the health condition of the musculoskeletal system is investigated using a kinesiological examination (inspection and palpation, anthropometric measurements, and specific tests for deep stabilizing system and scapula). Inspection and palpation measurement cannot be objectively measured and therefore the obtained measurements serve only as a relative guide for the evaluation. The greatest muscle load is generally in the areas of cervical spine and shoulder girdle. The thesis, therefore, focuses on DNS method exercise and its effect on shoulder blade fixators, where TrPs are anticipated due to the forced violin holding position. A further focus is on the effect of the DNS method on the deep stabilizing system. Finally, the effect of compensatory exercise on the treatment group of half of the probands 3 months after the start of the therapy are discussed, where the differences between the start and end of therapy are compared, as well as the differences between the treatment and control groups.

## **Keywords**

violin, compensatory mechanisms, kinesiology of the game, holding the violin, sitting, physiotherapy, shoulder girdle, shoulder blade, posture, the deep stabilizing system, DNS method

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Lenky Oplatkové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 29. 4. 2021

Eliška Hryzlíková

## **Poděkování**

Chtěla bych moc poděkovat Matěji Krausovi, příteli a violistovi, jenž tu byl pro mě vždy, když bylo potřeba, „matfyzákovi” Bc. Tomáši Kremlovi nejenom za typografické korektury, Bc. Jiřímu Čepovi a za „statistické” a anglické připomínky, Mgr. Lukáši Kudovi za krásné fotografie, Mgr. Tereze Hábové za dobré nápady, Bc. Štěpánu Příbylovi za pomoc, rodině za obrovskou podporu během studia, Mgr. Lence Oplatkové za cenné rady a samozřejmě také mým houslařským probandům a zároveň kamarádům za vstřícnost a trpělivost.

## OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>11</b>
<b>1 HOUSLE.....</b>	<b>12</b>
1.1 STAVBA HOUSLÍ A SMYČCE.....	12
1.2 DRŽENÍ HOUSLÍ A SMYČCE.....	13
1.2.1 Správný sed.....	14
1.3 KINEZIOLOGIE HRY.....	16
1.3.1 Funkce pravé horní končetiny.....	16
1.3.2 Funkce levé horní končetiny.....	19
1.3.3 Dýchání při hře.....	20
1.4 ZAHRANIČNÍ SUZUKIHO METODA VE SROVNÁNÍ S ČESKOU ŠKOLOU.....	21
1.5 NEUROFYZIOLOGICKÁ KORELACE.....	23
1.5.1 Volní motorika.....	23
<b>2 ANATOMIE A KINEZIOLOGIE.....</b>	<b>25</b>
2.1 PLETENEC HORNÍ KONČETINY.....	25
2.1.1 Funkční anatomie.....	25
2.2 SVALOVÉ ŘETĚZENÍ.....	30
2.2.1 Řetězení mezi lopatkou a trupem.....	30
<b>3 KOMPENZAČNÍ MECHANISMY HRY NA HOUSLE.....</b>	<b>32</b>
3.1 PROBLÉMY PLYNOUCÍ ZE ŠPATNÉHO SEDU A DRŽENÍ HOUSLÍ.....	32
3.1.1 Vadné držení těla (VDT) a skolióza.....	33
3.1.2 Svalové dysbalance.....	35
3.1.3 Lopatková dyskineze.....	36
3.2 PROBLÉMY PLYNOUCÍ Z TECHNIKY HRANÍ NA HOUSLE.....	37
3.2.1 Overuse syndrom.....	37
<b>4 METODA DNS.....</b>	<b>38</b>
4.1 POSTURA.....	38
4.1.1 Posturální stabilita.....	38
4.1.2 Posturální stabilizace.....	39
4.2 DYNAMICKÁ NEUROMUSKULÁRNÍ STABILIZACE (DNS).....	39
<b>PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>41</b>
<b>5 CÍLE A HYPOTÉZY.....</b>	<b>42</b>
<b>6 METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>43</b>
6.1 KINEZIOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ.....	43
6.1.1 Svalové funkční testy.....	44
6.1.2 Testy na lopatku.....	45
6.1.3 Testy na hluboký stabilizační systém (HSS).....	46
6.2 TERAPIE PODLE METODY DNS.....	46
6.3 DOTAZNÍK.....	47
<b>7 KAZUISTIKY.....</b>	<b>48</b>
7.1 KAZUISTIKA Č. 1 (CVIČÍCÍ PACIENTKA).....	48
7.1.1 Vstupní vyšetření pac. č. 1.....	48
7.1.2 Výstupní vyšetření pac. č. 1.....	50
7.2 KAZUISTIKA Č. 2 (CVIČÍCÍ PACIENTKA).....	51
7.2.1 Vstupní vyšetření pac. č. 2.....	51
7.2.2 Výstupní vyšetření pac. č. 2.....	53

---

7.3	KAZUISTIKA Č. 3 (CVIČÍCÍ PACIENTKA) .....	54
7.3.1	Vstupní vyšetření pac. č. 3.....	55
7.3.2	Výstupní vyšetření pac. č. 3.....	56
7.4	KAZUISTIKA Č. 4 (CVIČÍCÍ PACIENT).....	58
7.4.1	Vstupní vyšetření pac. č. 4.....	58
7.4.2	Výstupní vyšetření pac. č. 4.....	60
7.5	KAZUISTIKA Č. 5 (NECVIČÍCÍ PACIENTKA) .....	61
7.5.1	Vstupní vyšetření pac. č. 5.....	61
7.5.2	Výstupní vyšetření pac. č. 5.....	62
7.6	KAZUISTIKA Č. 6 (NECVIČÍCÍ PACIENTKA) .....	62
7.6.1	Vstupní vyšetření pac. č. 6.....	63
7.6.2	Výstupní vyšetření pac. č. 6.....	64
7.7	KAZUISTIKA Č. 7 (NECVIČÍCÍ PACIENTKA).....	65
7.7.1	Vstupní vyšetření pac. č. 7.....	65
7.7.2	Výstupní vyšetření pac. č. 7.....	66
7.8	KAZUISTIKA Č. 8 (NECVIČÍCÍ PACIENT).....	66
7.8.1	Vstupní vyšetření pac. č. 8.....	66
7.8.2	Výstupní vyšetření pac. č. 8.....	67
<b>8</b>	<b>VÝSLEDKY.....</b>	<b>69</b>
8.1	KAZUISTIKY .....	69
8.1.1	Rozdíly mezi vstupním a výstupním vyšetřením cvičících probandů.....	69
8.1.2	Rozdíly hodnot mezi cvičící a necvičící skupinou.....	73
8.2	DOTAZNÍK.....	75
<b>9</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>77</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>82</b>
	<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>83</b>
	<b>REFERENČNÍ SEZNAM .....</b>	<b>84</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>90</b>
	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>92</b>



## ÚVOD

Ve své bakalářské práci se budu zabývat vlivem metody DNS na kompenzační mechanismy u houslistů. Toto téma jsem si vybrala, protože již přes 20 let hraji na housle a všimla jsem si, že jak mně, tak i ostatní hráče bolí po hraní na housle nejvíce oblast kolem ramenního pletence, případně bederní páteř. Za svůj život jsem prošla různými rehabilitačními středisky, jelikož se mi z jednostranné zátěže rozvinulo vadné držení těla a bolesti v šíji. Teprve až když jsem narazila na metodu DNS a začala podle ní cvičit, jsem začala vidět výsledky v podobě menších bolestí a celkového zlepšení držení těla.

Přijde mi, že České republice není povědomí o této problematice u muzikantů rozšířené, často se totiž setkávám s názorem, že „hudebníci při hře sedí, tak je nemůže nic bolet“. Málokdo si však uvědomuje, jak psychicky i fyzicky je náročná práce, u které se tráví v nepřírozené poloze několik hodin denně. A právě kvůli vynucené poloze je klíčová edukace muzikantů ke cvičení před a po výkonu. Tuto edukaci v současné době postrádám. Ráda bych se tedy v budoucnu chtěla zapojit do nějakého vzdělávacího programu týkajícího se péče o pacienta a snížit tak riziko úrazu či onemocnění na základě nekompenzované činnosti. Těší mě však, že v Praze již probíhají Symposia zdravotní péče o hudebníky od České společnosti pro hudební fyziologii a medicínu hudebníků, jež se touto problematikou zabývají, a chtěla bych je propagovat v rámci hudební společnosti.

*Česká společnost pro hudební fyziologii a medicínu hudebníků, z.s. vznikla jako odborná základna této lékařské disciplíny v České republice. Jejím cílem je prohlubování spolupráce mezi odborníky jednotlivých medicínských oborů a jejich sdružování s hudebními interprety a pedagogy. Vytvářejí databázi lékařů a výzkumných pracovníků, jejichž zaměření a zkušenosti se přímo dotýkají medicíny hudebníků (Česká společnost pro hudební fyziologii a medicínu hudebníků, c2021). Dále tato společnost snaží o spolupráci jak s konzervatořemi a hudebními vysokými školami (např. HAMU), tak i se základními uměleckými školami (ZUŠ), eventuálně orchestrálními či jinými muzikantskými tělesy na poli hudební kultury (Česká společnost pro hudební fyziologii a medicínu hudebníků, c2021).*

Mnoho prací se věnuje ramennímu pletenci, např. Hanžlová (2007), Švarcová (2009), Kolarčík (2019) ad. Poslední zmiňovaný zapojuje do své práce i cvičení DNS, ale žádná práce se přímo nezaměřila na metodu DNS k ovlivnění kompenzačních mechanismů ve vztahu k houslistům.

V teoretické části své práce popíšu vzhled houslí a smyčce, protože jak materiál (ovlivňující hmotnost nástroje), tak i jejich délka či tloušťka může mít vliv na posturu hráče při hře (např. violisté musí vykonat daleko větší energetické úsilí – mají HK s větší protrakcí ramene, menší flexí v lokti a více roztažené prsty na hmatníku).

Dále zde bude zařazeno vysvětlení správného držení houslí a smyčce a kineziologie hry. K tomuto popisu jsem si vybrala didaktiku od Josefa Micky, jenž patří k nejvýznamnějším osobnostem české školy ohledně techniky houslí a také je to jedna z nejrozšířenějších metodik u nás. Zkusím ji porovnat např. s nejnovější literaturou od Jindřicha Pazdery. Zapojím i vzhled do metody doktora Šin'ichi Suzukiho, jehož učení se u nás dostalo do většího povědomí v roce 2017, kdy byla v Praze založena Česká Suzuki asociace, z. s., ovšem v Japonsku a Americe se využívá nejvíce (Suzukiasociace.cz, c2021a).

V rámci teorie ještě popíšu anatomii a kineziologii pletence ramenního se zaměřením na lopatku, kde zdůrazním, jaké svaly ovlivňují tento segment, abychom pochopili jeho dysbalance z oslabení či zkrácení určitých svalů. Těmto dysfunkcím a jiným disabilitám věnuji další kapitolu. Také vysvětlím princip metody DNS, se kterou budu pracovat, a testy, jež budu využívat.

V experimentální části budou zaznamenány kazuistiky 8 houslistů/houslistek ve věku 15–30 let. Tyto probandy rozdělím na 2 skupiny, obě vyšetřím, ale jen jedné skupině navrhnu kompenzační cvičení dle metody DNS. Tato „cvičící skupina“ bude cvičit denně po dobu 3 měsíců, a následně u ní zhodnotím výsledky šetření před a po, a také porovnáím rozdíly mezi cvičící a necvičící skupinou.

Hlavním cílem této práce je shrnutí poznatků vlivu hry na housle na posturu houslistů a využití cvičení dle metody DNS k ovlivnění kompenzačních mechanismů.

V závěru se pokusím shrnout výsledky, tedy potvrdit či vyvrátit tyto hypotézy:

1. Když budou probandé po dobu 3 měsíců cvičit dle metody DNS, zlepší se jim posturální stabilizace, dynamická pohyblivost hrudní (popř. i krční) páteře, a tudíž i kompenzační mechanismy při hře na housle.
2. Kvůli vynucené pozici houslí bude zvýšené napětí, případně TrPs, ve svaích *m. trapezius pars descendes* a *m. levator scapulae*. U cvičící skupiny budu předpokládat zlepšení svalové souhry, což se mi projeví na výsledcích testů na lopatku (svalové funkční testy, LSST, SDT).

## **TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 HOUSLE

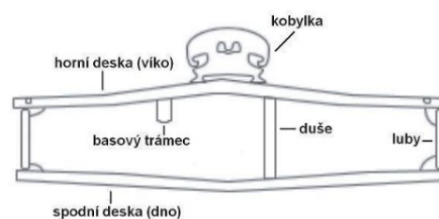
Housle jsou smyčcový nástroj patřící v současné době k jednomu z těch nejmenších. Obsahují čtyři struny, jež jsou naladěny v „čistých“ kvintách, a to  $g$ ,  $d^1$ ,  $a^1$  a  $e^2$ . V orchestru jsou z pohledu dirigenta řazeny vlevo, aby jejich zvuk mířil přímo k posluchači, housle totiž mají hudebníci vždy posazené na levém rameni.

První housle vznikly v 1. polovině 16. století z tzv. violy da braccio (viola držená pod bradou), bohužel dodnes neznáme autora, jenž dodal změny týkající se sundání pražců z hmatníku, přidání otvorů do písmene  $f$  (tzv. efa), klenutí desek apod. Jedna z teorií říká, že by mistrem mohl být Leonardo da Vinci, avšak žádné záznamy z jeho pozůstalosti se nedochovaly. Tato podoba houslí do dnešních dob zůstala téměř nezměněna (Micka, 1977, s. 14–17).

## 1.1 Stavba houslí a smyčce

Housle se skládají z rezonančních skříněk (desek), hmatníku, krku, hlavice, pražce, šneka, ladících kolíčků, ef, kobylky, podbradku, lubů, struníku a kovových strun. Používá se pro ně dřevo smrkové, javorové, ebenové (Micka, 1977, s. 18–25).

Mezi nejdůležitější prvky podílející se na akustice patří basový trámec (tzv. žebro), duše a kobylka. U všech třech částí záleží na rozměrech, váze a materiálu ovlivňující znění strun. U kobylky především také na tvaru, jenž se nezměnil od doby Antonia Stradivariho<sup>1</sup> (Pazdera, 2015, s. 43–44).



**Obrázek 1 – Průřez houslemi**  
(Wikipedie, c2011)

Také tu ohledně znělosti tónu hraje roli klenutost desek – v menší místnosti se zvuk klenutých houslí nese na rozdíl od místností větších (Micka, 1977, s. 20).

Smyčec se skládá z dřevěného prutu a žíní z koňských ohonů, které jsou připevněny ve špičce i v dolní části prutu. Zde se můžou žíně povolovat i napínat pomocí šroubku. Aby žíně snadno klouzaly po strunách a vytvářely zvučnější tón, nanáší se na ně kalafuna z pryskyřice. Od konce 18. století se podoba smyčce nezměnila (Micka, 1977, s. 36–40).

<sup>1</sup> Antonio Stradivari (1644–1737) byl jedním z nejslavnějších houslařských mistrů. O jeho nástrojích se říká, že mají ten nejkrásnější tón. Jedna z teorií je taková, že Stradivari používal speciální lak, u kterého se dodnes neví složení. Z moderních výzkumů však vyplývá, že jde spíše o tloušťku či tvar horní i spodní houslové desky (Encyclopaedia Britannica, c2020).

## 1.2 Držení houslí a smyčce

Směřování houslí od osy těla by mělo podléhat 3 rovinám: sagitální, horizontální a frontální. Ve frontální rovině jsou housle drženy pod úhlem 45 ° (pravé luby se snížily kaudálně), v transverzální se housle rotují o 45 ° vlevo, a v sagitální rovině míří hlavice pár stupňů kraniálně oproti tělu houslí (Micka, 1972, s. 95).

Nejčastější chyby spočívají buď v technických limitech (ulehčení pohybu) nebo anatomických proporcích houslisty (šířka ramen, délka krku či horní končetiny) (Micka, 1972, s. 95). Můžeme zde vidět větší „nahrbení“ houslisty, protrakci a vnitřní rotaci lopatky, nadměrný tonus v *m. trapezius pars ascendens et transversa*.

Hráč drží housle tak, že si položí levý okraj spodní části mandibuly na tzv. podbradek, jehož tvar by měl být vybrán individuálně dle proporcí houslistovy čelisti. Aby muzikant neelevoval lopatku, kterou si společně s klíční kostí přidržuje housle zdola, vybírá se zde vhodná podložka na spodní desku houslí. Jako nejlepší se jeví tzv. „pavouk“, který se této desky nedotýká (neovlivní tak zvučnost houslí) a také u něj lze nastavit výšku např. pro hráče s delším krkem (Micka, 1972, s. 98).

V metodice dle Foltýna (Haferníková, 2010, s. 17) se můžeme dočíst, že autor dává přednost hraní bez podložky z důvodu omezení volnosti ramene.

Podle Pazdery (2015, s. 57–60) můžeme rozdělit držení nástroje na tzv. „dvoubodové“ (opěrnými částmi jsou hlava a levá horní končetina), „jednobodové“ (housle drží jen hlava), případně i „dvoubodové proměnlivé“ (střídavé přelévání energie mezi levou horní končetinou a hlavou).

Hlava je v mírné **rotaci**, **lateroflexi** směrem vlevo a anteflexi, přičemž se jí houslista snaží držet co nejvíce horizontálně a dívá se na opačnou stranu směrem k notám. (Micka, 1972, s. 99–101). Levá ruka podpírá krk houslí bříškem palce a případně i *proximálním* článkem 2. prstu (její funkci popíšu v kapitole kineziologie hry).

Podle Foltýna (Haferníková, 2010, s. 18) bychom však měli držet hlavu v přímém postavení.

Zde si můžeme při aspekčním vyšetření všimnout většího napětí v *m. sternocleidomastoideus* na pravé straně a u některých houslistů, kteří při hraní zatínají čelist, i v *m. masseter* na straně levé (zde také může hrát roli i výška stojánku).

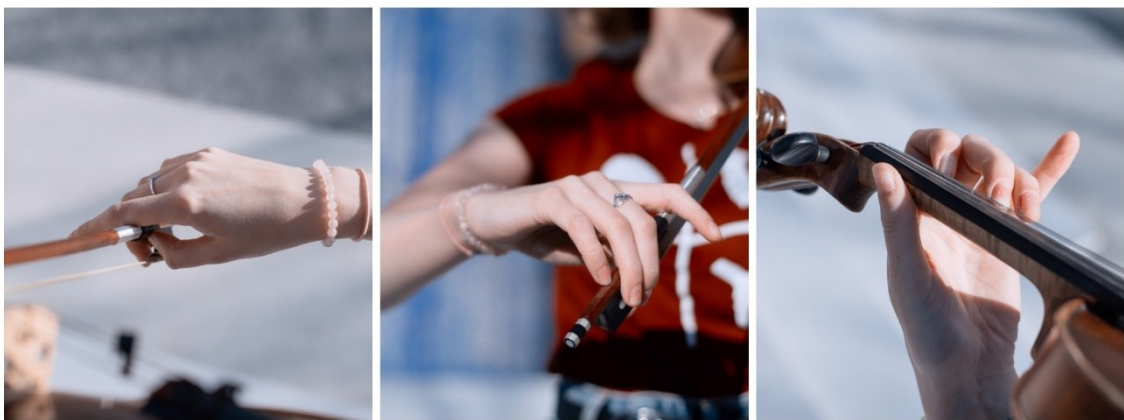
Smyčec je velmi důležitá součást houslí, protože nám pomáhá dotvořit zvuk ať už změnami dynamiky, rychlostí či různými náročnými druhy technik utvářející tvar hudby (např. *détaché*, *staccato*, *spiccato* aj.).

Pro lepší orientaci i v korelaci se smyky říkáme dolní části smyčce „žabka” a horní části „špička”.

Správný úchop vypadá tak, že si položíme bříško palce na výčnělek zesponu smyčce v oblasti žabky (palec volně v semiflexi), naproti si opřeme 3. a 4. prst vedle sebe o *distální interfalangeální klouby* shora smyčce. Malíček a ukazováček se nepodílí na stabilním držení, nicméně hrají roli v dynamice. Tyto prsty jsou na smyčci volně položeny (ukazováček v obl. *distálního interfalangeálního kloubu* 0,5–1 cm od 3. prstu a malíček v obl. *koncového článku* 0,5–1 cm od 4. prstu), kdy tento prst slouží spíše k nadlehčování smyčce (funkčně pro zeslabení tónu) a naopak 2. prst k jeho tlačení (na zesílení zvuku) (Micka, 1972, s. 22–23, 27–28).

Pazdera (2015, s. 84) říká, že dnes můžeme rozlišit úchop ukazováku třemi různými styly: ruským (2. prst je položen na *proximálním interfalangeálním kloubu*), franko-belgickým (2. prst leží přímo na středním článku) a německým (2. prst kladen na *distální interfalangeální kloub*).

Při držení smyčce dbáme na to, aby hráči neměli křečovitou a tvrdou ruku (Micka, 1972, s. 29).



Obrázek 2 – Držení LHK a PHK (zdroj vlastní)

### 1.2.1 Správný sed

Při hře v sedě by měl hráč sedět k pultu šikmo, na kraji židle – opora *tuber ischiadicum* bilaterálně, kde větší váha je na levé straně, kyčelní klouby v mírné abdukci, kolena ve flexi a hlezenní klouby ve středním postavení s celou ploskou nohy na zemi (Micka, 1972, s. 100).

Dle Pazdery (2015, s. 71) je *optimální mírné rozkročení, kdy chodidla jsou zhruba v šíři ramen, větší část váhy těla spočívá na přední části chodidel a špičky směřují poněkud ven.*

Také zmiňuje i nastavení trupu, kde bychom měli dbát na vzpřímené postavení a cítit opěrný bod v křížové oblasti. Nesmíme zapomenout na jeho spodní část v souvislosti s bederní páteří – neprohýbat se směrem dopředu ani dozadu (Pazdera, 2015, s. 71).

Foltýn (Haferníková, 2010, s. 18) také poukazuje na výběr správné židle, která by měla mít opěradlo, kde by se hráč opřel, ovšem v takové výšce, aby nezabraňovala volnosti pohybu v ramenním pletenci.

Metodika podle Kohoutka se přiklání k názorům bývalého houslisty Carla Flesche upozorňující pedagogy, aby učili žáka hraní i v sedě jednak kvůli rizikům spojených s dlouhým stáním a jednak z důvodu, že jako budoucí orchestrální hráč bude převážně při hraní sedět (Haferníková, 2010, s. 18).

Ve studii z r. 2017 (Ohlendorf et al., 2017) se zabývali tématem, zda má na hráče strunných nástrojů vliv typ židle. Měření prováděli na 66 profesionálních hudebnících, které rozdělili do 3 skupin podle odborné praxe, intenzity a trvání denního cvičení. Použili scanner „MiniRot-Kombi”, na každém probandovi označili 6 orientačních bodů (obratle C<sub>7</sub> a L<sub>3</sub>, nejvyšší bod lopatek, *SIAS*) a každého měřili při sezení na 6 hudebních židlích (např. čalouněná stolička, židle s dřevěným sedákem, sedačka s opěradlem, ...). V tomto článku došli k závěru, že i židle hraje roli a že největší váhu mají muzikanti na *tuber ischiadicum* bilaterálně.

Při určitých výrazových projevech houslisty může dojít ke zvětšení flexe v kolenním kloubu pravé dolní končetiny a následné opření o hlavičky nártních kostí nohy (Micka, 1972, s. 100). Mezi časté chyby také patří trupové rotace či rotace levé horní končetiny k protitahům prutu, kolena přitisknutá k sobě (tzv. „lyžař”) či váha směřující ke straně pravé, ke které se připojuje bederní páteř i hlava předsunutá na tuto stranu (Pazdera, 2015, s. 72).

Postoj houslisty je tedy limitován nejenom anatomickými a kineziologickými předpoklady, jeho sed a správný úchop nástroje ovlivňuje i výslednou barvu tónu v projevu hrané skladby měnící se na základě dynamických faktorů (*forte, piano, ...*), tak i na základě toho, na jaké struně hraje a ve které části hmatníku. Pohyb těla se tedy zapojuje do všech faktorů hry.

Měli bychom si všimnout i mimoherních projevů muzikanta, např. větší napětí mimických či šíjových svalů, změny dýchání, orofaciální soustavy včetně mluvidel a oblasti hlasivek (Pazdera, 2015, s. 77).

## 1.3 Kineziologie hry

Při hraní na housle se nám zapojují celé horní končetiny ve všech částech od ramene až po jednotlivé články prstů. Smyčec je vždy držen v pravé a housle v levé ruce, postavení nelze zrcadlově měnit, jak to bývá např. u kytarových nástrojů z důvodu vlivu dominance levé či pravé mozkové hemisféry.

Fyzioterapeutka Mgr. Tereza Hábová (2018, s. 34–49) se ve své diplomové práci zabývala otázkou, zda lateralita má vliv na poruchy v pohybovém aparátu či zvyhodňuje praváky pro vynucenou pozici držení houslí v levé HK (domněnka zdatnější techniky na pravé ruce). Ve výsledcích studie se však její hypotéza nepotvrdila.

### 1.3.1 Funkce pravé horní končetiny

Smyčec v této ruce slouží především k tvorbě tónu a každý jednotlivý prst má svoji určitou funkci při hře. Micka (1972, s. 19) se snaží vycházet z nulové polohy jednotlivých segmentů ve vzpřímeném stoji či sedu s připáženými HKK.

**Palec** podpírá prut zespoda a vychází ze základní pozice semiflexe v *interfalangeálním* proximálním kloubu. Poté záleží, v jaké části smyčce hrajeme, s jakou dynamikou, popř. v jaké rychlosti – pokud směřujeme smyčcem k žabce či potřebujeme *piano*, bude v proximálním *interfalangu* extenze, opačně opět flexe. První prst je mj. ovlivněn i anatomickými parametry, jež mohou změnit výchozí polohu (čím větší palec, tím větší flexe) a ovlivnit tak protitlak smyčce (Micka, 1972, s. 20).

**Prostředníček a prsteníček** přidržují smyčec seshora, kde jejich základní pozice je také ve flexi ve všech kloubech prstů, přičemž se dotýkají prutu v distálních *interfalangeálních* kloubech. Pomáhají palci v nadlehčení smyčce zespoda, 5. prstu zas k vykompenzování rovnováhy. Při tahu ke špičce jsou prsty kolmé na prut, ovšem k žabce rotují směrem do pronace, tudíž se ke smyčci naklání šikmo (Micka, 1972, s. 21–22).

**Ukazováček** především zvyšuje tlak na prut. Zde musíme vzít v potaz i sklon smyčce vůči strunám – na strunách  $a^1$  a  $g$  ležící vodorovně bude zapotřebí více síly k nadlehčení prutu, než by to bylo na strunách  $a^1$  a  $e^2$ . Z toho vyplývá, že jeho vedlejší funkce (i pohyb do pronace) se shoduje se 3. a 4. prstem. Při hraní se nám také mění jeho opěrný bod. Zatímco ve výchozí pozici (dolní polovina smyčce) máme 2. prst opřený o *interfalangeální* distální kloub, u špičky se nám prst sklopí na kloub proximální (Micka, 1972, s. 22–24).



**Malíček** funguje jako antagonist 2. prstu – tlačí na prut shora, tudíž snižuje jeho tlak vůči strunám. Měl by být v kolmém postavení vůči smyčci pro lepší využití páky zajišťující nižší energetickou ztrátu. Pokud hrajeme u špičky, kde malíček nepotřebujeme, může se napřímit, dokonce i zvednout (Micka, 1972, s. 23–24).

Klouby *metakarpofalangeální* jsou většinu pohybu v semiflexi a případně během výměny u špičky mohou dosáhnout nulového postavení. Pomáhají prstům přidat tlak u špičky nebo naopak ubrat u žabky (nadzvedáváním prutu), aby byla zachována jednotná dynamika po dobu hraní celou délkou smyčce (Micka, 1972, s. 24–25).

*Karpometakarpální* klouby kopírují směr pohybu v *radiokarpálním* kloubu.

**Zápěstí** se pohybuje antero-posteriorně i latero-laterálně (radio-ulnárně). Směrem k dolní části tedy *radiokarpální* kloub vykonává pohyb antero-ulnární (u dětí tuto funkci můžeme popsat tak, že si chtějí přivonět k zápěstí), naopak k horní části se pohybují postero-radiálně. U žabky se podílejí na tzv. výměně, kterou popíšu níže. V neposlední řadě má tento kloub vliv na odraz prutu u skákavých smyků, např. *spiccato* (Micka, 1972, s. 24–25).

**Předloktí** má hlavní vliv na tah prutu oběma směry. V *art. cubiti* tedy probíhá flekčně-extenční pohyb (od žabky ke špičce), a v *art. radioulnaris proximalis et distalis* pohyb supinačně-pronační. Díky pronaci se nám ukazováček skloní a tím nám umožní dosáhnout většího tlaku (*forte*) na smyčec. Vřetení lokomoci využijeme i u přechodů na jiné struny. V notách můžeme vidět značku žabky (▣) a špičky (∨), které nám určí, jestli budeme začínat hru v extenzi či flexi lokte (Micka, 1972, s. 25–26).

**Záloktí** také vykonává flekčně-extenční pohyb a přizpůsobuje se sklonu strun. Pokud hrajeme na nejnižší struně *g*, máme flexi v *glenohumerálním* kloubu kolem 130 °, kdežto u struny *e*<sup>2</sup> je flexe téměř nulová (Micka, 1972, s. 26).

Zde bychom se měli zaměřit na chybné stereotypy, kdy si mnozí houslisté, ať už vlivem únavy z nadměrného fyzického výkonu či kvůli technické náročnosti smyků, pomáhají protrakcí a elevací lopatky, případně horizontální addukcí v rameni, čímž si decentrují postavení hlavice vůči jamce kloubu.

### 1.3.1.1 Výměny

Jak u dolní části smyčce, tak u horní probíhají tzv. výměny z důvodu změny smyku na opačnou stranu, u špičky je však pohyb menší, protože do něj nezapojujeme oblast *falangů* a *metakarpů*. U žabky nám navíc působí hmotnost samotného smyčce (Micka, 1972, s. 47).

Z toho můžeme odvodit, že pokud chceme zachovat stejnou dynamiku, musíme prut směrem k dolní části nadlehčovat a směrem nahoru naopak tlak zvýšit. Tyto jemné nuance ovlivňují výsledný tón při hře.

#### **1.3.1.1.1 Výměna u žabky**

Abychom dokázali provést výměnu, musíme se nejdříve naučit smyčec odlehčit, a to buď loktem nebo zápěstím. Musíme vzít v potaz gravitaci a rychlost smyku – u pomalejšího tahu vypadá výměna jako u špičky (bez použití *falangů* a *metakarpů*), ale u rychlejšího uvolníme *radiokarpální* kloub tak, že uděláme maximální palmární flexi. Tím nadneseme *metakarpofalangeální* i *karpometakarpální* klouby a provedeme pohyb z flekčně-ulnárního postavení do přímého ohbí. K tomu nám dopomůže především pohyb *falangů* (Micka, 1972, s. 47–50).

Hladkost a neslyšitelnost výměny je velice těžká, protože se nám tam můžou projevit různé pazvuky. Jestliže chceme zmírnit možný akcent smyčce při klesající ruce, můžeme zvednout ukazováček. Pokročilá schopnost jemné motoriky u *falangů* a *metakarpů* se mj. pozná i tím, že nám prut při tahu neskáče. Při hraní také balancujeme s náklonem smyčce, protože plocha žíní na struně ovlivňuje jeho odraz. Z toho vyplývá, že bychom u žabky zmírnili možné nežádoucí tóny, prut nakloníme kolmo ke strunám a po výměně při tahu směrem ke špičce jej narovnáme, aby se žíně smýkaly po strunách svojí celou plochou (Micka, 1972, s. 50–51).

Výška lokte má také vliv na kinematiku hry. Dříve se učilo mít loket u těla, to mělo ale neblahý vliv na pohyb ruky. V dnešní době se tedy učí hraní se střední či velkou ventrální flexí v *glenohumerálním* kloubu. Obojí má své výhody a nevýhody (Micka, 1972, s. 51).

U tzv. „vyššího“ lokte je sice hraní jednodušší, ale kdybychom chtěli zahrát *forte*, budeme muset vynaložit více energie, protože nevyužijeme výhodu kolmé síly na smyčec, tudíž se zapojí do pohybu celá HK, která se na daný tlak musí zpevnit, a tím nám celá zatuhne. Hraní s tímto postavením se nehodí na běžné užívání, ovšem při určitých smycích jako dlouhé *spiccato* nebo *staccato* je ideální (Micka, 1972, s. 51).

Složitější, ovšem pro tělo ekonomičtější, je hra se „středním“ loktem. Zde sice potřebujeme k souhybu u výměny smyku dokonale vycvičenou jemnou motoriku ruky, díky tomu se nám však HK neunaví a bude méně přetížená (Micka, 1972, s. 52).

Při výměně bychom si měli všimnout zahnutí ukazováčku, jenž nejvíce ovlivňuje ze všech prstů hladkost smyku.

### 1.3.2 *Funkce levé horní končetiny*

Tato ruka slouží především k intonaci. Každý tón má na hmatníku své místo a my se musíme prstem „strefit“ přesně, protože i pouhý milimetr vedle může ovlivnit výsledný zvuk. Prstovou techniku lze do jisté míry vycvičit, ovšem je nezbytné mít hudební sluch.

**Záloktí** je v mírné ventrální flexi, abdukci a vnější rotaci tak, aby HK směřovala stejným směrem jako poloha houslí. Pohyb při hře v *glenohumerálním* kloubu by se měl provádět v transverzální rovině, tj. vnější a vnitřní rotace v souvislosti s tím, na jaké struně právě hrajeme (na struně g budeme hýbat ramenem do vnější a na struně e<sup>2</sup> do vnitřní rotace).

**Předloktí** se pohybuje ve stejné ose jako zápěstí. V kubitálním kloubu máme flexi odhadem kolem 70–80 °, přičemž čím vyšší je poloha prstů, tím větší je daná flexe. Abychom mohli prsty přiložit na hmatník, musíme supinovat loket až do 90 ° (Micka, 1972, s. 102).

**Zápěstí** bývá ve neutrální či v lehké extenční pozici při hraní první či druhé polohy, nicméně od třetí provádíme dorzální flexi tak, abychom se kořenem dlaně dotkli korpusu houslí (Micka, 1972, s. 102).

Mezi **ukazováčkem** a **palcem** držíme krk houslí, avšak týká se to jen 1. –3. polohy za předpokladu, že *nevibrujeme* či nepoužíváme specifitější druhy hry (výměny poloh, *decimy* apod.). Úchop tedy vypadá tak, že palec, směřující k 2. prstu, je opřený o bříško svého distálního článku s mírnou flexí v *karpometakarpálním* i *interfalangeálním* proximálním kloubu – toto platí do V. polohy, kde se palec posouvá po zadní straně krku houslí a opírá se pouze svojí špičkou. Ukazováček přidržuje housle za proximální článek z jeho radiální strany až na výjimky výše zmíněné (Micka, 1972, s. 103–105).

#### 1.3.2.1 *Kladení prstů na strunu*

*Dopad prstů na strunu má 4 fáze: 1. sestup prstu (pohyb k hmatníku), 2. stisk struny u hmatníku (tlak), 3. zdvih prstu (pohyb od hmatníku), 4. vyčkávání prstu nad strunou* (Micka, 1972, s. 131).

Učíme se tedy nejenom optimalizovat správný tlak prstů na strunu, jenž ovlivňuje výsledné znění (při malém tlaku je zvuk nepěkný a matný), ale také i klást prsty z určité výšky, v určitém směru a případně je správně zdvihnout. Vždy bude záležet, co konkrétně hrajeme za skladbu, v jaké dynamice a rychlosti apod., i přesto je však zapotřebí zachovat lehkost a volnost levé HK, abychom zamezili brzké únavě (je lepší šikmé kladení prstů než kolmé) (Micka, 1972, s. 131–132).

### 1.3.2.2 *Technika poloh*

Byť se můžeme setkat s různými styly učení hry do poloh (O. Ševčík učil chronologicky od I. do V., kdežto B. Voldán ve stylu I. –V., II. –VI. atd.), nejlepší se zdá naučit houslistu po perfektně zvládnuté I. poloze tu III., teprve poté II. a další, a to z důvodu opření kořenu dlaně o korpus houslí, díky němuž získáme větší jistotu i spolehlivost při hraní (Micka, 1972, s. 148–149).

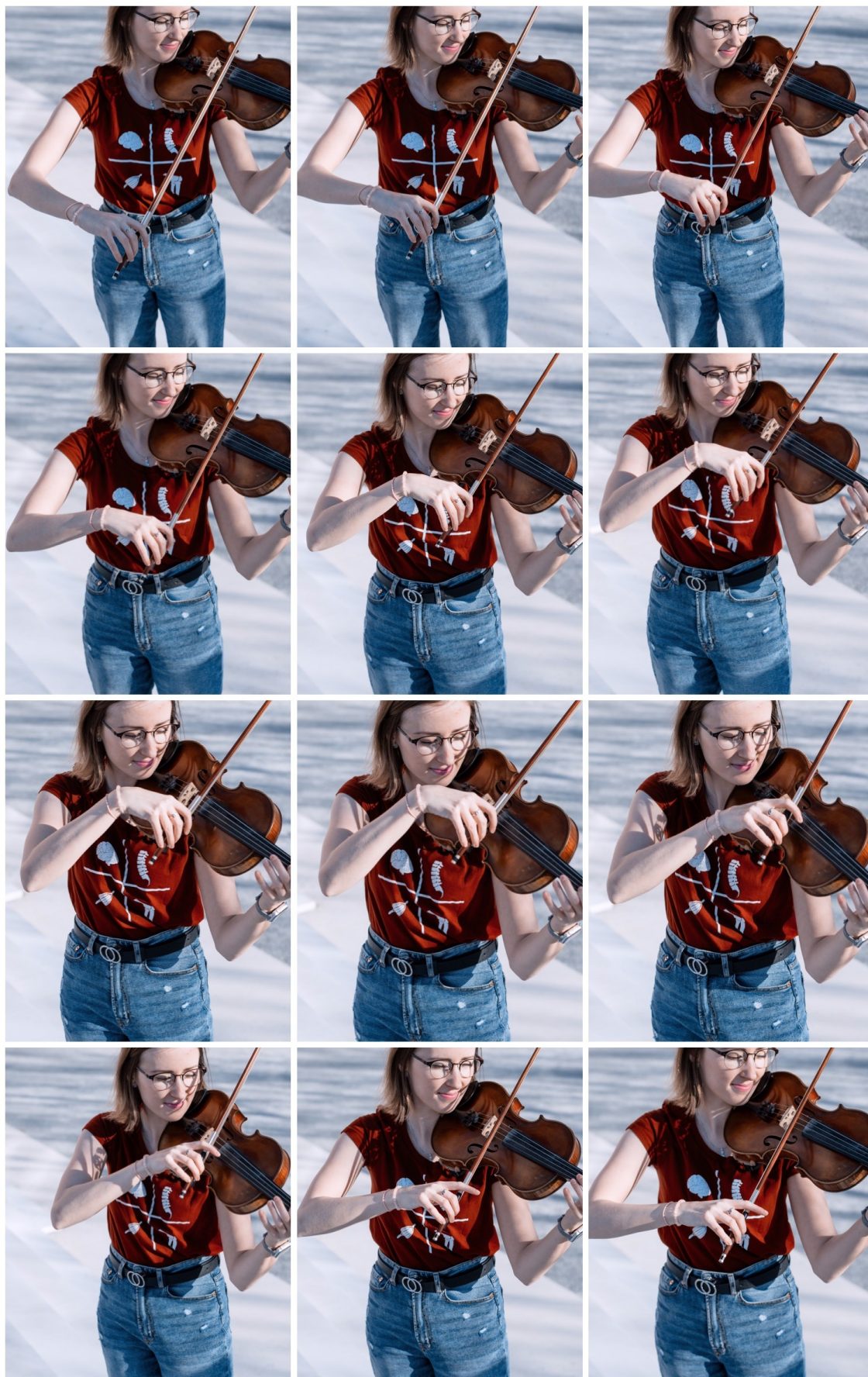
Do „stoupání“ z I. polohy do II. a III. se pohybuje palec souběžně s prsty, ovšem při opačném procesu bude záležet na stylu hry – když je tempo pomalé, můžeme si do nižší polohy palec předpřipravit spolu s pohybem zápěstí do PF, ale u rychlé hry jde opět souběžně s celou rukou. Výměny můžeme dělat stejným prstem (pomocí *glissanda*), nižším k vyššímu či naopak, popř. se změnou struny (Micka, 1972, s. 150–152).

### 1.3.2.3 *Vibrato*

Po pár letech hraní učíme houslisty této technice, jež udává výraz hraní a které se posléze využívá z 90 % při veškeré hře, pokud tedy není místo ve skladbě, kde si to autor vyložené nepřeje. *Vibrato* je tedy chvějící se tón, kdy se prst kolébá po svém bříšku dopředu i dozadu rychlostí 5 Hz. Nejlepší variantou je pohybovat jak s prstem, tak s *metakarpy* pomocí dorzo-palmárního pohybu vycházejícího ze zápěstí. U této techniky nemáme opřený ukazováček za proximální článek z jeho radiální strany, jelikož by se stalo, že bychom způsobili třes po celých houslích. Nejtěžší na *vibratu* je dosáhnouti optimálního chvění tak, aby nebylo příliš rychlé nebo příliš pomalé, a také aby probíhalo se zcela uvolněnou rukou (Micka, 1972, s. 199–204).

### 1.3.3 *Dýchání při hře*

Pazdera (2015, s. 139–142) dodává, že bychom si měli hlídat i dechový stereotyp. Za nejlepší variantu, i co se týče fyziologického hlediska, je abdominální dýchání, protože nám nebrání v mobilitě pletence ramenního. Při hraní na koncertě se nám může spustit stresová reakce, kdy začneme dýchat mělčeji, rychleji a zapojíme spíše kostální až klavikulární dýchání, proto bychom se měli dýchat pomalu a zhluboka, abychom se uklidnili. Při frázování hudby nebo při zahrání prvního tónu po pauze si často pomáháme rychlým vdechem. Mnohdy si můžeme na sobě povšimnout povrchového dýchání, většího svalového tonu v trupové oblasti, jenž může zapříčinit křečovitě postavení těla, a to se projeví i do výsledného zvuku a techniky. Vhodné jsou tedy techniky podporující vnímání „body schématu“ a brániční dýchání – v józe je to např. poloha „sedícího králíka“, možná známější pod pojmem pozice „dítěte“.



Obrázek 3 – Kineziologie hry: výměna (zdroj vlastní)

## Zahraniční Suzukiho metoda ve srovnání s českou školou

U této metody je zajímavé, že dr. Suzuki ji vynalezl až v dospělosti, kdy začal hrát na housle, ne v dětství. Měl vynikající pozorovací schopnosti, experimentoval s mláďaty andulky, která naučil mluvit. Všiml si vysoké učenlivosti v mladém věku, a tento poznatek zaznamenal do svých principů metody – dítě pojme do 6 let nejvíce dovedností (Bartošová, 2020, s. 21–22). Suzuki asociace (c2021b) dodává, že nejlepší období pro začátek výuky je mezi 3–4 lety věku dítěte. Dále uvádí, že velkou roli hraje rodinné prostředí (rodiče se musí podílet na výuce a své dítě podporovat), poslouchání vybraných skladeb, jež bude malý houslista hrát, jejich opakování v podobě různých stylů hraní, skupinové výuky pro trénování vystupování a začlenění do kolektivu, a nakonec hraní bez not.

Když bych tedy měla porovnat Suzukiho metodu a metodu od Micky, liší se především v přístupu k žákovi a koncepcí výuky než v technice hraní. Suzuki se zaměřuje spíše na pedagogický přístup s určitou filozofií ohledně motivace dítěte, u nás se klade důraz spíše na technickou stránku věci, kterou Suzuki nijak nerozvíjí. Z mé zkušenosti, kdy jsem chodila hrát do základní umělecké školy, bych zdůraznila dva největší rozdíly: Suzuki lpí na hru z paměti a již od časného věku zařazuje kromě individuálních hodin i ty skupinové. V ČR se hraje vždy s notami a případně pár týdnů před koncertem se žák učí hrát bez nich a co se týče skupinových lekcí, houslista do svého 5. ročníku hraje sám, až poté může začít hrát v menším orchestru se svými vrstevníky. Ovšem oba tyto pedagogové se z hlediska výuky shodují na korektním a přátelském zacházení se žákem a pracování s trémou.

Micka (1972, s. 278–285) říká, že učitel by neměl být na žáka hrubý, pokud hraje špatně, ale spíš si s ním povídá, pomáhá mu a obecně se snaží navodit příjemnou atmosféru, aby motivoval žáka ke cvičení a hraní. Při cvičení skladby hodně pomáhá její poslech z nějakého media, aby měl žák představu o celé formě dané písně. Také by měl učitel podněcovat žáka k rozvíjení tzv. „hudební fantazie“, tj. schopnost analyzovat hranou skladbu tak, aby s ní žák uměl pracovat – vědět, kde je důležitější rytmus, kde melodie a obecně se „naladit“ na emotivní strukturu dané písně.

Co se týče trémy, Micka (1972, s. 327–335) zmiňuje postupy, které mohou dopomoci k lepšímu výkonu – těšit se na koncert a vnitřně se na něj připravit, hrát hlavně pro své potěšení a trénovat psychický klid a koncentraci. Účinnou metodou je autosugesce. Příprava na možnou trému by také měla patřit k dovednostem učitele.

## 1.5 Neurofyziologická korelace

*Motorické dráhy jsou sestupné jednoneuronové a víceneuronové dráhy, které z korové a kmenové úrovně CNS ovládají motoneurony, přímo nebo přes interneurony. Jsou to dráhové systémy, které řídí a regulují motoriku celého těla* (Čihák, 2016, s. 486).

Motorické dráhy dělíme podle toho, v jaké úrovni začínají, tj. na kmenové a korové (Čihák, 2016, s. 486). Hudák & Kachlík et al. (2015, s. 458) uvádí, že můžeme rozdělit dráhy i na základě jejich cest v míše, tj. laterální (pyramidové dráhy), mediální (extrapyramidové dráhy) a „třetí“ systém (gama klička, svalový třes, ...).

Do kmenových (extrapyramidových) drah patří *tractus rubrospinalis* (inervace motoneuronů HKK, aktivace flexorů, inhibice extenzorů), *tractus tectospinalis* (pohyby postury na základě zrakových podnětů), *tractus reticulospinalis* (řízení gama klíčky, kontrola tonu svalů, aktivace extenzorů i flexorů), *tractus vestibulospinalis* (aktivace extenzorů, inhibice flexorů, udržení postury, koordinace pohybů hlavy a očí, stabilizace hlavy v prostoru) a *tractus interstitiospinalis* (kontrola tonu svalstva šíjového) (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 460–461).

Do korových (pyramidových) drah řadíme dráhu pyramidovou, tj. *tractus corticospinalis* (informace o volní motorice) a *tractus corticonucleares* (volní motorika kosterních svalů krku, hlavy a obličeje) (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 459).

### 1.5.1 Volní motorika

Cílenou motoriku, již ovládáme vůlí, můžeme rozdělit na jemnou (pohyb ruky), hrubou (pohyb těla) a hybnost mluvidel (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 456–457).

Pokud chceme vykonat hybnost, myšlenka se vytvoří v oblastech asociačních, k čemuž potřebujeme určitou motivaci – ta vychází ze struktur systému limbického. Poté přijde analýza prostředí ze sensorických oblastí. Na základě dalších informací z motorického, senzitivního, sensorického systému a z mozečku se vytvoří strategie, podle které se vybere ideální program hybnosti (probíhá v bazálních gangliích). Při provedení je pohyb neustále kontrolován mozečkem, jenž akci i ukončuje (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 457; Králíček, 2002, s. 158).

Do přípravné fáze se zapojuje parietální asociační, prefrontální a suplementární motorická oblast, kdežto realizaci pohybu má na starosti premotorická a primární motorická oblast – ta patří k hlavní struktuře řídící jemnou motoriku aker HKK (Králíček, 2002, s. 158–161).

Dle studie od Brabencové & Pánka et al. (2014) nám jemnou motoriku ovlivňuje i alfa aktivita mozku, jejíž vysoký podíl ve frontální oblasti se např. objevil před nejlepšími odpaly golfistů či výstřely ze vzduchové pistole u střelců. V této práci zkoumali problematiku EEG aktivity mozku při hře na housle. Alfa aktivita se podílí na bdělosti, paměti a gnostických procesech. Můžeme rozdělit tři druhy alfa rytmů podle toho, odkud pochází: frontální (emoce, motivace), parieto-okcipitální (pozornost, přípravný pohyb) a okcipitální (paměť, kognice). Z výzkumu, který byl tvořen 5 profesionálními houslisty, byl proveden záznam alfa vln pomocí EEG přístroje (čepice s elektrodami) během dvacetiminutového hraní na housle. Z výsledků se prokázalo, že u 3/5 probandů se objevila alfa aktivita, nejvíce distribuována frontálně a centrálně, při zavřených očích i parieto-okcipitálně. Výskyt se shoduje s obdobnými pracemi zkoumající alfa vlny při jízdě na bicyklovém ergometru či v průběhu úspěšného odpalu u golfistů. Vzhledem k nepřímé úměře mezi alfa aktivitou a mozkovou aktivitou lze říct, že s vyšší alfa aktivitou dochází ke snížení aktivity mozkové, tj. dosáhneme lepší relaxace a paměťových funkcí (při opačném jevu zase máme zvýšenou pozornost).

Ve volní motorice nesmíme opomenout i somatosenzitivní oblasti informující o rychlé bolesti, polohocitu, pohybcitu a dalších vztazích těla s vnímáním daného pohybového vzorce (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 437).

Peter Schwenkreis et al. (2007) se ve svém výzkumu zabíral otázkou ohledně asymetrie v motorické a somatosenzitivní kůře u 15 hudebníků (konkrétně houslistů) a 35 nehudebníků. Somatosenzitivní vlastnosti zkoumal skrz elektrické stimule (tzv. SEPs) *nervus medianus et ulnaris* na zápěstí obou rukou – tyto nervy byly vybrány pro jejich velký obsah proprioreceptorů, tudíž i větší vodivost. Motorické vlastnosti byly snímány na základě aktivity *mm. interossei dorsales* na levé i pravé HK (tzv. TMS). Také zde probandé (praváci) měli k dispozici dírkovanou desku a tužku, kde byli testováni na schopnosti provádět rychlé korigované pohyby za určitý čas (tzv. MEPs) a jen 5/15 houslistů prošlo všemi zkouškami. Z výsledků SEPs (somatosensory evoked potentials) bylo zjištěno, že houslisté mají větší asymetrii v pravé hemisféře oproti nehudebníkům, u TMS (transcranial magnetic stimulation) byl ověřen větší motorický výkon *mm. interossei dorsales* u levé ruky houslistů a z MEPs (motor evoked potentials) měli houslisté lepší výkon pravé ruky oproti nehudebníkům. Obecně bylo potvrzeno, že hráči na strunné nástroje mají větší asymetrii v pravé hemisféře, tedy více rozšířenou kortikální mapu, jež hraje roli v lepším výkonu hudebníka a v lepší plasticitě mozku. Také jsou u nich více propojeny motorické a sluchové sítě a mají větší objem šedé hmoty.



## 2 ANATOMIE A KINEZIOLOGIE

Horní končetina je orgánem manipulačním i komunikačním, z hlediska vývojové kineziologie však ztratila převážnou část své lokomoce. Mezi kořenový segment řadíme pletenec HK jakožto nejvíce pohyblivý kloub na těle (Dylevský, 2009, s. 99).

### 2.1 Pletenec horní končetiny

Tento segment je neúplný, horizontálně uložený pás kostí, který sice vpředu uzavírá hrudní kost, ale vzadu je kruh otevřený – jsou zde jen svaly. Kostěné struktury jsou spojeny jen dvěma synoviálními klouby, ale specifická úprava kontaktu lopatky a hrudní stěny a tzv. subakromiální spojení znamená vznik dalších pohyblivých spojů (Dylevský, 2009, s. 100).

Tento pletenec z hlediska kinetiky podléhá zátěži tahové (přenos do SC kloubu) i tlakové (přenos do *fossa glenoidalis* a skrz lopatku na první žebra). Musíme vzít také v potaz, že tento segment musí být jednak velmi **mobilitní** (primárně zajišťuje *clavicula* se *sternem*, sekundárně ramenní kloub), tak i **stabilizovaný** (zde nemáme danou strukturu, ale uplatňuje se tu specifická hybnost *scapuly*) (Dylevský, 2009, s. 100–101).

#### 2.1.1 Funkční anatomie

Mezi aktivní komponenty řadíme svaly pletence, do pasivní kosti s jejich spoje (Dylevský, 2009, s. 100).

##### 2.1.1.1 Pasivní komponenty

**Clavicula** je dlouhá útlá kost spojující *acromion scapulae* se *sternem*. Má tvar „esíčka“, které v první 2/3 kosti od SC kloubu klene konkávně a ve zbylé 1/3 navazující na AC skloubení konvexně. (Čihák, 2011, s. 245). Při nárazech se na ni přenáší tlaková síla, a to je důvod častých zlomenin, u kterých můžou vzniknout dislokace kvůli tahu za *lig. coracoclaviculare* či za *m. sternocleidomastoideus* (Dylevský, 2009, s. 101; Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 42).

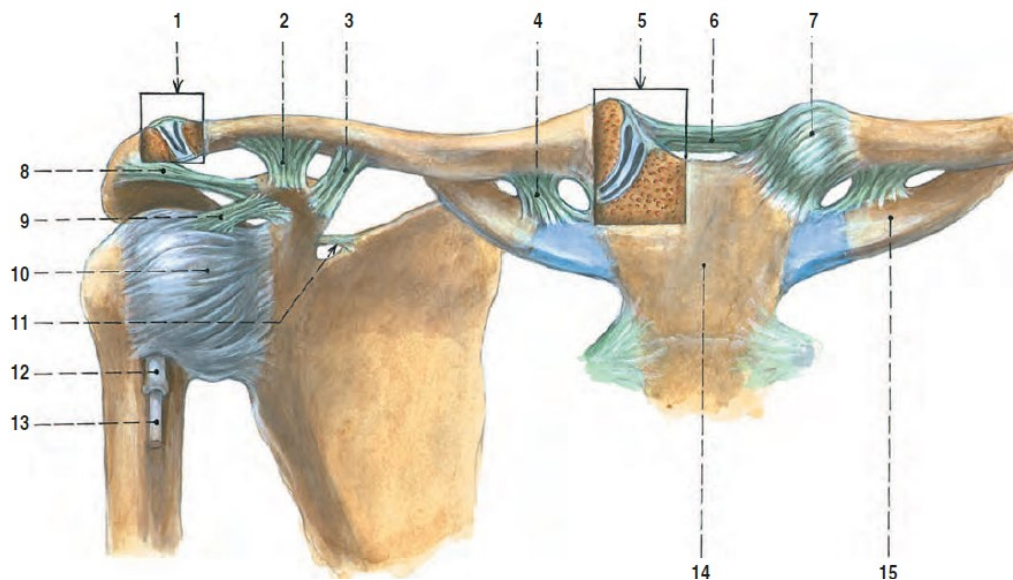
**Scapula** je trojúhelníková plochá kost, jež se spojuje s klíční kostí pomocí AC skloubení a s ramenním kloubem díky *cavitas glenoidalis scapulae*. Tato kloubní jamka je odkloněna 9 ° dorzálně. (Čihák, 2011, s. 242–243). V základní poloze je lopatka tehdy, dotýká-li se horním úhlem druhého a dolním okrajem sedmého žebra. Do této polohy uvedeme lopatku tak, že položíme dlaň ruky na šiji (Dylevský, 2009, s. 101). Na *scapule* můžeme napalповat mediální i laterální okraj, *acromion*, *spinu scapulae*, *processus*

*coracoideus*, *angulus inferior* et *superior* (ten bývá bolestivý kvůli přetíženému *m. levator scapulae* mající TrPs) (Čihák, 2011, s. 244; Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 42).

**Articulatio sternoclavicularis** je kloub kulový, složený (obsahující disk) a připojuje *sternum* s *claviculou* pomocí *lig. sternoclaviculare anterius* et *posterius*. Toto tuhé kloubní pouzdro ještě obsahuje *lig. interclaviculare* spojující klíční kosti a *lig. costoclaviculare*, jež integruje první žebro s *claviculou*. Pohyb lze provádět v malém rozsahu všemi směry (Čihák, 2011, s. 262; Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 76).

**Articulatio acromioclavicularis** je tuhý, plochý, jednoduchý kloub. Spojuje *acromion* s *claviculou* akromioklavikulárním vazem. Dále je zde *lig. coracoacromiale* (dříve tzv. *fornix humeri*), o něž se zastaví abdukovaný humerus v horizontále a díky němuž se pak od 90 ° pohybuje společně s paží i klíční kost s lopatkou<sup>2</sup>. Vaz, který reguluje lopatkové pohyby, se nazývá *lig. coracoclaviculare* a má 2 části – *lig. conoideum* a *lig. trapezoideum* (Čihák, 2011, s. 263-264; Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 76).

Do spojení ramenního pletence se také řadí *lig. transversum scapulae superius* podílející se na ohrazení zářezu lopatky (*incisura scapulae*) pro průchod *n. suprascapularis*, a *lig. transversum scapulae inferius* (Čihák, 2011, s. 264).



**Obrázek 4 – Spojení pletence HK** (Čihák, 2011, s. 263)

1 – frontální řez AC kloubu, 2 – *lig. trapezoideum*, 3 – *lig. conoideum*, 4 – *lig. costoclaviculare*, 5 – frontální řez SC kloubu, 6 – *lig. interclaviculare*, 7 – *lig. sternoclaviculare anterius*, 8 – *lig. coracoacromiale*, 9 – *lig. coracohumerale*, 10 – pouzdro ramenního kloubu, 11 – *lig. transversum scapulae superius*, 12 – výchlipka synoviální membrány podél šlachy dlouhé hlavy *m. biceps brachii*, 13 – šlacha dlouhé hlavy *m. biceps brachii*, 14 – manubrium sterni, 15 – první žebro

<sup>2</sup> **Skapulohumerální rytmus** je pohyb, kdy při abdukci v glenohumerálním kloubu se lopatka vůči paži pohybuje v poměru 2:1, tj. při 90 ° lopatka rotuje o 30 ° apod. Změněný rytmus může poukázat na případnou poruchu v tomto pletenci (Kolář & Valouchová, 2009, s. 146).

Dylevský (2009, s. 103) ještě zmiňuje *torakoskapulární kontakt*, čímž myslí prostor mezi stěnou hrudníku a přední plochou skapuly. Je to tzv. „funkční spoj“ umožňující klouzavou posunlivost lopatky.

### 2.1.1.2 Aktivní komponenty

Z hlediska vývoje svalů HK můžeme rozlišit svaly **spinohumerální** (*m. levator scapulae, mm. rhomboidei, m. trapezius, m. latissimus dorsi*), **thorakohumerální** (*mm. pectorales, m. serratus anterior, m. subclavius*) a **svaly HK** – lopatky a ramene, paže, předloktí a ruky (Čihák, 2011, s. 428). Hudák a Kachlík et al. (2015, s. 117–118) rozlišují kromě svalů **spinohumerálních**, které berou jako povrchové, ještě hlubokou vrstvu tzv. **spinoskapulárních svalů**, kam řadí *mm. rhomboidei* a *m. levator scapulae*.

#### 2.1.1.2.1 Spinohumerální svaly

**Musculus trapezius** je sval skládající se ze tří částí: *pars descendens, pars transversa* a *pars ascendens* spojující hrudní i krční páteř se *scapulou* (u horního trapézu i s *claviculou*). Při stahu celého svalu oboustranně se zafixuje lopatka ke stěně hrudníku, který se vypne. Sestupná část *scapulu* elevuje, vzestupná provádí depresi. Jestliže se tyto dvě partie kontrahují, dochází k zevní rotaci lopatky, a tudíž umožňují abdukcii paže. Pokud se aktivuje jen *pars descendens*, dojde k extenzi hlavy. Mediální segment lopatku retrahuje. U disciplín, kde visíme za HKK, nám kontrahovaný dolní trapéz pomáhá přitáhnout trup nahoru (Dylevský, 2009, s. 104).

**Musculus rhomboideus minor** et **major** spojují lopatku s torakálními i cervikálními obratli a táhnou ji do retrakce a elevace (Dylevský, 2009, s. 104).

**Musculus levator scapulae** je sval začínající na krčních obratlích, jenž se upíná na *angulus superior scapulae*. Provádí vnitřní rotaci a elevaci lopatky a při její fixaci dělá lateroflexi krční páteře (Dylevský, 2009, s. 104; Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 118).

**Musculus latissimus dorsi** je povrchový sval zad vedoucí od hrudní, bederní páteře, kostrče a kyčelní kosti ke *crista tuberculi minoris humeri*. Vykonává addukci, extenzi a vnitřní rotaci kosti pažní, pomáhá při výdechu, ale při fixované HK se řadí do pomocných nádechových svalů (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 117).

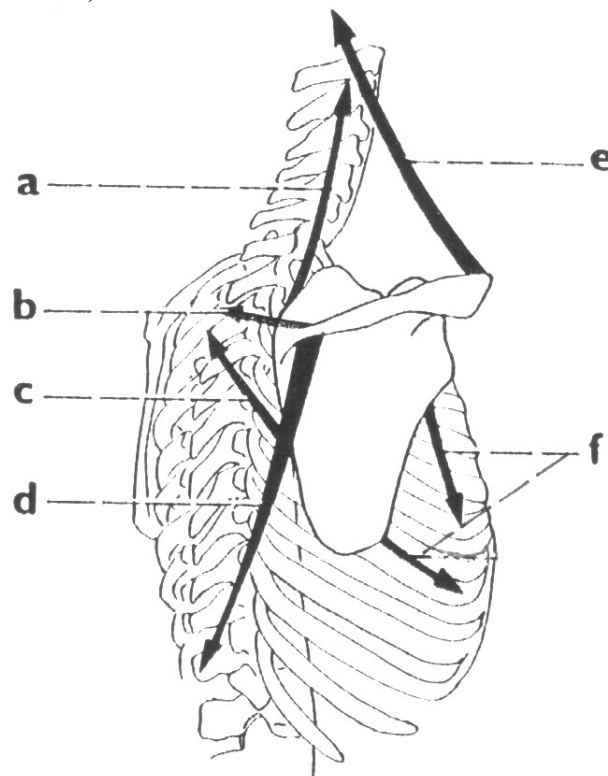
#### 2.1.1.2.2 Thorakohumerální svaly

**Musculus pectoralis minor** et **major** jsou prsní svaly řadící se také do pomocných nádechových za předpokladu fixované HK. *M. pectoralis major* ovlivňuje lopatku okrajově při hybnosti paže do vnitřní rotace, flexe či addukce, ale malý prsní sval,

upínající se na 3.–5. žebro a *processus coracoideus*, vykonává depresi a protrakci skapuly (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 125).

**Musculus subclavius** je sval spojující *claviculu* s prvním žebrem. Primárně kryje svazek nervově cévní a zpevňuje SC kloub (Dylevský, 2009, s. 104).

**Musculus serratus anterior**, začínající na 1.–9. žebro a upínající se k mediálnímu okraji lopatky, vykonává její protrakci a vnější rotaci – podílí se tedy na abdukci paže nad horizontálu, při které nám vně točí *angulus inferior scapulae* (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 124).



**Obrázek 5 – Kinetika lopatky** (Dylevský, 2009, s. 103)

*a* – *m. levator scapulae* (elevace), *b* – *m. rhomboideus minor* (addukce), *c* – *m. rhomboideus major* (addukce), *d* – *m. trapezius pars ascendens* (deprese), *e* – *m. trapezius pars descendens* (elevace), *f* – *m. serratus anterior* (abdukce)

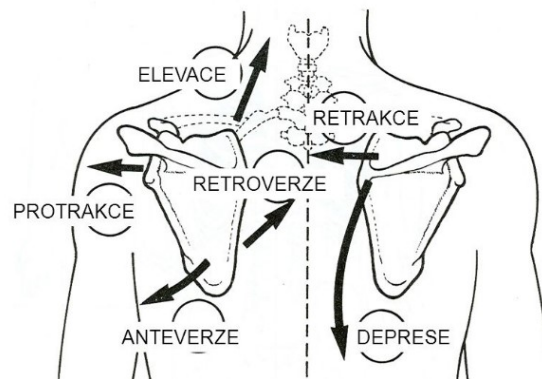
### 2.1.1.2.3 Svaly ramenní a lopatkové

Do této skupiny se řadí: *m. subscapularis*, *m. teres minor*, *m. teres major*, *m. infraspinatus*, *m. supraspinatus* a *m. deltoideus*. Tyto svaly pomáhají ve funkci thorakohumerálních a spinohumerálních svalů a tvoří tzv. **rotátorovou manžetu**<sup>3</sup> (kromě *m. deltoideus* a *m. teres major*) (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 133).

<sup>3</sup> **Rotátorová manžeta** (rotator cuff) je název pro úpony *m. subscapularis*, *m. supraspinatus*, *m. teres minor* a *m. infraspinatus*. Tyto svaly stabilizují ramenní kloub a brání jeho sub/luxaci. Nejčastěji dojde k poškození v rámci sportu, např. hod oštěpem (Dylevský, 2009, s. 110).

### 2.1.1.3 Kinetika a kinematika lopatky

Lopatka, jejíž pohyb je dán AC a SC kloubem, vykonává tyto pohyby: **retrakci – protrakci** (0–25 °), **depresi – elevaci** (0–55 °), **vnitřní – vnější rotaci** (0–60 °) (Hudák & Kachlík et al., 2015, s. 91). Dylevský (2009, s. 102) používá **abdukci** (protrakci) – **addukci** (retrakci), a pohyby *angulus inferior* do **anteverze** (zevní rotace) – **retroverze** (vnitřní rotace) (0–30 °). Anglické názvosloví pro pohyby lopatky najdeme v příloze č. 1 (Warth & Millet, 2015).



Obrázek 6 – Pohyby lopatky (Novotná, c2008)

V této tabulce můžeme vidět přehled svalů zapojujících se do kinematiky lopatky.

Tab. č. 1: Kinematika lopatky (Dylevský, 2009, s. 105)

	Hlavní svaly	Pomocné svaly	Stabilizační svaly	Neutralizační svaly
<b>Retrakce lopatky</b>	střední č. <i>m. trapezius</i> , <i>mm. rhomboidei</i>	horní + dolní č. <i>m. trapezius</i>	břišní svaly + <i>m. erector trunci et capitis</i>	<i>mm. rhomboidei</i> opačné strany, dolní část <i>m. trapezius</i>
<b>Protrakce a antevertze lopatky</b>	<i>m. serratus anterior</i>	horní + dolní č. <i>m. trapezius</i>	<i>m. levator scapulae</i> , <i>mm. abdominis</i> , <i>mm. intercostales interni</i>	<i>m. serratus anterior</i> , <i>m. pectoralis minor</i>
<b>Elevace lopatky</b>	horní č. <i>m. trapezius</i> , <i>m. levator scapulae</i>	<i>mm. rhomboidei</i> , <i>m. sternocleidomastoideus</i>	<i>mm. scaleni</i>	<i>mm. rhomboidei</i> , <i>m. serratus anterior</i> , střední + dolní č. <i>m. trapezius</i>
<b>Deprese lopatky</b>	dolní č. <i>m. trapezius</i>	<i>m. pectoralis minor</i>	<i>m. erector trunci et capitis</i> , <i>mm. abdominis</i> , <i>mm. intercostales interni</i>	<i>m. pectoralis major</i>

## 2.2 Svalové řetězení

Véle (2006, s. 313) ve své knize poukazuje na propojení svalů skrz smyčky či řetězce, které sjednocuje jejich určitá funkce. Ve své terapii bychom tedy neměli posilovat sval izolovaně a v jedné rovině (není to tak účinné), ale měli bychom cvičit určité pohyby, u kterých se zapojuje více sval. skupin a nejlépe zapojit i systém posturální. Navíc cviky, u nichž zapojíme více rovin, nám zlepší obratnost i univerzálnost svalů.

**Svalovou smyčku** tvoří skupina 2 svalů upínajících se na 2 vzdálená pevná místa (*puncta fixa*). Mezi oba svaly je včleněn pohyblivý kostní segment (*punctum mobile*), jehož poloha je vyvažována tahem obou svalů. ... **Svalový řetězec** vzniká vzájemnou fyzikální i funkční vazbou několika svalů nebo smyček propojených mezi sebou fasciálními, šlachovými i kostními strukturami do řetězce tvořícího samostatný složitý útvar, jehož funkce je programově řízena z CNS (Véle, 2006, s. 314).

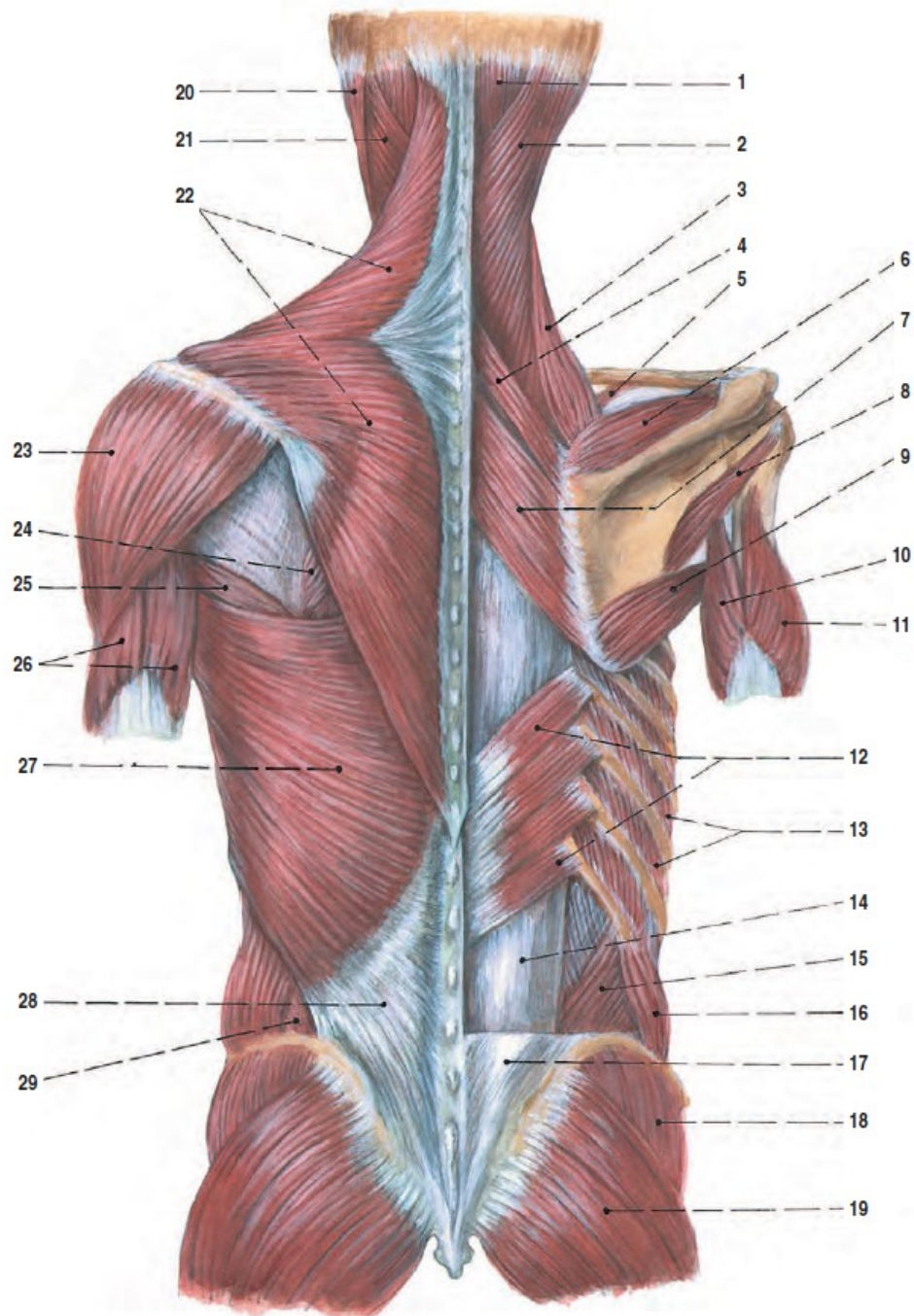
### 2.2.1 Řetězení mezi lopatkou a trupem

Do smyčky mezi těmito segmenty patří pevné spojení s páteřními obratli a žebry, a pružné spojení lopatky s humerem (*art. glenohumeralis*) a claviculou (*art. acromioclavicularis*). Těmto smyčkám říkáme tzv. **dynamický závěs lopatky** zabezpečující její lokomoci i stabilizaci (Véle, 2006, s. 314).

První řetězec se stará o fixaci skapuly a obsahuje rotační pohyb. Pokud zapojíme *m. serratus ant.*, prodlouží se *mm. rhomboidei* a tím se nám *angulus inferior scapulae* vzdálí od páteře (a naopak). Nerovnováha v těchto svalech může vést k decentraci kloubu ramenního. Druhý řetězec se zapojuje např. při nošení kabelky v ruce. V důsledku zátěže do obl. krční páteře může docházet k přetížení na jedné straně. Když dojde k nerovnováze u čtvrtého řetězení, povede tato změna také k decentraci ramene (Véle, 2006, s. 317–318).

Tabulka č. 2: Lopatkové smyčky (Véle, 2006, s. 316–317)

1. abdukce – addukce	vertebrae – <i>mm. rhomboidei</i> « <b>scapula</b> » <i>m. serratus ant.</i> – costae
2. deprese – elevace	hlava – <i>m. trapezius pars descendens</i> krční páteř – <i>m. levator scapulae</i> – <b>scapula</b> hrudní páteř – <i>m. trapezius pars ascendens</i>
3. deprese – elevace	žebra – <i>m. pectoralis minor</i> « <b>scapula</b> » <i>m. trap. p. desc.</i> – obratle humeru
4. fixace lopatky	obratle – <i>m. trapezius p. transversa</i> « <b>scapula</b> » <i>m. serr. ant.</i> – žebra



**Obrázek 7 – Zádové svaly** (Čihák, 2011, s. 368)

1 – *m. semispinalis capitis*, 2 – *m. splenius capitis*, 3 – *m. levator scapulae*, 4 – *m. rhomboideus minor*, 5 – *m. subclavius*, 6 – *m. supraspinatus*, 7 – *m. rhomboideus major*, 8 – *m. teres minor*, 9 – *m. teres major*, 10 – *m. triceps brachii caput longum*, 11 – *m. triceps brachii caput laterale*, 12 – *m. serratus posterior inferior*, 13 – *mm. intercostales*  
20 – *m. sternocleidomastoideus*, 21 – *m. splenius capitis*, 22 – *m. trapezius*, 23 – *m. deltoideus*, 24 – *m. rhomboideus major*, 25 – *m. teres major*, 26 – *m. triceps brachii*, 27 – *m. latissimus dorsi*, 28 – *fascia thoracolumbalis*, 29 – *trigonus lumbale*

### 3 KOMPENZAČNÍ MECHANISMY HRY NA HOUSLE

Housle se řadí k jednomu z nejtěžších nástrojů ke hraní – muzikant musí perfektně zvládnout dvě různé činnosti, jež vykonávají jeho horní končetiny. U obou HKK hra na housle vyžaduje precizní jemnou motoriku podpořenou neergonomickým držením houslí a v konečném důsledku i těla.

V této kapitole popíšu kompenzační mechanismy ze sezení a držení houslí, a také mnohé dysbalance v rámci úlevových poloh houslistů dopouštějíc se buď vlivem vnějších (špatný pavouk, nízká židle, ...) či vnitřních faktorů (vyjadřování emocí, rytmu, dynamiky při hrané skladbě nebo vliv bolestivých stavů) se zaměřením na lopatkovou oblast (jak správně sedět, držet housle a hrát na ně popisují v 1. kapitole).

#### 3.1 Problémy plynoucí ze špatného sedu a držení houslí

Důležitost správného vybrání ergonomických pomůcek – podbradku a pavouka – je pro hráče nezbytné. Podbradek umožňuje volný pohyb hlavy a krční páteře, pavouk zabraňuje klouzání nástroje a fixuje se o ramenní pletenec. Měla by eliminovat zvedání ramene, ovšem každý z nás má jinou šířku ramen či délku krku (Leder et al., 2010, 9 s.).

Každý učitel by měl houslistovi pomoci se správným výběrem pomůcek. Špatně zvolený podbradek může evokovat větší anteflexi, lateroflexi a rotaci hlavy, což může ovlivnit napětí šíjových svalů (*m. sternocleidomastoideus*, *mm. scaleni* i *mm. colli profundi* a *mm. dorsi proprii*). Nevhodný pavouk zase může způsobit decentraci ramenního kloubu a tím pádem ovlivnit svaly podílející se na elevaci a protrakci lopatky (*m. trapezius p. descendens*, *mm. rhomboidei*, *m. levator scapulae*, *m. serratus anterior*) a následné zkrácení horních vláken a oslabení dolních vláken *m. pectoralis major*.

Steinmetz et al. (2016) ve své studii zkoumal flexory krku u houslistů či violistů. Rozdělil probandi na 12 hráčů s bolestmi v oblasti krku, 21 hráčů bez bolestí a 21 nehudebníků s nulovými bolestmi. Měření probíhalo povrchovou elektromyografií na *m. sternocleidomastoideus* při testu kraniocervikální flexe, která u probanda vyvolává či nevyvolává bolest. Z výsledků vyplývá, že amplituda EMG byla u hudebníků s bolestmi vyšší než u nehudebníků a bezbolestných hudebníků ( $p < 0,05$ ).

Dalším bodem je sed. Všimla jsem si, že houslisté buď sedí na okraji židle (tudíž největší váha na sedacím hrbolu), jak je to správně, ale nemají rovnoměrně rozloženou váhu na ploskách chodidel, anebo sedí tak, že odlehčují svoji páteř opřením se o opěradlo židle s „kulatými zády“. Oba příklady se shodnou na větším zatížení levé strany.



V jiné studii od Steinmetze et al. (2010) bylo prokázáno, že porucha funkce hlubokého stabilizačního systému hraje důležitou roli v muskuloskeletálních obtížích nejenom u houslistů. V této práci byla analyzována data 84 hudebníků, z nichž 26 probandů tvořili hráči na housle. Steinmetz se zaměřil na oblast lopatky, lumbopelvikální oblast (vzhledem ke kontextu autor myslí HSS) a na horní zkřížený syndrom. Zjistil, že až 93 % muzikantů má posturální poruchy spjaté s hraním na nástroj, z toho 85 % v oblasti lopatky, 71 % v HSS (u houslistů a violistů  $p = 0,008$ ) a 57 % má horní zkřížený syndrom. Roli hrálo i pohlaví – bylo zjištěno, že u žen se častěji objevila porucha ve skapulární oblasti ( $p = 0,14$ ) a horní zkřížený syndrom ( $p = 0,001$ ). Pravděpodobně je to proto, že ženské pohlaví má větší predispozici k hypermobilitě. U testu na HSS se zaměřil na svalovou funkci pánevního dna, bránice, břišních svalů a hlubokých svalů páteře, kdežto u lopatkového stabilizačního systému jej zajímala především funkce *m. serratus anterior*, již vyšetřoval svalovým testem dle Kendalla. Další zajímavostí je také fakt, že 43–63 % hráčů hraje s bolestí muskuloskeletálního systému.

### 3.1.1 Vadné držení těla (VDT) a skolióza

Vadné držení těla je porucha systému pohybového. *Při VDT se klouby nachází v tzv. decentrovaném postavení (tj. takové postavení v kloubu, které neumožňuje jeho optimální statické zatížení) a funkce agonistů a antagonistů, kteří toto postavení zajišťují, nejsou v rovnováze. Vždy nacházíme také svalovou nerovnováhu, dysbalanci. Její příčiny jsou různé, avšak i přes její rozdílnost vykazují poruchy svalových funkcí určitou zákonitost ve svém uspořádání* (Kolář, 2002).

Skolióza je deformita páteře v rovině frontální a s křivkou větší jak  $11^\circ$  (pokud je odchylka v sagitální rovině, jedná se buď o hyperlordózu nebo hyperkyfózu). Obratel nabývá klínovitého tvaru, je jednak rotovaný (rotace obratlů proti sobě v transverzální rovině) a jednak v torzi (rotace daného obratle). Skoliózy můžeme dělit podle etiologie na funkční (kompenzační, posturální, ...) a strukturální (idiopatické, kongenitální), a také dle velikosti úhlu dle Cobba (Šafářová & Kolář, 2009a, s. 441–442).

Tijana Purenovic (2007, s. 69–73) se zabývala posturou žáků střední hudební školy v Srbsku. Převážně ji zajímaly výchylky páteře v sedě, proto si rozdělila práci na 3 zkoumané proměnné: kyfotické, lordotické a skoliózní držení těla. Navíc chtěla zjistit, zda má nějaký význam i způsob nošení „futrálu“ s nástrojem u houslí a žesťových nástrojů. Využívala olovnici, milimetrové pravítko, dermografickou tužku a další

somatoskopické i somatometrické metody. Výzkum prováděla na 68 probandech (15 houslistů, 14 hráčů na žesťové nástroje, 32 pianistů a 7 zpěváků) ve věku 15–19 let. Z výsledků vyplynulo, že 12 z 15 houslistů (80 %) má skoliotické držení těla, 7 z 15 (46,6 %) lordotickou a 8 z 15 (53,3 %) kyfotickou odchylku (probandé mohou mít více deformit najednou). Z tabulky 2 můžeme také vyčíst, že i nošení nástroje na jednom rameni může vést k větší prevalenci skoliotické postury.

*Tab. č. 3: Posturální deformity ve skupině 15 houslistů v závislosti na způsobu nošení hudebního nástroje (Purenovic, 2007, s. 71, přeloženo)*

Pouzdro pro housle nošeno	Počet houslistů	Lordotické držení těla	Kyfotické držení těla	Skoliotické držení těla
Na 1 rameni	7	1	4	5
V 1 ruce	4	0	2	4
Na obou ramenech	4	2	3	3

Také se snažila srovnat výsledky s ostatními hráči a zjistila, že hudebníci mají statisticky vyšší prevalenci kyfotické odchylky páteře ( $p = 0.044$ ). Vliv také mělo pohlaví – muži měli větší prevalenci hyperkyfotického typu páteře, ženy spíše toho hyperlordotického (Purenovic, 2007, s. 69–73).

U nesprávného sedu houslistů v sagitální rovině nejčastěji nalézáme antevertzi pánve, zvětšenou bederní či krční lordózu a hrudní kyfózu, anteflexi hlavy, protrakci lopatky. Ve frontální rovině můžeme vidět sešikmení pánve (pravý pánevní okraj stoupne), laterální vybočení křivek na páteři z důvodu kompenzace postavení pánve a v transverzální rovině rotaci pánve do levé strany. To vše vede ke svalovým dysbalancím zasahujících jak do segmentů páteře, tak do pletence ramenního aj.

Výzkum Antonia Frizziera et al. (2018) se také zabýval špatnou posturou 32 muzikantů z hudební akademie (14 houslistů, 3 violisté, 10 violoncellistů a 5 kontrabasů), již hodnotil pomocí přístroje Inclimed<sup>®</sup>, a přítomností lopatkové dyskineze SDT testem (viz kapitola 6). Zjistil, že 46,9 % hudebníků má lopatkovou dyskinezi, 34,8 % hyperkyfózu a 37,5 % hrb (gibbus). Z jeho výsledků také vyplývá statisticky významná souvislosti mezi hrbem a cvičením kolem 21 hodin za týden ( $p < 0,05$ ) či hyperkyfózou ( $p = 0,05$ ).

### 3.1.2 Svalové dysbalance

Dle vývojové kineziologie dělíme svaly na starší (posturální/tonické) a mladší (fázické). Ontogenicky starší mají tendenci k hyperaktivitě a zkrácení, mladší zas k oslabení a inhibici – nerovnováha mezi nimi může narušit jejich koordinaci (hyperaktivní agonisté utlumí fázické antagonisty) a také i kloubní centraci. Z pohledu neurologického můžeme na dysbalance nahlížet jako na typ „mikrospasticity“ např. u algických stavů, únavy či u poruch stereotypů pohybu (Lewit, 2003, s. 42–43).

Vzhledem k neergonomické postuře houslistů se můžeme setkat s oslabenými svaly *m. serratus anterior*, *m. trapezius pars ascendens* a hlubokými flexory šíje. Kdežto zkrácené nejčastěji bývají *m. trapezius pars descendens*, *m. levator scapulae*, *m. sternocleidomastoideus*, *mm. scaleni* a *mm. pectorales*. V praktické části (viz kap. 6) na ně provádím funkční testy od prof. Vladimíra Jandy.

Lewit (2003, s. 43–44) do chybných stereotypů motoriky uvádí příklad abdukce paže (viz test skapulohumerálního rytmu v kap. 6) nebo nošení břemene, jež si pro naše účely můžeme modifikovat na držení houslí levým ramenem.

*Svalová dysbalance způsobující tento stav spočívá v hyperaktivitě m. pectoralis (zvláště v jeho claviculární části), a v oslabení dolní části m. trapezius a snad také mm. rhomboidei. Táž dysbalance způsobí předsunuté držení krku a hlavy a tím přetížení krční páteře. K tomu ještě přistupuje kompenzační hyperlordóza v hlavových kloubech, která má za následek recidivující funkční poruchy v této klíčové oblasti* (Lewit, 2003, s. 44).

Ellenbecker & Cools (2010) dodávají, že u cvičení nesmíme zapomenout na protažení *m. pectoralis minor*, jenž se řadí do tonických svalů, a také se podílí na protrakci a depresi lopatky. Ve studii upozorňuje na protažení vleže na zádech s použitím tlaku na ramenní kloub do směru retrakce – pokládá jej za neúčinný. Ověřilo se mu ale pasivní protažení v poloze, kdy má pacient na zádech položenou HK podél těla a má mírnou zevní rotaci v rameni s 90° FLX v lokti. Udává, že takto se malý prsní sval v největším protažení, a tedy pasivní retrakce bude v této poloze účinnější.

#### 3.1.2.1 Scapula alata

Lopatkovou stabilizaci dle Koláře (2009a, s. 46) ovlivňuje svalová souhra břicha s *diaphragmou* s pozicí hrudní koše (punctum fixum). Neutrální polohou pro scapulu je, když její *margo medialis* leží podél páteře paralelně a když je rovnováha mezi horními a dolními fixátory lopatek. Při oslabení těch dolních, především *m. serratus anterior* (spojující lopatku s hrudníkem a participující abdukci ramene), se *angulus inferior*

*scapulae* točí do zevní rotace. Chybou je i hyperaktivita *mm. rhomboidei* při nesprávné úpravě vadného držení lopatek – jejich funkce převáží *m. serratus anterior*, a to přispívá k oploštění hrudníku. Ke *scapule alatae*, neboli odstáté lopatce, dochází při narušení funkce dolního fixátoru lopatky a zároveň i jejího stabilizátoru – *m. serratus anterior*. *Margo medialis scapulae* nebude fixován k hrudníku a *angulus inferior scapulae* bude rotovat zevně. V některých případech může *scapula alata* vzniknout při paréze *n. thoracicus longus*.

### 3.1.2.2 Horní zkřížený syndrom

U tohoto syndromu dochází ke zkrácení *m. trapezius p. descendens*, *m. levator scapulae*, *m. sternocleidomastoideus*, *m. pectoralis major* a k oslabení *m. serratus anterior*, *m. trapezius p. ascendens*, *mm. rhomboidei* a hlubokých šijových flexorů. Dochází k protrakci hlavy, krku i ramen. Zkrácené šijové extenzory s oslabenými šijovými flexory zapříčiní zvýšenou krční lordózu (vrchol v C<sub>4</sub>). Hrudní páteř se oploští a více se zatíží segmenty: Th<sub>4/5</sub>, cervikokraniální přechod a C<sub>4/5</sub> (ten může ovlivnit dýchání skrz *n. phrenicus* a *art. humeri* skrz *n. axillaris*). Můžeme si tedy povšimnout tzv. kostálního dýchání se zvýšenou aktivitou *mm. scaleni* a TrP v *diaphragmě* (Kolář, 2009b, s. 66; Lewit, 2003, s. 143).

### 3.1.3 Lopatková dyskineze

Dle Kiblera & Sciascia (2010) je lopatková dyskineze termín odkazující na nefunkční pohyb *scapuly*. Je definována jako:

- a) změna statické polohy lopatky nebo dynamického pohybu s charakteristickou prominencí *margus medialis scapulae*
- b) prominence *angulus inferior scapulae* a předčasná elevace lopatky
- c) rychlejší vnitřní rotace (retroverze) z upažení do připažení HKK

Příčinou můžou být svalové dysbalance, poranění nervů, zranění rotátorové manžety či AC kloubu, glenohumerálního kloubu apod. Může nám změnit klidové postavení lopatky i skapulohumerální rytmus. Bývá často i důsledek patologie v *art. humeri*. Při léčbě bychom měli posílit lopatkové stabilizátory, nejvíc na *m. serratus anterior* a *m. trapezius p. ascendens* (často bývají v rámci dysbalancí oslabeny). Doporučuje také měkké techniky a cvičení nejdříve v uzavřených, a poté v otevřených kinematických řetězcích. K testování používá např. *lateral scapular slide test* (viz kap. 6) či *scapular assistance test* (SAT), který spočívá v tom, že pacient dělá abdukci HK zády k nám a my dáváme

mírný tlak na lopatku seshora a za její dolní úhel. Test je pozitivní, pokud se zmírní symptomy impigementu a zvýší se rozsah pohybu (Kibler & Sciascia, 2010).

## 3.2 Problémy plynoucí z techniky hraní na housle

V jedné studii o muzikantech hrajících na strunné nástroje se autor Han-Sung Lee et al. (2013) zabíral problémy, jež je provází. Zjistil, že 73,4-87,7 % z nich mají prevalenci muskuloskeletálních obtíží, z toho 75 % má potíže na HKK. U 77,9 % z nich mají symptomy v důsledku hraní na nástroj a u 37,3 % ovlivňují tyto příznaky jejich výkon. Mezi nejčastější poruchu, se kterou houslisté přišli na oddělení ortopedie (kde byl výzkum prováděn), byla tzv. „overuse syndrome”, neboli nemoc z přetížení (ze 40 % z fyzické a z 19 % z psychické příčiny). Do dalších diagnóz patřily: hypermobilní syndrom (10 %), staré zranění (9 %), tendosynovitida (6 %) a zmrzlé rameno (6 %). Tato studie byla prováděna na základě odpovědí 617 respondentů.

Dále je v článku zmíněno, že u houslistů (i u violistů) je specifické držení nástroje v dlouhodobé statické poloze, kdy jsou ramena zvednuta a krk fixován tak, aby mezi sebou daný instrument držely, což ovšem přispívá ke svalové nerovnováze a při nulové kompenzaci to může vést až k chronické bolesti. Situaci komplikuje i samotné hraní ve vyšších polohách, jež vede k hyperflexi v loketním i zápěstním kloubu a zároveň k velké supinaci předloktí. Technika *vibrata* zas může přetížit drobné klouby prstů levé ruky, kdežto u pravé jej může způsobit tzv. „pizzicato” (brnkání). Také si ještě můžeme na pravé HK všimnout velké ADD, FLX a VR ramene při tahu smyčcem na nejspodnější strunu (Lee et al., 2013).

Bohužel s technikou hry nelze nic dělat, proto musí hudebníci pravidelně cvičit, více relaxovat a dělat mezi hraním pravidelné přestávky.

### 3.2.1 *Overuse syndrom*

Syndrom z přetížení se dá podle Fryho (1987) definovat jako změny ve svalech či v kloubních vazech, ke kterému dochází většinou z nadměrného hraní. Způsobuje bolesti a ztrátu funkce v dané postižené oblasti. U hudebníků nejvíce postihuje horní končetiny. Mezi rizikové faktory patří genetika, technika hry na housle a čas a intenzita hraní. V 7 australských školách bylo zjištěno, že prevalence tohoto syndromu je u studentů 9,3 %. Jiná studia rovněž prokázala, že více než 50 % muzikantů hrajících v symfonickém orchestru trpí tímto syndromem, jenž byl nejčastěji nalezen v oblasti rukou a zápěstí.

## 4 METODA DNS

Při hře na housle je velice těžké se soustředit kromě not, dynamiky, rytmu a čistoty tónů na správný rovnoměrný sed, úchop apod. Každý muzikant má svůj určitý stereotyp a pokud do něj zasáhneme, může se mu zhoršit výkon hraní, jelikož to pro něj nebude přirozené (muzikanti mají často porušené „body schema” stejně jako skoliotici). Měli bychom tedy do dané jednostranné zátěže zasahovat pomalu a nejlépe skrze CNS – přes zabudované motorické programy, jež budeme ovlivňovat. Proto jsem ti ke cvičení vybrala metodu DNS.

### 4.1 Postura

Postura, neboli držení těla, je špatně definovatelný pojem, protože v literaturách je popisována různě (Brügger, Pilates, B. Frejka, ...). K vymezení tzv. „ideální postury” je potřeba brát korelaci funkcí neurofyziologických (řízení pohybu) i biomechanických (mechanika pohybů). Vycházíme z motorických programů CNS na základě posturální ontogeneze (Kolář, 2009a, s. 35–36). *Základním rysem ideální postury je takové postavení kloubů, při kterém dochází k rovnoměrnému rozložení biomechanických sil působících na kloubní plochy* (Kolář & Šafářová, 2011, s. 177).

Pokud máme např. sportovce se špatnou posturální zátěží, můžeme účinkem vnitřních sil změnit vzory ve svalech, a tím si zapříčinit různé svalové dysbalance. V lokomoci člověka svaly nepracují izolovaně – měli bychom tedy brát v potaz svalovou souhru, a to jak u antagonistů-agonistů, tak i u synergistů. Neméně důležité je i načasování začlenění svalů do pohybu (tzv. „timing”). *Pokud se má sval plnohodnotně uplatnit ve své funkci, je nutné zajistit, aby se kloubní plochy nacházely ve funkčně centrovaném držení (tj. v neutrální pozici kloubu) a úponové zázemí svalu bylo optimálně zajištěno. K tomu slouží program z CNS* (Kolář & Šafářová, 2011, s. 177).

#### 4.1.1 Posturální stabilita

I když vykonáváme stálou neměnnou polohu (např. sed, stoj), probíhají v ní dynamické procesy – tomu říkáme posturální stabilita. Podmínkou je tzv. opěrná báze (místo, kam se projektuje naše těžiště). Při statické pozici tíhová síla směřuje do báze opěrné, při lokomoci tomu tak být nemusí. Pokud toto pravidlo u stálé pozice není dodrženo, musí se aktivovat svaly pro udržení rovnováhy. To však může vést k vyššímu svalovému napětí a následným bolům, poškozeným tkáním aj. (Kolář, 2009a, s. 39).

Dle Véleho je gravitace důležitá pro tzv. **bazální programy** (vrozené lokomoční celky seskládané z geneticky předem utvořených sounáležitých prvků), které bez ní mizí – proto se kosmonaut už po 2 měsících v kosmu nevztyčí na svých DKK (Čáповá, 2008, s. 24–26).

#### 4.1.2 Posturální stabilizace

*Posturální stabilizaci chápeme jako aktivní držení segmentů těla proti působení gravitačních sil řízené CNS. ... Biologickým účelem této reakce je zpevnění jednotlivých segmentů (kloubů), aby bylo získáno co nejstabilnější punctum fixum a aby kloubní segmenty odolávaly účinkům zevních sil.* (Kolář & Šafářová, 2011, s. 178).

Při různých pohybech těla se tedy vždy automaticky zapojí stabilizační systém osového orgánu (hlava – páteř – pánev + sem zařazujeme i kloub kyčle a ramene) (Kolář & Šafářová, 2011, s. 178; Čáповá, 2008, s. 26).

Špringrová Palašćáková (2010, s. 10–11) dodává, že podle Véleho, Čumperlíka a Pavlů (2001) rozpoznáváme stabilizaci vnější (jednotlivé páteřní segmenty, kde se participují velké silné svaly spojující pletence k páteři) a vnitřní (intersegmentální krátké páteřní svaly vyžadující rozsah, pružnost – sem zařazují HSS).

## 4.2 Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)

Chceme-li podporovat a zlepšovat svalovou sílu, měli bychom sval stimulovat nejen prostřednictvím posilování čistě na anatomické bázi, ale i přes centrální programy našeho nervového systému, a právě díky této metodě dokážeme působit na sval v rámci tzv. posturálně lokomočních funkcí. Na tyto funkce, jež nám mohou ukázat instabilitu, máme testy, např. brániční test, test flexe trupu, test flexe v kyčli, test nitrobršišního tlaku apod. (Šafářová & Kolář, 2009b, s. 232; Kolář & Šafářová, 2011, s. 183–185) Ve své práci jsem některé z nich využila (viz kap. 6).

*Aby nedocházelo k přetížení měkkých tkání a skeletu, musí svalová aktivita, resp. CNS a vazivový aparát, zajistit, že zpevňování segmentu(ů) se děje v centrovaném postavení kloubu (jde o neutrální polohu). Předpokladem je rovnováha mezi svaly v celém biomechanickém řetězci a také mezi vynaloženou stabilizační svalovou silou a velikostí zevní síly* (Šafářová & Kolář, 2009b, s. 234).

Do příčin poškození kloubní stabilizace řadíme: **špatné nervosvalové vedení** (porušený lokomoční vzor ve vývoji, nesprávná souhra svalů), **oslabené svalstvo**,

**nedostatečnost vaziva a defekt v rámci anatomických kritérií** (úhly v kloubech, tvar kostí) (Šafářová & Kolář, 2009b, s. 234–235).

Dle Koláře a Šafářové (2009b, s. 235) bychom při cvičení DNS měli dodržovat tyto zásady: cvičit v řadách vývojové kineziologie, odvíjet terapii na principech lokomočních vzorů (ipsilaterální a kontralaterální<sup>4</sup>), mít klouby v centrovaném postavení, možnost využití stimulace pomocí reflexních zón z Vojtovy metody apod.

Když začínáme s terapií, měli bychom se nejdříve pustit do úpravy stabilizace trupu (páteř + pánev + hrudní koš) – jejich svalová souhra a „timing“ je elementární pro dané cviky (extenzory páteře vyvážené souhrou pánevního dna, břišními svaly, bránicí a hlubokými flexory krku). Pokud chceme páteř stabilizovat, musí se kontrahovat *diaphragma* (oplošťuje se). Jelikož břišní dutina je jako nestlačitelný píst, kaudálně se stlačí orgány břišní dutiny a intraabdominální tlak roste. Zároveň se nám dolní hrudník a břicho rozšiřuje. Za patologických situací např. převažuje tah extenzorů páteře z důvodu nedostačujícího rozvíjení dolního hrudní apertury. *Břišní svaly vytváří punctum fixum žeber, které umožňuje oploštění bránice. Spolu s oploštěním bránice pomáhají břišní svaly svou koncentrickou nebo izometrickou aktivitou zvýšit nitrobřišní tlak – stabilizační moment* (Kolář, 2009c, s. 458–459).

Pokud chceme tedy mít vliv na stabilizaci trupu, měli bychom dle Koláře a Šafářové (2009b, s. 236):

- 1) ovlivnit tuhost a zlepšit dynamiku hrudního koše.
- 2) ovlivnit napřímení páteře.
- 3) nacvičit posturální dechový stereotyp a stabilizační funkci bránice (kontrola nitrobřišního tlaku).
- 4) nacvičit posturální stabilizaci páteře v modifikovaných polohách.
- 5) cvičit posturální funkce ve vývojových řadách.

---

<sup>4</sup> Ipsilaterální vzor znamená, že máme stejnostrannou HK a DK opěrnou a stejnostrannou DK a HK nákročnou (např. u otáčení). U kontralaterálního vzoru je to křížem (levá HK a pravá DK jsou opěrné, pravá HK a levá DK nákročná a naopak; např. lezení) (Kolář, 2009a, s. 37).



## **PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 CÍLE A HYPOTÉZY

Hlavním cílem této práce je shrnutí poznatků vlivu hry na housle na posturu houslistů a využití cvičení dle metody DNS k ovlivnění kompenzačních mechanismů.

V závěru se pokusím shrnout výsledky, a tedy potvrdit či vyvrátit tyto hypotézy:

1. Když budou probandi po dobu 3 měsíců cvičit dle metody DNS,lepší se jim posturální stabilizace, dynamická pohyblivost hrudní (popř. i krční) páteře, a tudíž i kompenzační mechanismy při hře na housle.
2. Kvůli vynucené pozici houslí bude zvýšené napětí, případně TrPs, ve svalech *m. trapezius pars descendes* a *m. levator scapulae*. U cvičící skupiny budu předpokládat zlepšení svalové souhry, což se mi projeví na výsledcích testů na lopatku (svalové funkční testy, LSST, SDT).

## 6 METODIKA PRÁCE

Ve své práci jsem měla 8 probandů hrajících na housle (6 žen, 2 muže) ve věku od 18–30 let. U všech jsem během listopadu odebrala anamnestické údaje a udělala kineziologické vyšetření, jež obsahovalo aspekční a palpační šetření, testy dle Jandy, testy na HSS podle Koláře a specifické testy na lopatku. U všech jsem také zhodnotila držení houslí v sedu a techniku hry a také provedla terapii (uvolnění jizev, TrPs, mobilizace a manipulace, trakce apod.).

Dále jsem rozdělila houslisty na 2 skupiny po 4, kde „cvičící“ skupině byla navržena kompenzační cvičení dle metody DNS, které měli po dobu 3 měsíců 20 min denně cvičit. Před naučením daných cviků jsem zhodnotila dechový vzor, snažila se zlepšit dynamiku hrudníku, a také se pokusila se o facilitaci pohybových vzorů.

V březnu jsem provedla výstupní vyšetření všech probandů a ve výsledcích porovnávala rozdíly mezi cvičící a necvičící skupinou, a také jednotlivé rozdíly u cvičící skupiny mezi vstupním a výstupním vyšetřením. Data jsem mj. sbírala i za pomoci dotazníkového šetření (viz příloha č. 5).

### 6.1 Kineziologické vyšetření

Při šetření jsem nejdříve odebrala anamnézu, kde mě nejvíce zajímaly úrazy, operace, poté zaměstnání, bolest a případně nynější onemocnění – vše, co by mohlo ovlivňovat posturu v rámci jednostranné hry na housle.

Aspekci (pohledem) jsem zhodnotila posturu probandů. Nejvíce mě zajímal sed s držením houslí. Dle Haladové & Nechvátalové a Koláře (2010, s. 70, 83–87, 92–93; 2009d, s. 140–141) jsem ohodnotila držení těla v klidu (statické vyšetření) zezadu, z boku a zepředu a v rámci mé bakalářské práce i v sedu, a porovnávala podle tabulky od Kleina, Thomase a Mayera (viz příloha č. 2). U šetření dynamického jsem provedla testy na páteř: Čepojovu zkoušku (rozsah krční páteře do FLX), Ottova inklinací/reklinací vzdálenost (rozsah hrudní páteře do FLX i EXT), Thomayerova zkouška (rozsah celé páteře), pánev: Trendelenburgova-Duchennova zkouška (stoj na jedné noze hodnotící sílu *m. gluteus maximus* et *minimus*), inflare/outflare (prominence SIAS a její vzdálenost od *umbilicu*, případně i hodnocení tonu břišní stěny) a hrudník (rotace, pasivní flexe/extenze). Jelikož někteří houslisté uvedli, že mají skoliózu, udělala jsem i Adamsův test (hodnocení symetrie paravertebrálních valů ve FLX páteře).

U lopatky jsem aspekčně hodnotila skapulohumerální rytmus, příp. test stereotypu abdukce, test na skapulární dyskinezi a pomocí krejčovského metru *lateral slide test* na lopatku (viz níže).

Vyšetřila jsem také měkké tkáně palpací pro zjištění napětí a spoušťových bodů (TrPs) v *m. levator scapulae*, *mm. rhomboidei* a *m. trapezius p. descendens*.

### 6.1.1 Svalové funkční testy

Podle Jandy (2004, s. 76–87, 300–303, 311–313) jsem realizovala svalový test na lopatku (addukce, kaudální posunutí a addukce, elevaci, abdukce s rotací), testy na zkrácené svaly (*m. trapezius p. descendens* a *m. levator scapulae*), a také testy na hypermobilitu (zkouška šály, zapažených a založených paží). Dle Jandy (Haladová & Nechvátalová, 2010, s. 123) ještě můžeme vyšetřit stereotyp abdukce v *art. glenohumeralis* (viz níže).

Svalový test na lopatku se skládá ze šesti stupňů od 0–5, kdy první stupeň představuje žádný stah svalu a poslední stupeň funkci svalu v plném rozsahu proti značnému odporu (Janda, 2004, s. 14–15).

Při pátém stupni svalové síly lopatky do addukce (vleže na břicho s bradou položenou na podložce) se vyšetřuje síla *mm. rhomboidei* a středních vláken *m. trapezius*, u kaudálního posunu (vleže na břicho se vzpaženou HK) dolní vlákna *m. trapezius*, při elevaci (vsedě) horní vlákna *m. trapezius* s *m. levator scapulae* a u abdukce lopatky s rotací (vleže na zádech s pokrčenou HK v lokti) *m. serratus anterior* (Janda, 2004, s. 76–87).

Vyšetření zkráceného *m. trapezius p. descendens* či *m. levator scapulae* se provádí vleže na zádech. U trapézu konáme pohyb do lateroflexe a u levatoru do rotace, FLX a lateroflexe s tlačení ramene do deprese na straně opačné. Pokud pocítíme při stlačení ramene vyšší odpor, hodnotíme stupněm 2, u malého odporu 1 a 0 bez odporu (Janda, 2004, 300–303).

U hudebníků se můžeme setkat s místní hypermobilitou, jež nejčastěji vzniká na základě kompenzace určité blokády. Při zkoušce šály si pacient chytá rukou zadní část krku, u založených paží se chce proband chytnout zezadu pouze špičkami prstů, kdežto u založených paží se zkříženými HKK chytá *acromionu*. U zmíněných zkoušek pacient sedí a pozitivní jsou ve chvíli, kdy pacient přesáhne dané limity, tj. přesáhne osu těla u zkoušky šály či se dotkne rukou své dlaně druhé ruky (zapažené paže) či lopatky (založené paže) (Janda, 2004, s. 311–313).

### 6.1.2 Testy na lopatku

Do vyšetření jsem zařadila subjektivní testy: **skapulohumerální rytmus**, jenž se do jisté míry podobá testu stereotypu abdukce, **scapular dyskinesis test (SDT)**, **scapular assistance test (SAT)** a do objektivního testu, jehož měřitelné parametry budu u probandů porovnávat, jsem použila **lateral scapular slide test (LSST)**.

Jak zmiňuji v předešlých kapitolách, skapulohumerální rytmus je poměr mezi humerem a scapulou v rámci zapojení do abdukčního pohybu. Dle Koláře & Valouchové (2009, s. 146) je poměr mezi humerem a lopatkou 2:1 (vnější rotace skapuly tedy tvoří 30 ° při 90° ABD ramene), a pokud dojde u lopatky k rychlejší rotaci, může to poukázat na poškození právě v tomto pletenci. Ovšem lze konstatovat, že podle Hudáka & Kachlíka et al. (2015, s. 76–77) se lopatka zapojuje do pohybu nad 90 °, tedy poté, co *tuberculum majus humeri* narazí na tzv. *fornix humeri*, to však bylo nejnovější literaturou vyvráceno.

Pro zajímavost jsem provedla i test stereotypu abdukce v rameni od Jandy. Toto vyšetření oproti skapulohumerálnímu rytmu probíhá v sedu – proband má 90° FLX lokte se středním postavením v zápěstním kloubu. Sledujeme svalovou souhru mezi horními a dolními fixátory, *mm. rhomboidei* a stabilizátory trupu (především *m. quadratus lumborum*). Za ideální se považuje aktivita abduktorů, u nichž horní část trapézu pohyb pouze stabilizuje. Při poruše můžeme vidět, že pacient začíná buď lateroflexí trupu na stranu opačnou nebo elevací lopatky (Haladová & Nechvátalová, 2010, s. 130–131).

SDT, neboli *scapular dyskinesis test* od McClura, se hodnotí tak, že dám pacientovi do ruky činky (u lidí pod 68 kg stačí 1kg činka, nad 68 kg 2kg činka). Dále probanda instruji, aby prováděl FLX a ABD alespoň 5x. Pokud se objeví nějaké patologie při pohybu lopatky (např. dysrytmie, *scapula alata*, ...), je tento test pozitivní a pacient má dyskinezi lopatky (Frizziero et al., 2018).

*Lateral scapular slide test (LSST)* podle Kiblera & McMullena (2003) se počítá do kvantitativního měření stabilizátorů *scapuly*. Hodnotí se ve stoji ve třech polohách: HKK jsou volně podél těla, v bok (prsty vepředu, palec vzadu) a s 90° ABD a vnitřní rotací v ramenním kloubu (palec směřuje dolů). Palpujeme *angulus inferior scapulae*, nejbližší spinální výběžek na páteři (nejčastěji Th<sub>7</sub>) a měříme vzdálenost krejčovským metrem mezi těmito body na obě strany. Pokud je asymetrie větší jak 1,5 cm, což je prahová hodnota pro odchylku, je tento test pozitivní a naznačuje přítomnost lopatkové dyskineze či dysfunkci v rameni. Nejčastěji se vyskytuje v poslední zmíněné poloze.

*Scapular assistance test* (SAT) jsem popsala v kap. 3. Používá se spíše pro impingement syndrom v ramenním kloubu a testuje se především Cyriaxovým bolestivým obloukem (Kibler & Sciascia, 2010). Tento test jsem hodnotila jen u jedné pacientky, která má bolesti v pravém ramenním kloubu.

### 6.1.3 Testy na hluboký stabilizační systém (HSS)

U vyšetření posturální stability jsem použila **brániční test** a **test nitrobřišního tlaku**. U prvního zmíněného nás zajímá, jak pacient umí zaktivovat *diaphragmu* se svalovou souhrou dna pánve a břišního lisu. U prvního zmíněného testu pacient sedí vzpřímeně s DKK nad zemí a hrudník má ve výdechové pozici. Já palpuji pod žebry z boku s mírným tlakem a žádám probanda k protitlaku do mých prstů. Pokud nedokáže rozvíjet hrudník laterálně a dochází k posunu žeber kraniálně, je přítomna stabilizační porucha. U druhého testu pacient také sedí, já palpuji oblast mediálně od SIAS a instruuji pacienta, necht' zatlačí proti mému tlaku prstů. *Prostřednictvím aktivace bránice dojde nejprve k vyklenutí břišní stěny v oblasti podbřišku, a poté se zapojují břišní svaly. Pokud je tlak vytvářený proti odporu oslabený nebo asymetrický, při aktivaci převažuje horní porce m. rectus abdominis a m. obliquus externus abdominis, je přítomna porucha stabilizace. Břišní stěna se v horní polovině vtahuje a umbilicus migruje kraniálně* (Kolář & Šafářová, 2011, s. 184–185).

## 6.2 Terapie podle metody DNS

Terapii jsem se dle Koláře & Šafářové (2009b, s. 236-240) zahájila ovlivněním **dynamiky hrudního koše**, protože probandé měli hrudník v inspiračním postavení, jež může vést k souhybům osového orgánu převážně v oblasti Th/L přechodu. Často můžeme vidět toto postavení u zkrácených *mm. scaleni*, *mm. pectorales* a *m. levator scapulae* s *m. trapezius p. descendens* (horní fixátory lopatky) bilaterálně.

Dále jsem použila měkké techniky do oblasti krční páteře a ramenního pletence (mobilizace lopatky, trakce krční páteře, uvolnění fascií či TrPs kolem *scapuly* ad.) (viz příloha č. 6; MyoRehab, c2014–2021).

Do cvičební jednotky jsem zařadila polohy (viz příloha č. 3; Kobesová, Míková & Kolář, 2014, s. 5–13):

1. poloha 3. měsíce na břicho
2. poloha 3,5. měsíce na zádech
3. poloha nízkého šikmého sedu

První cvik slouží k napřímení hrudní páteře. Spočívá v tom, že proband leží na břiše s HKK nad hlavou a opřeným čelem s předloktím o podložku (opora na *epicondylus mediales humeri*). Pacienta instruujeme, aby dal ramena od uší, táhnul lopatky směrem k loktům a zapřel se o kořeny dlaní. V tomto postavení trénuje zvednutí hlavy nad podložku, přičemž se jí snaží nezaklánět. Zde ovlivňujeme funkci *m. serratus anterior*, ADD lopatek a ramene (Šafářová & Kolář, 2009b, s. 237–238).

Druhým cvikem působíme na bránici, především na její stabilizační funkci. Zprvu můžeme využít gymnastický míč k tomu, aby si na něj probandé položili DKK (90° FLX v koleni i kyčli). U tohoto cviku se nacvičuje i např. dýchání do třísel, kde má pacient za úkol vytlačit terapeutovy prsty. Ovšem musíme dbát na to, aby se hrudní dolní apertura šířila do všech stran. Po zvládnutí základního postavení lze trénovat nepovolování tlaku při výdechu (Šafářová & Kolář, 2009b, s. 238–239). Nakonec můžeme probandům odebrat gymnastický míč a cvičit v této poloze různé doplňující variability.

U posledního cviku jde o nácvik stabilizace lopatky. Pacient leží na boku o opřené předloktí a snaží se mít napřímenou páteř. Během inspiria zvedne pánev tak, aby byla v jedné linii s páteří a snaží se tuto pozici udržet. Když to probandovi přišlo lehké, můžeme zkusit těžší varianty se zvednutou horní i dolní končetinou (Fyzioklinika s.r.o., c2011–2021).

Hudebníkům bylo doporučeno každý cvik cvičit alespoň 5x, kdy samotnému cvičení předcházela nácvik bráničního dýchání a samotné vnímání polohy těla. Do autoterapie bylo zařazeno i cvičení na pasivní protahování svalů *mm. rhomboidei*, *m. trapezius pars descendens et transversa*, *m. levator scapulae* a *mm. pectorales*.

### 6.3 Dotazník

Každému muzikantovi jsem dala dotazník, jež byl vyplněn na začátku a poté na konci terapie, kde byl navíc doplněn o otázky pro cvičící skupinu (viz příloha č. 5). Celkově obsahoval 24 otázek, z něhož 3 byly otevřené.

U vstupního dotazníku mě nejvíce zajímalo, v kolika letech začali probandé hrát na nástroj, jak dlouho hrají, jak často cvičí na housle, sportují či se věnují kompenzačním cvičením v důsledku jednostranného zatížení. Také jsem se ptala na to, zda jim jejich učitel dával zpětnou vazbu ohledně držení houslí, ergonomických pomůcek a samotného hraní na housle. Výstupní dotazník, jež byl určen pro cvičící skupinu a tvořen 4 otázkami, se týkal spíše subjektivních pocitů – jestli cítí zlepšení v rámci terapie, případně zmenšení bolesti, a jestli si myslí, že jim metoda DNS pomohla.

## 7 KAZUISTIKY

### 7.1 Kazuistika č. 1 (cvičící pacientka)

Jméno: Z. T. (žena)

Datum narození: 98

Anamnéza:

RA – x

OA – pravostranná skolióza

FA – x

SPA – student

ABUSUS – alkohol příležitostně

NO – bolesti v oblasti *mm. rhomboidei* po hraní na housle

#### 7.1.1 Vstupní vyšetření pac. č. 1

Statické vyšetření:

zepředu – P rameno výš, asymetrické taile, P SIAS výš, rotace Th p. vpravo

z boku – mírná protrakce ramen, zvětšená hrudní kyfóza a bederní lordóza

zezadu – dextrokonvexní skolióza „S”, asymetrické ramenní pletence, více prominující P lopatka, asymetrické taile, laterální posun pánve do P strany

sed – větší váha na levém *tuber ischiadicum*

sed s držením houslí – anteflexe, rotace a protrakce hlavy, pánev rotována doprava

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: B–C



Obrázek 8 – Statické vstupní vyšetření pacientky č. 1 (zdroj vlastní)



Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2,5 cm

Ottova inklinální/reklinální vzdálenost – 3 cm; (-) 2 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje P SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – negativní

Adamsův test – více prominující paravertebrální svaly na P straně

Palpace: hypertonus a TrPs bilaterálně v *m. levator scapulae*, *mm. rhomboidei* a *m. trapezius p. descendens*, snížená pohyblivost fascií na hrudní páteři

Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 2, L 0, *m. trap. p. des.*: P 2, L 0

hypermobilita – zkouška šály a zkouška založených paží pozitivní na obou HKK, zkouška zapažených paží pozitivní na LHK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 2 cm, ruce v bok: 2 cm, HKK v 90°

ABD a VR: 1 cm

Testy na HSS:

brániční test – pozitivní

test nitrobřišního tlaku – negativní

Cíl terapie: korekce sedu a držení houslí, aktivace HSS, zlepšení mobility hrudníku a stabilizace lopatek, uvolnění TrPs, edukace pacienta o správné postuře

Terapie: měkké techniky (mobilizace lopatky, manipulace C/Th přechodu, uvolnění thorakolumbální fascie a TrPs, trakce krční páteře), korekce inspiračního postavení hrudníku, reflexní lokomoce dle Vojty, cvičení dle metody DNS (3,5. měsíční poloha na zádech, 3. měsíční poloha na břiše, pol. na boku)

Krátkodobý rehabilitační plán: protažení zkrácených svalů (*m. trap. p. des.*, *m. levator scapulae*), nácvik stabilizační funkce bránice a lopatek

Dlouhodobý rehabilitační plán: zlepšení stabilizace v obl. trupu a lopatek, reedukace návyků pro držení houslí a zapojení protahovacích cvičení mezi hraním

### 7.1.2 Výstupní vyšetření pac. č. 1

#### Statické vyšetření:

zepředu – P rameno lehce výš, mírně asymetrické taile, P SIAS výš

z boku – mírná protrakce ramen, mírně zvětšená hrudní kyfóza a bederní lordóza

zezadu – dextrokonvexní skolióza „S”, mírně asymetrické ramenní pletence

sed – mírně větší váha na levém *tuber ischiadicum*

sed s držením houslí – anteflexe, rotace a mírná protrakce hlavy

#### Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: B



Obrázek 9 – Statické výstupní vyšetření pacientky č. 1 (zdroj vlastní)

#### Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 3 cm

Ottova inklinální/reklinální vzdálenost – 3,5 cm; (–) 2,5 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – neg.

inflare/outflare pánve – více prominuje P SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – neg.

Adamsův test – gibbus na P straně

Palpace: TrPs bilat. v *m. levator scapulae*, *mm. rhomboidei* a *m. trapezius p. descendens*

#### Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 0, *m. trap. p. des.*: P 1, L 0

hypermobilita – zkouška šály a zkouška založených paží pozitivní na obou HKK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – neg.

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1 cm, ruce v bok: 1 cm, HKK v 90°

ABD a VR: 1 cm

Testy na HSS:

brániční test – neg.

test nitrobřišního tlaku – neg.

## 7.2 Kazuistika č. 2 (cvičící pacientka)

Jméno: M. G. (žena)

Datum narození: 97

Anamnéza:

RA – děda IM, otec kardiak

OA – levostranná skolióza (11 °), chronická uretritida, PDK kratší

FA – x

SPA – student

ABUSUS – alkohol příležitostně

NO – bolesti v oblasti *m. trap. p. des.* bilat., P zápěstí a zad po hraní na housle

### 7.2.1 Vstupní vyšetření pac. č. 2

Statické vyšetření:

zepředu – P rameno výš, asymetrické taile, L SIAS výš, pánev rotována doleva

z boku – mírná protrakce ramen, zvětšená bederní lordóza, anteverze pánve

zezadu – sinistrokonvexní skolióza „C”, asymetrické ramenní pletence, odstávání

P lopatky, posunuté těžiště pac. na L stranu

sed – větší váha na levém *tuber ischiadicum*, trup nakloněný doleva, hyperlordóza bederní páteře

sed s držením houslí – anteflexe, rotace a protrakce hlavy, pánev rotována doprava

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: C

Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2 cm

Ottova inklinační/reklinační vzdálenost – 3,5 cm; (–) 2 cm

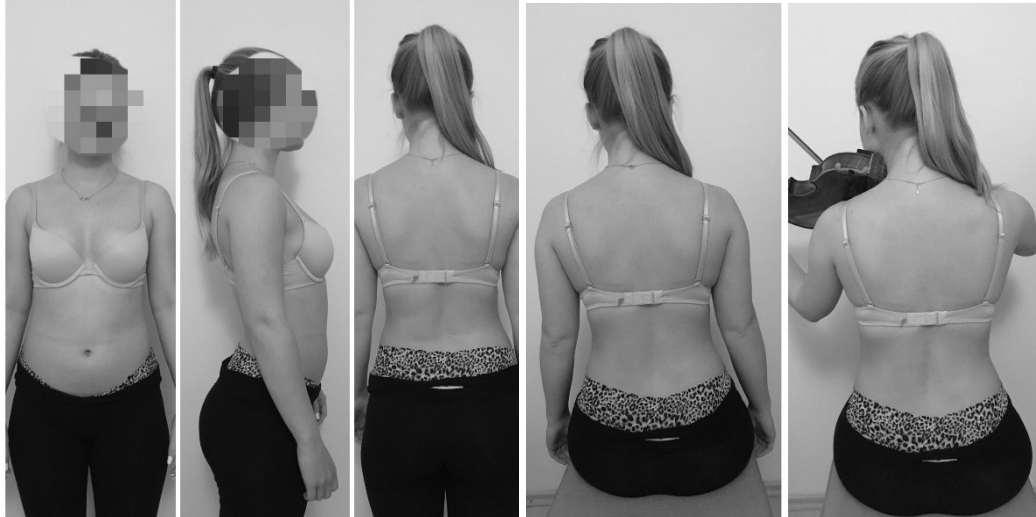
Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje L SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – negativní

Adamsův test – více prominující paravertebrální svaly na L straně



Obrázek 10 – Statické vstupní vyšetření pacientky č. 2 (zdroj vlastní)

Palpace: hypertonus a TrPs na P straně v *m. levator scapulae*, *mm. rhomboidei* a *m. trapezius p. descendens*, snížená pohyblivost fascií na hrudní i bederní páteři

Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 0, *m. trap. p. des.*: P 2, L 1

hypermobilita – zkouška šály pozitivní na obou HKK, zkouška zapažených paží pozitivní na PHK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1,5 cm, ruce v bok: 1,5 cm, HKK v 90° ABD a VR: 1 cm

Testy na HSS:

brániční test – pozitivní

test nitrobřišního tlaku – negativní

Cíl terapie: korekce sedu a držení houslí, aktivace HSS, zlepšení mobility hrudníku a stabilizace lopatek, uvolnění TrPs, edukace pacienta o správné postuře

Terapie: měkké techniky (mobilizace lopatky, manipulace C/Th přechodu, uvolnění thorakolumbální fascie, TrPs, trakce krční páteře), korekce inspiračního postavení hrudníku, reflexní lokomoce dle Vojty, cvičení dle metody DNS (3,5. měsíční poloha na zádech, 3. měsíční poloha na břicho, pol. na boku)

Krátkodobý rehabilitační plán: protažení zkrácených svalů (*m. trap. p. des.*, *m. levator scapulae*), posílení oslabených svalů (*mm. rhomboidei*), nácvik stabilizační funkce bránice a lopatek

Dlouhodobý rehabilitační plán: zlepšení stabilizace v obl. trupu a lopatek, reedukace návyků pro držení houslí a zapojení protahovacích cvičení mezi hraním

### 7.2.2 Výstupní vyšetření pac. č. 2

#### Statické vyšetření:

zepředu – P rameno výš, asymetrické taile, L SIAS výš, mírná rotace pánve vlevo

z boku – mírná protrakce ramen, zvětšená bederní lordóza, mírná anteverze pánve

zezadu – sinistronkonvexní skolióza „C”, asymetrické ramenní pletence, odstávání dolního úhlu lopatek, posunutá těžiště pac. na L stranu

sed – větší váha na levém *tuber ischiadicum*, trup nakloněn doleva, odstávání dolního úhlu lopatek, hyperlordóza bederní páteře

sed s držním houslí – elevace a protrakce L lopatky

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: B



Obrázek 11 – Statické výstupní vyšetření pacientky č. 2 (zdroj vlastní)

#### Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2,5 cm

Ottova inkliniční/rekliniční vzdálenost – 4 cm; (-) 2,5 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje L SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – negativní

Adamsův test – více prominující paravertebrální svaly na L straně

Palpace: hypertonus a TrPs na P straně v *m. levator scapulae* a *m. trapezius p. descendens*

Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 0, *m. trap. p. des.*: P 1, L 1

hypermobilita – zkouška šály pozitivní na obou HKK, zkouška zapažených paží  
pozitivní na PHK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1,5 cm, ruce v bok: 1 cm, HKK v 90°

ABD a VR: 1 cm

Testy na HSS:

brániční test – negativní

test nitrobřišního tlaku – negativní

### 7.3 Kazuistika č. 3 (cvičící pacientka)

Jméno: M. S. (žena)

Datum narození: 97

Anamnéza:

RA – x

OA – oslabený *n. medianus* 4/5

FA – Aerius, Magnosolv

AA – bříza, lískový ořech, traviny

SPA – student

ABUSUS – alkohol příležitostně

NO – bolest pod lopatkami a P ramene (VAS 3/10), bolest P zápěstí

### 7.3.1 Vstupní vyšetření pac. č. 3

#### Statické vyšetření:

zepředu – L rameno výš, asymetrické taile, L SIAS výš, trup nakloněn vlevo

z boku – protrakce P ramene, zvětšená bederní lordóza, antevertze pánve

zezadu – elevace L lopatky, protrakce P lopatky, asymetrické taile

sed – větší váha na levém *tuber ischiadicum*, trup nakloněný doleva, hyperlordóza bederní páteře

sed s držením houslí – trup nakloněný doprava, větší váha na pravém *tuber ischiadicum*, hrudní páteř rotována doprava

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: C



Obrázek 12 – Statické vstupní vyšetření pacientky č. 3 (zdroj vlastní)

#### Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2,5 cm

Ottova inklinální/reklinální vzdálenost – 3 cm; (-) 2 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje L SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – omezena pasivní flexe hrudníku

Thomayerova zkouška – negativní

Adamsův test – neg.

Palpace: hypertonus a TrPs na P straně v *m. levator scapulae* a *m. trapezius p. descendens*

#### Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – ADD u P lopatky 4/5, elevace L lopatky 4/5, jinak 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 2, L 0, *m. trap. p. des.*: P 1, L 1

hypermobilita – zkouška šály pozitivní na obou HKK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na P straně

#### Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (P lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

scapular assistance test – neg.

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1 cm, ruce v bok: 0,5 cm, HKK v 90°

ABD a VR: 1 cm

#### Testy na HSS:

brániční test – pozitivní

test nitrobřišního tlaku – pozitivní

Cíl terapie: korekce sedu a držení houslí, aktivace HSS, zlepšení mobility hrudníku a stabilizace lopatek, uvolnění TrPs, edukace pacienta o správné postuře

Terapie: měkké techniky (mobilizace a trakce ramennáho kloubu, mobilizace lopatky, manipulace C/Th přechodu, uvolnění thorakolumbální fascie, TrPs, trakce krční páteře), korekce inspiračního postavení hrudníku, reflexní lokomoce dle Vojty, cvičení dle metody DNS (3,5. měsíční poloha na zádech, 3. měsíční poloha na břiše, pol. na boku)

Krátkodobý rehabilitační plán: protažení zkrácených svalů (*m. trap. p. des.*, *m. levator scapulae*), nácvik stabilizační funkce bránice a lopatek

Dlouhodobý rehabilitační plán: zlepšení stabilizace v obl. trupu a lopatek, reedukace návyků pro držení houslí a zapojení protahovacích cvičení mezi hraním

### **7.3.2 Výstupní vyšetření pac. č. 3**

#### Statické vyšetření:

zepředu – L rameno výš, mírně asymetrické taile, L SIAS výš, trup nakloněn vlevo

z boku – protrakce P ramene, mírně zvětšená bederní lordóza, těžiště mírně posunuto dozadu

zezadu – asymetrické ramenní pletence, posunutě těžiště pac. na L stranu, mírně asymetrické taile

sed – větší váha na levém *tuber ischiadicum*, pánev rotována vpravo

sed s držením houslí – rotace pánve vpravo, větší váha na pravém *tuber ischiadicum*, pánev rotována doprava, mírná protrakce hlavy

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: B





Obrázek 13 – Statické výstupní vyšetření pacientky č. 3 (zdroj vlastní)

Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2,5 cm

Ottova inklinací/reklinací vzdálenost – 3,5 cm; (–) 2,5 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje L SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – negativní

Adamsův test – neg.

Palpace: hypertonus a TrPs na P straně v *m. levator scapulae* a *m. trapezius p. descendens*

Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 0, *m. trap. p. des.*: P 1, L 0

hypermobilita – zkouška šály pozitivní na obou HKK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na P straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (P lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

scapular assistance test – neg.

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 0,5 cm, ruce v bok: 1 cm, HKK v 90°

ABD a VR: 1 cm

Testy na HSS:

brániční test – pozitivní

test nitrobřišního tlaku – negativní

## 7.4 Kazuistika č. 4 (cvičící pacient)

Jméno: J. P. (muž)

Datum narození: 92

Anamnéza:

RA – x

OA – psoriáza

SPA – pracující v pojišťovně (sedavá práce), student konzervatoře (housle)

ABUSUS – alkohol příležitostně

NO – bolesti v oblasti *mm. rhomboidei* po hraní na housle, občas P rameno

### 7.4.1 Vstupní vyšetření pac. č. 4

Statické vyšetření:

zepředu – L rameno výš, asymetrické taile, P SIAS výš, pánev rotována doprava

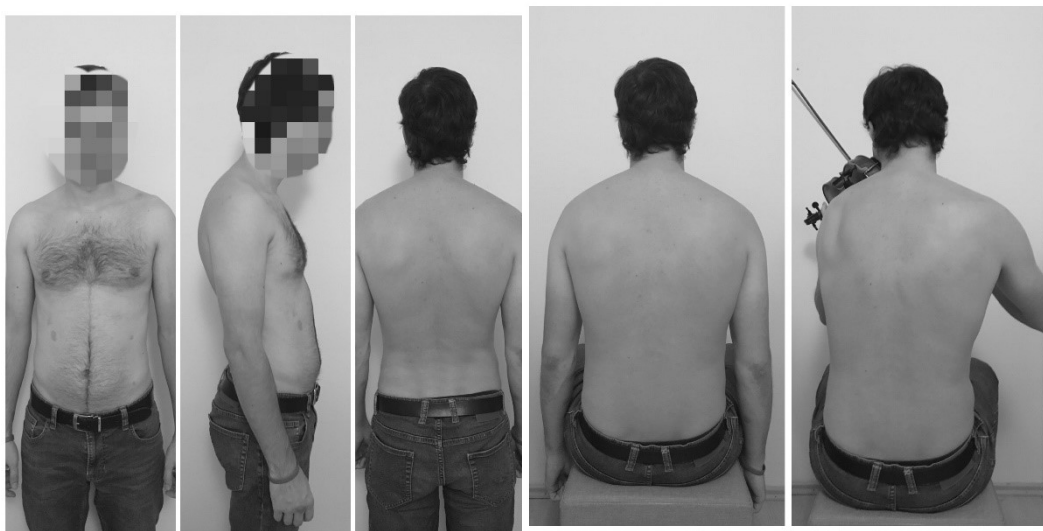
z boku – protrakce ramen, zvětšená bederní lordóza i hrudní kyfóza

zezadu – asymetrické ramenní pletence, odstávání *angulus inferior* lopatek, zešíkmení pánve, hyperlordóza bederní páteře a hyperkyfóza hrudní páteře

sed – hyperkyfóza hrudní páteře, protrakce hlavy i ramen, ochablé držení těla

sed s držním houslí – rotace a protrakce hlavy, rotace trupu doprava, protrakce lopatek, hyperkyfóza hrudní páteře

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: D



Obrázek 14 – Statické vstupní vyšetření pacienta č. 4 (zdroj vlastní)

Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2,5 cm

Ottova inkliniční/rekliční vzdálenost – 3,5 cm; (–) 2 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje P SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – omezena pasivní flexe hrudníku

Thomayerova zkouška – negativní

Adamsův test – mírně prominující paravertebrální svaly na P straně

Palpace: hypertonus a TrPs na L straně v *m. levator scapulae* a *m. trapezius p. descendens*, TrPs na P straně *mm. rhomboidei*, snížená pohyblivost fascií na hrudní i bederní páteři

Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 1, *m. trap. p. des.*: P 2, L 2

hypermobilita – zkouška šály pozitivní na obou HKK, zkouška založených paží pozitivní na PHK, zkouška zapažených paží: nedotkne se špičkami prstů (chybí 3 cm u obou HKK)

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na P straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (P lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1,5 cm, ruce v bok: 1 cm, HKK v 90°

ABD a VR: 2 cm

Testy na HSS:

brániční test – pozitivní

test nitrobřišního tlaku – negativní

Cíl terapie: korekce sedu a držení houslí, aktivace HSS, zlepšení mobility hrudníku a stabilizace lopatek, uvolnění TrPs, edukace pacienta o správné postuře

Terapie: měkké techniky (mobilizace lopatky, páteře, manipulace C/Th přechodu, uvolnění thorakolumbální fascie, TrPs, trakce krční páteře), korekce inspiračního postavení hrudníku, reflexní lokomoce dle Vojty, cvičení dle metody DNS

Krátkodobý rehabilitační plán: protažení zkrácených svalů (*m. trap. p. des.*, *m. levator scapulae*), posílení oslabených svalů (*mm. rhomboidei*), nácvik stabilizační funkce bránice a lopatek

Dlouhodobý rehabilitační plán: zlepšení stabilizace v obl. trupu a lopatek, reedukace návyků pro držení houslí a zapojení protahovacích cvičení mezi hraním

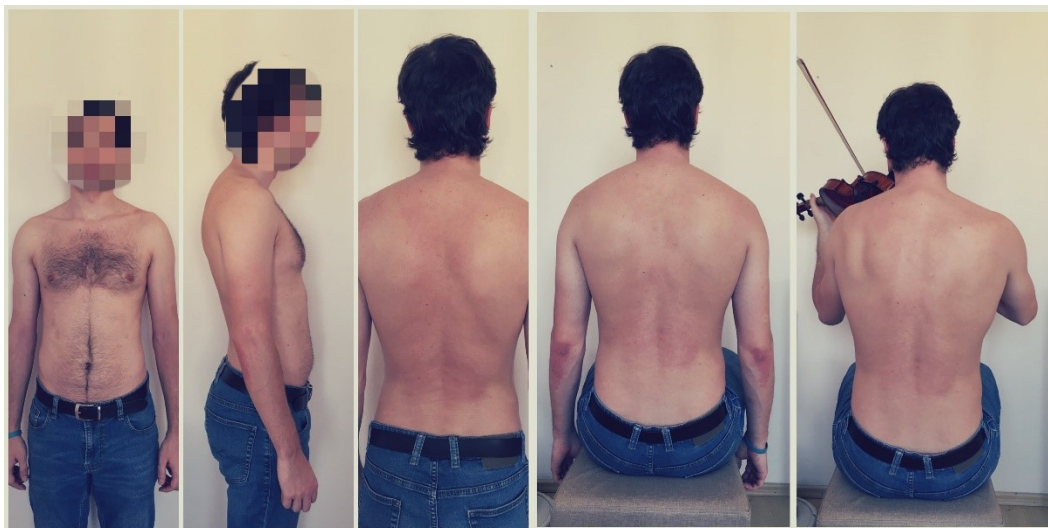
### 7.4.2 Výstupní vyšetření pac. č. 4

#### Statické vyšetření:

zepředu – L rameno výš, asymetrické taile, P SIAS výš, pánev rotována doprava  
z boku – protrakce ramen a hlavy, mírně zvětšená bederní lordóza i hrudní kyfóza  
zezadu – asymetrické ramenní pletence, odstávání dolního úhlu P lopatky,  
zešíkmení pánve, rotace pánve doprava, hyperlordóza bederní páteře

sed – hyperkyfóza hrudní páteře, hyperlordóza bederní p., protrakce hlavy i ramen  
sed s držením houslí – rotace a protrakce hlavy, mírná rotace trupu doprava,  
protrakce lopatek, hyperkyfóza hrudní páteře, hyperlordóza krční páteře

#### Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: C



Obrázek 15 – Statické výstupní vyšetření pacienta č. 4 (zdroj vlastní)

#### Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 3 cm

Ottova inklinální/reklniční vzdálenost – 4 cm; (-) 2,5 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje P SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – negativní

Adamsův test – mírně prominující paravertebrální svaly na P straně

Palpace: hypertonus a TrPs na L straně v *m. levator scapulae* a *m. trapezius p. descendens*

#### Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 1, *m. trap. p. des.*: P 1, L 1

hypermobilita – zkouška šály pozitivní na obou HKK, zkouška založených paží pozitivní na PHK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na P straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (P lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1 cm, ruce v bok: 0 cm, HKK v 90°

ABD a VR: 1 cm

Testy na HSS:

brániční test – pozitivní

test nitrobršního tlaku – negativní

## 7.5 Kazuistika č. 5 (necvičící pacientka)

Jméno: K. O. (žena)

Datum narození: 99

Anamnéza:

RA – x

OA – x

FA – x

SPA – student

ABUSUS – alkohol příležitostně

NO – bolesti v oblasti *mm. rhomboidei* po hraní na housle, bederní a hrudní p.

### 7.5.1 Vstupní vyšetření pac. č. 5

Statické vyšetření:

zepředu – P rameno výš, asymetrické taile, P SIAS výš, pánev rotována doprava z boku – mírná protrakce ramen, zvětšená bederní lordóza

zezadu – asymetrické ramenní pletence, odstávání *margo medialis* P lopatky, zešíkmení pánve, rotace pánve doprava, asymetrické taile

sed – větší váha na L *tuber ischiadicum*, zešíkmení pánve, protrakce ramen

sed s držním houslí – rotace a protrakce hlavy, mírná rotace trupu doprava, protrakce lopatek, asymetrické taile, větší váha na L *tuber ischiadicum*

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: B

Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2,5 cm

Ottova inklinální/reklinální vzdálenost – 3,5cm; (-) 2,5 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje L SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – negativní

Adamsův test – neg.

Palpace: hypertonus a TrPs bilat. v *m. levator scapulae* a *mm. rhomboidei*

Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 0, L 1, *m. trap. p. des.*: P 1, L 1

hypermobilita – zkouška šály + zkouška zapažených i založených paží pozitivní  
na obou HKK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1,5 cm, ruce v bok: 1,5 cm, HKK  
v 90° ABD a VR: 1 cm

Testy na HSS:

brániční test – pozitivní

test nitrobřišního tlaku – negativní

### 7.5.2 Výstupní vyšetření pac. č. 5

U pacientky ve výstupním vyšetření neproběhla žádná změna.

## 7.6 Kazuistika č. 6 (necvičící pacientka)

Jméno: T. H. (žena)

Datum narození: 91

Anamnéza:

RA – x

OA – fibrom na PHK (obl. extenzorů zápěstí; 2018)

FA – x

SPA – fyzioterapeutka

ABUSUS – alkohol příležitostně

NO – bolest v L *m. levator scapulae* a *m. trap. p. des.*, bolest v L rameni

### 7.6.1 Vstupní vyšetření pac. č. 6

#### Statické vyšetření:

zepředu – P rameno výš, asymetrické taile, P SIAS výš, pánev rotována doprava

z boku – mírná protrakce ramen, předsun hlavy, zvětšená hrudní kyfóza a bederní lordóza

zezadu – P lopatka v elevaci a protrakci, mírná prominence *margo medialis* lopatek bilat., laterální posun pánve vlevo, asymetrické taile

sed – větší váha na L *tuber ischiadicum*, zešikmení pánve, posun trupu doprava

sed s držním houslí – rotace a protrakce hlavy, mírná rotace trupu doprava, protrakce lopatek, asymetrické taile, větší váha na L *tuber ischiadicum*

Hodnocení držní těla dle Kleina, Thomase a Mayera: A–B

#### Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2 cm

Ottova inklináční/reklinační vzdálenost – 2 cm; (–) 2 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje L SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – pozitivní

Adamsův test – neg.

Palpace: hypertonus a TrPs bilat. v *m. levator scapulae* a *m. trap. p. des.*

#### Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 1, *m. trap. p. des.*: P 1, L 0

hypermobilita – zkouška šály + zkouška zapažených i založených paží pozitivní na obou HKK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

#### Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 0,5 cm, ruce v bok: 0 cm, HKK v 90°  
ABD a VR: 1,5 cm

#### Testy na HSS:

brániční test – negativní  
test nitrobřišního tlaku – negativní

### **7.6.2 Výstupní vyšetření pac. č. 6**

#### Statické vyšetření:

zepředu – P rameno výš, asymetrické taile, P SIAS výš, pánev rotována doprava  
z boku – protrakce ramen a hlavy, zvětšená hrudní kyfóza a bederní lordóza  
zezadu – obě lopatky v elevaci a protrakci, mírná prominence *margo medialis*  
lopatek bilat., laterální posun pánve vlevo, asymetrické taile  
sed – větší váha na L *tuber ischiadicum*, zešíkmení pánve, posun trupu doprava  
sed s držením houslí – rotace a protrakce hlavy, mírná rotace trupu doprava,  
protrakce lopatek, asymetrické taile, větší váha na L *tuber ischiadicum*

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: B

#### Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2 cm  
Ottova inklináční/reklináční vzdálenost – 2 cm; (-) 1,5 cm  
Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní  
inflare/outflare pánve – více prominuje L SIAS (inflare)  
rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení  
Thomayerova zkouška – pozitivní  
Adamsův test – neg.

Palpace: hypertonus a TrPs bilat. v *m. levator scapulae* a *m. trap. p. des.*

#### Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5  
zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 1, *m. trap. p. des.*: P 1, L 1  
hypermobilita – zkouška šály + zkouška zapažených i založených paží pozitivní  
na obou HKK  
stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

#### Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)  
scapular dyskinesis test – negativní



lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1 cm, ruce v bok: 0,5 cm, HKK v 90°  
ABD a VR: 1 cm

#### Testy na HSS:

brániční test – pozitivní  
test nitrobřišního tlaku – pozitivní

## **7.7 Kazuistika č. 7 (necvičící pacientka)**

Jméno: P. N. (žena)

Datum narození: 95

#### Anamnéza:

RA – matka: leidenská mutace (heterozygot)  
OA – plastika vazů v P hlezenním kloubu (2017), leidenská mutace  
SPA – fyzioterapeutka, florbal  
ABUSUS – alkohol příležitostně  
NO – bolesti v oblasti *mm. rhomboidei* po hraní na housle

### **7.7.1 Vstupní vyšetření pac. č. 7**

#### Statické vyšetření:

zepředu – elevace L ramena, asymetrické taile, L SIAS výš, trup rotován doprava  
z boku – mírná protrakce ramen  
zezadu – L lopatka v protrakci, elevace obou ramen, asymetrické taile  
sed – větší váha na L *tuber ischiadicum*, zešikmení pánve, posun trupu doprava,  
asymetrické ramenní pletence, hlava v mírné rotaci a lateroflexi  
sed s držním houslí – rotace a protrakce hlavy, mírná rotace trupu doprava,  
asymetrické taile, větší váha na L *tuber ischiadicum*

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: A-B

#### Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2 cm  
Ottova inklináční/reklinační vzdálenost – 4 cm; (-) 2 cm  
Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní  
inflare/outflare pánve – více prominuje L SIAS (inflare)  
rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení  
Thomayerova zkouška – pozitivní  
Adamsův test – neg.

Palpace: hypertonus a TrPs bilat. v *m. levator scapulae* a *m. trap. p. des.*

Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 1, *m. trap. p. des.*: P 1, L 1

hypermobilita – zkouška šály pozitivní na obou HKK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 2,5 cm, ruce v bok: 2 cm, HKK v 90°

ABD a VR: 0,5 cm

Testy na HSS:

brániční test – pozitivní

test nitrobřišního tlaku – negativní

### 7.7.2 Výstupní vyšetření pac. č. 7

U pacientky ve výstupním vyšetření neproběhla žádná změna.

## 7.8 Kazuistika č. 8 (necvičící pacient)

Jméno: K. S. (muž)

Datum narození: 98

Anamnéza:

RA – x

OA – x

SPA – student

ABUSUS – alkohol příležitostně

NO – bolesti v oblasti P ramene po hraní na housle

### 7.8.1 Vstupní vyšetření pac. č. 8

Statické vyšetření:

zepředu – elevace L lopatky, asymetrické taile, P SIAS výš

z boku – mírná protrakce ramen

zezadu – L lopatka v elevaci, asymetrické taile, zešikmení pánve

sed – větší váha na L *tuber ischiadicum*, zešikmení pánve, elevace a protrakce ramen, skolióza

sed s držením houslí – rotace a protrakce hlavy, mírná rotace trupu doprava, větší váha na L *tuber ischiadicum*, protrakce a elevace L lopatky

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: A–B

Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 2,5 cm

Ottova inklinační/reklinační vzdálenost – 3,5 cm; (–) 2,5 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje P SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – pozitivní

Adamsův test – mírně prominující paravertebrální svaly na L straně

Palpace: hypertonus a TrPs bilat. v *m. levator scapulae* a *m. trap. p. des.*

Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 0, *m. trap. p. des.*: P 1, L 1

hypermobilita – zkouška zapažených paží pozitivní na obou HKK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1,5 cm, ruce v bok: 1,5 cm, HKK v 90° ABD a VR: 1,5 cm

Testy na HSS:

brániční test – negativní

test nitrobřišního tlaku – negativní

### **7.8.2 Výstupní vyšetření pac. č. 8**

Statické vyšetření:

zepředu – elevace L lopatky, asymetrické taile, P SIAS výš

z boku – mírná protrakce ramen

zezadu – L lopatka v elevaci, asymetrické taile, mírné zešikmení pánve

sed – větší váha na L *tuber ischiadicum*, zešikmení pánve, elevace L ramene

sed s držením houslí – rotace a protrakce hlavy, mírná rotace trupu doprava

Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera: A

Dynamické vyšetření:

Čepojova zkouška – 3 cm

Ottova inkлинаční/reklinační vzdálenost – 4 cm; (-) 3 cm

Trendelenburg-Duchenne zkouška – negativní

inflare/outflare pánve – více prominuje P SIAS (inflare)

rotace, pasivní flexe/extenze hrudníku – bez omezení

Thomayerova zkouška – pozitivní

Adamsův test – mírně prominující paravertebrální svaly na L straně

Palpace: hypertonus a TrPs v levém *m. levator scapulae* a *m. trap. p. des.*

Testy dle Jandy:

svalové testy na lopatku – 5/5

zkrácené svaly – *m. levator scapulae*: P 1, L 0, *m. trap. p. des.*: P 0, L 1

hypermobilita – zkouška zapažených paží pozitivní na obou HKK

stereotyp ABD v ramenním kloubu – elevace lopatky na L straně

Testy na lopatku:

skapulohumerální rytmus – pozitivní (L lopatka začne dříve rotovat)

scapular dyskinesis test – negativní

lateral scapular slide test – HKK podél těla: 1 cm, ruce v bok: 0,5 cm, HKK v 90°

ABD a VR: 1 cm

Testy na HSS:

brániční test – negativní

test nitrobřišního tlaku – negativní

## 8 VÝSLEDKY

### 8.1 Kazuistiky

U probandů jsem hodnotila jednotlivá zlepšení u měřených hodnot, poté v rámci cvičící skupiny, a nakonec porovnání výsledků s necvičící skupinou.

Zaměřila jsem se na výsledky **Čepojovy vzdálenosti** (vyznačíme si místo 8 cm nad C<sub>7</sub>, při FLX hlavy se má hodnota prodloužit min. o 3 cm), **Ottovy zkoušky** a součtem jeho inkлинаční a reklinační vzdálenosti (změříme se 30 cm pod C<sub>7</sub>, při FLX se má hodnota prodloužit min. o 3,5 cm, u EXT min. o 2,5 cm), neboli indexu předozadní pohyblivosti páteře v hrudní oblasti (Haladová & Nechvátalová, 2010, s. 70), **LSST testu** (vzdálenost nejbližšího spinálního výběžku na páteři k dolnímu úhlu lopatky – asymetrie lopatek by měla činit maximální rozdíl 1,5 cm) (Kibler & McMullen, 2003) a 2 testů na **hluboký stabilizační systém** (palpace tříselní krajiny či hrudníku pod žebry ke zjištění aktivity bránice a její souhry se stěnou břišní) (Kolář, 2009a, s. 54–55) a u cvičící skupiny ještě na výsledky testů **zkrácených svalů** (pasivní lateroflexe hlavy u *m. trapezius p. descendens* a FLX, lateroflexi a rotace hlavy u *m. levator scapulae*) (Janda, 2004, s. 300–303). Měření tedy probíhalo palpací (HSS, TrPs, zkrácené svaly) a krejčovským metrem (LSST, dynamické vyšetření páteře).

Vzhledem k malému počtu probandů nelze docílit statistické významnosti.

#### 8.1.1 Rozdíly mezi vstupním a výstupním vyšetřením cvičících probandů

##### 8.1.1.1 Výsledky k hypotéze č. 1

U testů na HSS mělo 25 % pozitivní test nitrobřišního tlaku a všichni probandé (100 %) pozitivní brániční test. Při výsledcích výstupního šetření měli pacienti negativní testu na nitrobřišní tlak a brániční test přetrvával pozitivní u 50 % z nich.

Tab. č. 4: Výsledky testu nitrobřišního tlaku a bráničního testu (zdroj vlastní)

Subjekt	Před		Po	
	Test nitrobřišního tlaku	Brániční test	Test nitrobřišního tlaku	Brániční test
1	–	+	–	–
2	–	+	–	–
3	+	+	–	+
4	–	+	–	+

Pozn.: podbarvené buňky tabulky jsou hodnoty ukazující na pozitivní výsledek daného testu

Při vstupním vyšetření žádný cvičící proband nesplňoval minimální hodnotu součtu indexu dle Otty (6 cm). U ½ vyšetřovaných se nedosáhlo min. vzdálenosti prodloužení u Ottovy inklinální vzdálenosti a všichni 4 pacienti měli omezení rozvíjení páteře do extenze (Ottova reklinální vzdálenost). Všichni probandé u výstupního vyšetření dosáhli minimální inklinální i reklinální vzdálenosti a zlepšili se v průměru o 1 cm (19 %).

Tab. č. 5: Výsledky indexu sagitální pohyblivosti hrudní páteře (zdroj vlastní)

Subjekt	Před	Po	Rozdíl
1	5,0	6,0	1
2	5,5	6,5	1
3	5,0	6,0	1
4	5,5	6,5	1
Průměr	5,25	6,25	1***

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (< 6 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$

Při hodnocení dynamiky krční páteře žádný proband nesplňoval minimální limit (3 cm) při vstupním vyšetření. Ovšem u výstupního šetření jej splnilo 50 % probandů a zároveň u 3 pacientů bylo spatřeno zlepšení o 0,5 cm. Terapie zlepšila výsledky Čepojovy vzdálenosti o 15,5 %.

Tab. č. 6: Výsledky Čepojovy vzdálenosti (zdroj vlastní)

Subjekt	Před	Po	Rozdíl
1	2,5	3,0	0,5
2	2,0	2,5	0,5
3	2,5	2,5	0,0
4	2,5	3,0	0,5
Průměr	2,38	2,75	0,38*

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (< 3 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$

### 8.1.1.2 Výsledky k hypotéze č. 2

U palpačního vyšetření jsem zaznamenala změnu pouze u pacientky č. 2 a pacienta č. 4, u obou jsem při výstupním vyšetření pohmatově nezaznamenala TrPs v *mm. rhomboidei* na pravé straně, který byl při vstupním šetření přítomen.

Při testu hypermobility dle Jandy měli všichni probandé pozitivní zkoušku šály na obou HKK, 2 probandé (50 %) zkoušku založených paží (u pacientky č. 1 na obou HKK, u pac. č. 4 jen na PHK), a zkouška zapažených paží byla pozitivní jen u pacientky č. 2 (25 %). V případě pac. č. 4 poslední zmíněná zkouška při vstupním vyšetření poukázala

na zkrácení (probandovi chyběly 3 cm k dotknutí se rukou na obou stranách), ovšem při výstupním šetření se již dotkl špičkami prstů, tudíž jeho výsledky byly v normě a hypermobilita se neprokázala.

Po testování svalových testů na lopatku vyšlo hodnocení dle Jandy 5/5 všem kromě vstupního vyšetření pacientky č. 2, jež má problémy hlavně s pravým ramenem. Při výstupním šetření již všechny hodnoty u tohoto pac. dosahovaly plného stupně (5).

Při testu na zkrácené svaly dle Jandy se všichni probandé zlepšili minimálně v 1 parametru. U 2 pacientů (50 %) došlo ke změně u pravého *m. levator scapulae* a levého horního trapézu, a u 75 % z nich se zlepšil parametru zkrácení u pravého *m. trapezius pars descendes*.

Tab. č. 7: Výsledky zkrácených svalů (zdroj vlastní)

Subjekt	před				po				rozdíl			
	<i>m. levator scapulae</i>		<i>m. trapezius p. des.</i>		<i>m. levator scapulae</i>		<i>m. trapezius p. des.</i>		<i>m. levator scapulae</i>		<i>m. trapezius p. des.</i>	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1
2	0	1	1	2	0	1	1	1	0	0	0	1
3	0	2	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
4	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	1	1
Průměr	0,25	1,50	1,00	1,75	0,25	1,00	0,50	1,00	0,00	0,50	0,50	0,75

Pozn.: 0 = není zkrácení svalů, 1 = malé zkrácení svalů, 2 = velké zkrácení svalů

Test na skapulohumerální rytmus byl u všech probandů při vstupním i výstupním vyšetření pozitivní. U 2 pacientů (50 %) se začala rotovat dříve levá lopatka, u 2 pravá. Tento test se shodoval s výsledky testu stereotypu ABD v rameni dle Jandy.

Test skapulární dyskinéze byl u všech probandů negativní a v případě pac. č. 3, kdy jsem navíc aplikovala *scapular assistance test*, se také pozitivita neprojevila.

*Lateral scapular slide test* byl **hlavním testem** této práce. Byl pozitivní (tj. rozdíl distance mezi lopatkami byl větší jak 1,5 cm) u pacientky č. 1 při HKK podél těla i v bok a u pac. č. 4 při HKK v ABD a VR, ovšem při výstupním vyšetření se již pozitivita neprokázala. Všichni probandé se také zlepšili min. v 1 parametru – distance mezi lopatkami se tedy snížila.

Při výstupním vyšetření u pozice č. 1 se nám průměrně snížila asymetričnost lopatek s rozdílem 1,5 cm na 1 cm (tj. zlepšení o 33,34 %). Vzdálenost se průměrně snížila

o 1,3 % u LHK a o 6,41 % u PHK. Všichni probandé si zlepšili postavení pravé lopatky a celkově terapie zlepšila výsledky o 66,67 %.

Tab. č. 8: Výsledky LSST – pozice č. 1 (HKK podél těla) (zdroj vlastní)

Subjekt	Před		Po		Rozdíl	
	LHK	PHK	LHK	PHK	LHK	PHK
1	8,0	10,0	8,0	9,0	0,0	- 1,0
2	10,0	8,5	9,5	8,0	- 0,5	- 0,5
3	9,0	10,0	9,0	9,5	0,0	- 0,5
4	9,0	10,5	9,0	10,0	0,0	- 0,5
Průměr	9,00	9,75	8,88	9,13	- 0,13*	- 0,63**

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (stranový rozdíl je větší než 1,5 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$

U pozice č. 2 se u levé HK distance při výstupním šetření průměrně snížila o 3,9 % a u pravé HK o 3,7 %. Test zde vyšel pozitivní při vstupním vyšetření. Terapie u tohoto testu zlepšila výsledky o 50 %.

Tab. č. 9: Výsledky LSST – pozice č. 2 (HKK v bok) (zdroj vlastní)

Subjekt	Před		Po		Rozdíl	
	LHK	PHK	LHK	PHK	LHK	PHK
1	8,5	10,5	8,0	9,0	- 0,5	- 0,5
2	10,0	8,5	9,5	8,5	- 0,5	0,0
3	11,0	11,5	10,5	11,5	- 0,5	0,0
4	9,0	10,0	9,0	9,0	0,0	- 1,0
Průměr	9,63	10,13	9,25	9,50	- 0,38*	- 0,38

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (stranový rozdíl je větší než 1,5 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$

U poslední pozice č. 3 se distance u LHK v průměru snížila o 5,36 % a u PHK o 3,45 %. Účinnost terapie byla 33,34 %.

Tab. č. 10: Výsledky LSST – pozice č. 3 (HKK v 90° ABD a VR) (zdroj vlastní)

Subjekt	Před		Po		Rozdíl	
	LHK	PHK	LHK	PHK	LHK	PHK
1	12,0	13,0	11,0	12,0	- 1,0	- 1,0
2	10,0	9,0	10,0	9,0	0,0	0,0
3	10,0	9,0	10,0	9,0	0,0	0,0
4	15,0	13,0	13,5	12,5	- 1,5	- 0,5
Průměr	11,75	11	11,13	10,63	- 0,63	- 0,38

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (stranový rozdíl je větší než 1,5 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$



### 8.1.2 Rozdíly hodnot mezi cvičící a necvičící skupinou

Při srovnávání cvičící a necvičící skupiny jsem se zaměřila hlavně na objektivně měřitelné testy (Čepojova vzdálenost, Index sagitální pohyblivosti hrudní páteře dle Otty, LSST, SDT – u všech probandů negativní) a vzhledem k tématu práce i porovnání testů na HSS.

Při výstupním vyšetření pacient č. 8 deklaroval, že si cvičil své cviky podle Čumpelíka, nebude tedy do výsledných výpočtů zahrnut, aby jeho výsledky nezkreslovaly výzkum.

Při výstupním vyšetření pouze pacientka č. 6 se zhoršila s nespĺnila minimální vzdálenost, resp. součet inklinací a reklinací distance dle Otty. Z výsledků vyplývá, že necvičící skupina se zhoršila o 3,9 % a cvičící skupina má tedy oproti necvičící lepší výsledky o 22,9 %.

Tab. č. 11: Výsledky indexu sagitální pohyblivosti hrudní páteře vzdálenosti mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní)

Subjekt (cvičící)	Rozdíl	Subjekt (necvičící)	Před	Po	Rozdíl
1	1	5	6	6	0
2	1	6	4	3,5	-0,5
3	1	7	6	6	0
4	1	8	6	7	1
Průměr	1***	Průměr	5,33	5,16	-0,17

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (< 6 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$

U výstupního vyšetření nespĺňovali minimální distanci probandé z necvičící skupiny. Celkově z výsledků vyplývá, že cvičící skupina má lepší FLX v krční páteři o 15,5 %.

Tab. č. 12: Výsledky Čepojovy vzdálenosti mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní)

Subjekt (cvičící)	Rozdíl	Subjekt (necvičící)	Před	Po	Rozdíl
1	0,5	5	2,5	2,5	0
2	0,5	6	2	2	0
3	0,0	7	2	2	0
4	0,5	8	2,5	3	0,5
Průměr	0,38*	Průměr	2,17	2,17	0

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (< 3 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$

Výsledky pozice č. 1. testu LSST ukazují, že asymetričnost lopatek u cvičící skupiny činí průměrně 1 cm, kdežto u necvičící skupiny 1,5 cm – cvičící skupina se tedy zlepšila o 33,34 %. Pozitivita tohoto testu se projevila v necvičící skupině pouze u pacientky č. 7. Necvičící skupině se zhoršila fixace pravé lopatky průměrně o 1,82 %, cvičící probandé mají tedy lepší postavení PHK o 8,23 % a LHK o 1,3 %. Celkově se necvičící skupina zhoršila o 11,3 % a cvičící skupina má tedy lepší výsledky o 77,9 %.

Tab. č. 13: Výsledky rozdílů LSST (pozice č. 1) mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní)

Subjekt (cvičící)	Rozdíl		Subjekt (necvičící)	Před		Po		Rozdíl	
	LHK	PHK		LHK	PHK	LHK	PHK	LHK	PHK
1	0	-1	5	8	9,5	8	9,5	0	0
2	-0,5	-0,5	6	8	8,5	8	9	0	0,5
3	0	-0,5	7	7,5	10	7,5	10	0	0
4	0	-0,5	8	10	11,5	10	11	0	0,5
Průměr	-0,13*	-0,63**	Průměr	7,83	9,33	7,83	9,5	0	0,17

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (stranový rozdíl je větší než 1,5 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$

U LSST v pozici č. 2 vyšlo pozitivní číslo jen u pacientky č. 7. Cvičící skupina má lepší postavení LHK o 3,9 % a PHK o 5,4 % (necvičící se zhoršila hodnota o 1,74 %). Z průměrných hodnot lze spočítat, že necvičící skupina má o 13,7 % horší výsledky a cvičící probandé jsou tedy o 63,7 % lepší.

Tab. č. 14: Výsledky rozdílů LSST (pozice č. 2) mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní)

Subjekt (cvičící)	Rozdíl		Subjekt (necvičící)	Před		Po		Rozdíl	
	LHK	PHK		LHK	PHK	LHK	PHK	LHK	PHK
1	-0,5	-0,5	5	8	9,5	8	9,5	0	0
2	-0,5	0	6	8	8	8	8,5	0	0,5
3	-0,5	0	7	8	10	8	10	0	0
4	0	-1	8	11,5	13	11,5	12	0	-1
Průměr	-0,38*	-0,38	Průměr	8	9,17	8	9,33	0	-0,17

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (stranový rozdíl je větší než 1,5 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$

Při hodnocení poslední pozice byl test u všech probandů negativní. Necvičící skupině se mírně zlepšil rozdíl LHK – průměrně se zlepšili o 2 %. Cvičící skupina má však stále lepší výsledky – její vzdálenost levé lopatky je o 3,36 % nižší. Účinnost terapie u cvičících zlepšila postavení lopatek o 33,34 %.

Tab. č. 15: Výsledky rozdílů LSST (pozice č. 3) mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní)

Subjekt (cvičící)	Rozdíl		Subjekt (necvičící)	Před		Po		Rozdíl	
	LHK	PHK		LHK	PHK	LHK	PHK	LHK	PHK
1	-1	-1	5	10	9	10	9	0	0
2	0	0	6	6,5	5	6	5	-0,5	0
3	0	0	7	8,5	9	8,5	9	0	0
4	-1,5	-0,5	8	12	13,5	11,5	12,5	-0,5	-1
Průměr	-0,63	-0,38	Průměr	8,33	7,67	8,17	8,17	-0,17	0

Pozn.: výsledky jsou měřeny krejčovským metrem v jednotce cm a zaokrouhleny na 2 desetinná místa; tučně vyznačená měření ukazují na pozitivní výsledek daného testu (stranový rozdíl je větší než 1,5 cm); \* $p < 0,1$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$

Testování HSS nelze zařadit do objektivních testů, ale z výsledků vyplývá, že cvičící skupina je o 25 % lepší v testu nitrobřišního tlaku a o 25 % lepší ve výsledcích bráničního testu.

Tab. č. 16: Výsledky testu nitrobřišního tlaku a bráničního testu mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní)

Subjekt (cvičící)	Výstupní vyšetření		Subjekt (necvičící)	Výstupní vyšetření	
	Test nitrobřišního tlaku	Brániční test		Test nitrobřišního tlaku	Brániční test
1	-	-	5	-	+
2	-	-	6	+	+
3	-	+	7	-	+
4	-	+	8	-	-

Pozn.: podbarvené buňky tabulky jsou hodnoty ukazující na pozitivní výsledek daného testu

## 8.2 Dotazník

Dotazník vyplňovali anonymně účastníci této bakalářské práce – 8 houslistů (6 žen a 2 muži), přičemž 6 probandů bylo mezi 18-24 lety a dvěma více jak 25 let (viz příloha č. 5).

Sedm z nich uvedlo, že je trápí bolest pohybového aparátu, a na stupnici 1–10 dle VAS škály bolesti<sup>5</sup> zaškrtili tři probandé 2/10, dva 3/10, jeden 4/10 a jeden 1/10. Při výstupním vyšetření uvedlo pět probandů hodnotu 2/10, jeden 1/10 a jeden 3/10.

U otázek týkajících se houslí uvedlo pět účastníků, že začali hrát na housle až v 6-7 letech, což se jeví jako velmi pozdní věk, dva účastníci začali mezi 4-5 lety a jeden

<sup>5</sup> VAS škála bolesti (vizuální analogová škála) je stupnice intenzity bolesti od 0–10 používající se u anamnestických dat pacienta. Většinou je vyobrazena na deseticentimetrové úsečce, kdy 0 = žádná bolest a 10 = nesnesitelná bolest (Plevová et al., 2012).

dokonce ve více než 8 letech. Čtyři probandé hrají na housle 15–19 let, dva 10–14 let a dva více než 20 let. Dále sedm z nich uvedlo, že věnují cvičení na housle 1–3 hodiny týdně a jeden z nich více jak 7 hodin týdně.

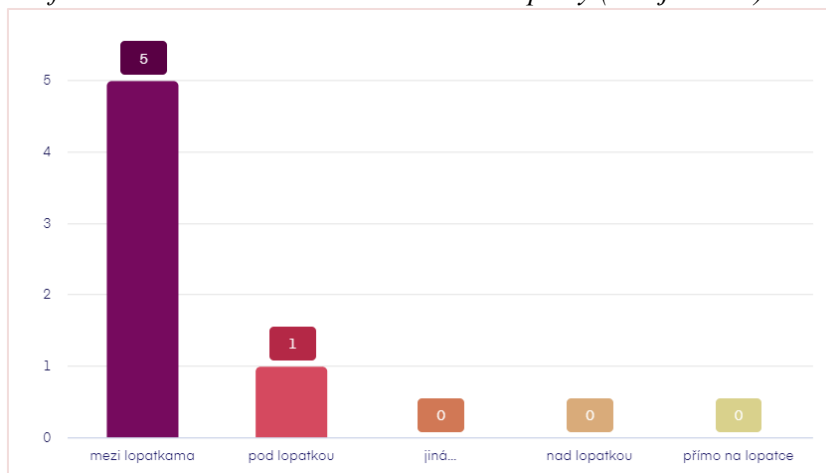
Šest probandů uvádí, že se věnují sportu 3–4 hod týdně, jeden 1–2 hod a jeden více jak 5 hodin týdně, bohužel kompenzačním cvičení provádí jen čtyři pacienti s frekvencí max. 1 hodiny týdně.

Půlka účastníků uvedla, že jim jejich učitel dal zpětnou vazbu ohledně držení houslí, ergonomických pomůcek, správného sedu, stoje apod. Mezi nejčastější problémy probandů patřily špatný stoj či sed (4x), nesprávné držení smyčce (3x) a houslí včetně nesprávně vybraných pomůcek (2x) a celkové uvolnění při hře (1x).

U 5 probandů ve vstupním šetření uvedlo, že se snaží vnímat svoji posturu i případně dech při hře a snaží se jej korigovat, 3 pacienti naopak uvedli, že při hraní nejsou schopni cokoli opravovat. U výstupního vyšetření již 7/8 se snaží opravovat špatné návyky a více tedy vnímat své tělo při hře.

Všichni probandé pociťují bolest v důsledku hry na housle – nejvíce v okolí lopatky (5x mezi lopatkami a 1x pod lopatkou), poté v oblasti krku (4x) a ramen (3x).

Graf č. 1: Hodnocení místa bolesti v okolí lopatky (zdroj vlastní)



Dále dva pacienti v důsledku hraní na housle mají skoliotické držení těla a dva skoliózu.

O metodě DNS slyšelo 7/8 probandů (5 z nich jsou fyzioterapeuti či studenti fyzioterapie) a také na základě tohoto konceptu v minulosti cvičili. Cvičící probandé také uvedli, že by chtěli ve cvičení pokračovat, protože po 3 měsících cvičení pociťují zlepšení (menší bolesti, lepší stabilizace trupu, silnější střed těla).

## 9 DISKUZE

Teoretická část práce se zaměřuje na působení vnějších (držení houslí, smyčce, sezení u hry, ergonomické pomůcky) a vnitřních (psychické rozpoložení, rytmus a dynamika při hraní, dech, aktivita CNS a schopnosti jemné motoriky) faktorů ovlivňující posturu houslistů.

Když si vybíráme housle, měli bychom brát v potaz antropometrické parametry daného houslisty a také jeho zdatnost. I druh a stáří dřeva, výška lubů či kobylky, sklon struníku, váha smyčce a v neposlední řadě i zvuk houslí hraje roli. Podle Lämmleinové et al. (2021) sice můžeme mít vzhledově krásné housle splňující měřítko muzikanta, ovšem vlivem kombinací materiálů a laku, jenž byl vždy cílem výzkumů (protože jeho složení má výrazný vliv na vibrační vlastnosti dřeva), jsou každé housle jedinečné a všechny tyto faktory budou působit na konečný zvuk a nosnost tónů a tento činitel je nejdůležitější. Mimo jiné se nám na ně musí dobře hrát – „housle si totiž vybírají muzikanta”.

Z mé zkušenosti bychom měli klást význam i ergonomickým pomůckám. Houslisté, co hráli bez pavouka, jednak pocítovali větší bolesti a jednak to ovlivnilo postavení lopatek i krční páteře. S tím souhlasí i Leder et al. (2010), jenž upozorňuje na důležitost vybrání podbradku a pavouka, popřípadě i velikost houslí. Podbradek vyvažuje nerovnosti při různém zaúhlení houslí podle toho, na jaké struně hráč hraje, a pavouk zase místo mezi spodní rezonanční deskou houslí a ramenem – to nám umožní stabilitu ramene bez zbytečné elevace v tomto kloubu. Foltýn (Haferníková, 2010, s. 17) sice upřednostňuje hraní bez pavouka vzhledem k větší volnosti v rameni, ovšem Micka (1972, s. 98) dodává, že tato pomůcka je nezbytná jednak pro hráče s „dlouhým krkem” a jednak kvůli tónu.

Jelikož houslisté jsou nejčastěji zaměstnání v orchestrálních souborech, kde při hraní sedí (pokud nehrají sólový part), má na posturu vliv i typ židle. Moji tezi potvrdila studie od Ohlendorfa et al. (2017). Do budoucna by bylo zajímavé udělat výzkum na to, jak by správně měla vypadat ergonomická židle nejen pro hráče na houslové nástroje.

Kineziologie hry je též sama o sobě velmi problematická. Když dosáhne houslista určitých schopností, učí se techniku vibrata, kterou využívá při hraní z 90 %, a rovněž i hraní v polohách. Tyto metody však mohou způsobit přetížení LHK. Podle Leeho et al. (2013) patří právě „overuse syndrome” (nemoc z přetížení) k nejčastějším

poruchám. Na hru by mohla mít vliv lateralita, i když ve studii od Mgr. Terezy Hábové (2018, s. 49) se její hypotéza ohledně zvýhodnění praváků při hře na housle nepotvrdila.

V neposlední řadě může mít vliv i pouzdro hudebního nástroje, protože se vyrábí v různých velikostech a tvarech a liší se tedy ve způsobu nošení (buď na zádech, na 1 rameni či v ruce). Toho si všimla Tijana Purenovic (2007, s. 69–73), když zkoumala, k jaké výchylce páteře mají hudebníci nejčastěji probabilitu. Zjistila, že u žen je častější hyperlordotické držení těla v korelaci s nošením „futrálu“ na 1 rameni.

Praktickou část tvoří výsledky kazuistik 8 probandů mezi 18–30 lety (4 cvičící a 4 necvičící), neprofesionálních houslistek/houslistů. Sběr dat probíhal v listopadu (vstupní vyšetření) a v březnu (výstupní vyšetření). Zaměřila jsem se na vyšetření dynamiky páteře (Čepojova zkouška a Ottova inklinální a reklinální vzdálenost) a testy HSS páteře dle Koláře.

Vzhledem k tomu, že probandé tráví v nepřírozené poloze při hraní dle dotazníkového šetření min. 3–4 hod týdně již více jak 10 let, bylo zapotřebí je naučit nové motorické vzorce pomocí metody DNS, kde se snaží aktivovat HSS páteře, a také tyto vzorce zapojit do všedních aktivit života. Navíc také k častému používání pomocných dýchacích svalů při hře a jejich přetížení může cvičení bráničního dýchání pomoci k relaxaci přetížených svalů. Steinmetz (2010) potvrzuje moji domněnku, že posturální stabilizace hraje významnou roli v oblasti muskuloskeletálních obtíží – až 93 % hudebníků má poruchy posturálního systému právě v důsledku hraní na nástroj, z toho 71 % tvoří nesprávná funkce HSS páteře.

Protože jsem si všimla, že hudebníci si nejčastěji stěžují na bolesti okolo lopatek, zaměřila jsem se rovněž na tuto oblast a hodnotila ji skrze vyšetření skapulohumerálního rytmu. Jelikož je tento test hodnocen pouze aspekční formou, zvolila jsem si LSST test podle Kiblera & McMuleena a SDT test dle McClura. Steinmetz (2010) uvádí, že poruchy v oblasti lopatek má až 85 % muzikantů. Výrazné asymetrie v ramenním pletenci uvádí i Katarzyna Barczyk-Pawelec et al. (2012).

Do limitů této práce bych zařadila malý počet probandů, „koronavirovou dobu“ – byly zakázané koncerty a zkoušky, tudíž pacienti nebyli snímáni v „normálním“ režimu, (odebraná měření tedy mohou nabývat „lepších“ hodnot), jednorázové vyšetření na začátku a konci terapie, palpačně či aspekčně měřitelné testy, u objektivně měřitelných testů použití krejčovského metru (výsledky by byly přesnější za pomoci přístrojového měření) a samozřejmě psychický či fyzický stav probanda či jeho dodržování cvičebního plánu po dobu 3 měsíců.

K první hypotéze (viz kap. č. 8) jsem zpracovala test nitrobřišního tlaku a brániční test na HSS, Čepojovu zkoušku a Ottův součtový index u cvičících probandů v rámci metody DNS (viz kapitola č. 6). Součástí terapie bylo i pasivní protahování jednotlivých svalových skupin. Z výsledků vyplývá, že cvičení po dobu 3 měsíců podle metody DNS zlepšilo cvičící skupině posturální stabilizaci (testy na HSS lepší o 37,5 % oproti vstupnímu vyšetření), dynamickou pohyblivost hrudní páteře v průměru o 1 cm ( $p < 0,01$ ) i pohyblivost krční páteře průměrně o 0,38 cm ( $p < 0,1$ ).

U druhé hypotézy (viz kap. č. 8) mě zajímala svalová souhra především lopatkové oblasti. Vyšetřovala jsem za pomoci testů na zkrácené svaly, skapulohumerálního rytmu, *lateral scapular slide test* (LSST) a *scapular dyskinesis test* (SDT).

Při vyšetřování zkrácených svalů jsem se zaměřila na *m. levator scapulae* a *m. trapezius p. descendes*. U 50 % probandů se snížilo napětí pravého *m. levator scapulae* a u 75 % napětí pravého *m. trapezius p. descendes*.

Funkční svalové testy na lopatku byly mírně oslabeny u pac. č. 3 (addukce u pravé lopatky 4/5, elevace levé lopatky 4/5), avšak při výstupním vyšetření dosáhla plného stupně ve všech zkoumaných testech (5/5).

Skapulohumerální rytmus mi vyšel jak ve vstupním, tak ve výstupním vyšetření pozitivně u všech probandů bez ohledu na to, zda byli ve cvičící nebo necvičící skupině. V jedné studii se Contemori, Panichi & Biskarini (2019) zabývali tímto rytmem a zajímalo je, jak se svaly při abdukci zapojují, pokud není *scapula* správně stabilizována. Měřili tedy aktivitu všech částí trapézu, *m. serratus anterior* a středního *m. deltoideus* na EMG v protrakčním, retrakčním, neutrálním a elevačním postavení lopatky (měření probíhalo při každých 15 ° v rozmezí od 15–120° ABD). Při neutrálním postavení lopatky by měla být vyrovnána síla mezi elevátory a depresory (horní trapéz + dolní trapéz) a mezi „retrakčním” a „protrakčním” svalem (střední trapéz + *m. serratus ant.*). Při ABD jsou tedy svaly synergicky zapojovány – horní *m. trapezius* s *m. serratus ant.* se starají o vnější rotaci a tento pohyb stabilizují dolní a střední *m. trapezius* (jejich aktivita je tedy nezbytná pro to, aby lopatka nešla do elevace či protrakce). Ve výsledcích své studie tudíž poukázali na to, že při abdukci špatně centrované lopatky se ukázala nadměrná aktivita některých svalů – konkrétně u retrakce máme vyšší aktivitu ve všech částech trapézu, u protrakce horní trapéz, střední delt a *m. serratus anterior* a sníženou aktivitu středního a dolního trapézu a u elevace lopatky zvýšenou aktivitu horního trapézu a středního deltu, což vyvolalo nižší aktivitu *m. serratus anterior* se středním a dolním trapézem (hlavně v rozmezí 15–75° ABD). Zdůrazňují, že pokud u abdukce je lopatka v elevačním

a protrakčním držení, je prokázána zvýšená aktivita především v *m. deltoideus pars acromialis* a *m. trapezius pars descendens*, jež může vést ke svalovým dysbalancím a brání optimálnímu skapulohumerálnímu rytmu.

Protože tento rytmus nelze započítat do objektivních měření, provedla jsem měřitelné testy přímo na lopatku.

Mezi hlavní testy této práce patřil LSST, jež se skládá ze tří poloh (HKK podél těla, v bok a v ABD a VR). Kibler (1998) uvádí spolehlivost u tohoto testu (*inter-rater reliability*) mezi 0,77 až 0,85 a také dodává, že u asymptomatických jedinců asymetrie lopatek od první do třetí pozice klesá, tj. největší rozdíly najdeme v pozici č. 1. Thomas Curtis & James R. Roush (2006) ověřovali objektivnost tohoto testu na 33 mužích, kdy 15 z nich mělo patologii v oblasti ramenního pletence a 18 z nich ne. Všechna měření prováděl posuvným měřítkem a došel k závěru, že tento test by byl spolehlivější s lepším měřicím přístrojem či např. použitím screeningu lopatky, ovšem stále je objektivnější než pouhá aspekce. Shadmehr et al. (2010) dodává, že tento test je relevantní pro pacienty bez bolestí v oblasti ramenního kloubu, ale u těch, kteří pociťují bolesti, vychází dobře jen *intra-rater reliability*, u *inter-rater reliability* jsou větší odchylky – spolehlivý je LSST především u prvních dvou pozic lopatek, u třetí je odchylka v měřeních mezi jednotlivými hodnotiteli největší.

U první pozice se cvičící skupině zlepšila vzdálenost mezi Th<sub>7</sub> a dolním úhlem lopatky o 1,3 % na LHK ( $p < 0,1$ ) a o 6,41 % na PHK ( $p < 0,05$ ), asymetričnost lopatek, respektive jejich přiblížení k páteři ve stoji, se nám tedy cvičení dle DNS, kde mj. probandé trénovali zapojení dolních fixátorů lopatek, průměrně snížila na 1 cm (zlepšení postavení o 33,34 %), u druhého testu o 3,9 % na LHK ( $p < 0,1$ ) a 3,7 % na PHK a u poslední pozice o 5,36 % u LHK a 3,45 % u PHK. Pozitivnost tohoto testu (tj. stranový rozdíl mezi lopatkami byl větší jak 1,5 cm) jsem našla u pac. č. 1, 4 a 7 ve vstupním vyšetření. Při výstupním se parametry cvičících pacientů zlepšily na normu, pouze u pac. č. 7 převládá stranový rozdíl (2 cm). Lze tedy říci, že tato pacientka má lopatkovou dyskinezi, ovšem zde může hrát aspekt její dřívější profesionální hraní florbalu.

Více jak polovina probandů pociťovala bolesti okolo *scapuly* a měli změněné klidové napětí lopatkových svalů. Antonio Frizzero (2018) poukázal, že 46,9 % hudebníků trpí lopatkovou dyskinezi (použití SDT testu), v mé práci se však u žádného z probandů pozitivita tohoto testu neprojevila.

U pac. č. 3, kde jsem navíc využila SAT test z důvodu bolestivosti pravého ramene, vyšly výsledky též negativně.



Obecně z výsledků vyplývá, že probandé dyskinezi lopatek netrpí, ovšem mají porušenou svalovou souhru *scapuly* a také oslabenou posturální stabilizaci. Kompenzační cvičení zlepšilo HSS páteře, symetrii lopatek, popř. svalové dysbalance. Bohužel LSST test je závislý na přesné palpaci a ovlivněn měřením pomocí krejčovského metru.

Co se týče dotazníku, nejvíce probandů začalo hrát v 6–7 letech, ovšem podle Suzukiho (Suzukiasociace.cz, c2021b) je nejlepší začít hrát kolem 3–4 let z důvodu větší plasticity mozku, a tedy rychlejší učenlivosti žáka. Z výsledků ankety mezi vstupním a výstupním vyšetřením se cvičícím probandům zmenšily bolesti min. o 1 stupeň na VAS škále bolesti, snaží se teď o správné držení houslí i těla při hře a u těch, u nichž jsme našli nevhodné ergonomické pomůcky, hledají vhodnější. Bohužel výběr např. pavouků pro „dlouhé krky“ je značně omezen. Též uvedli, že by rádi i nadále pokračovali v daném cvičení.

Jsem moc ráda, že se problematikou muskuloskeletálních obtíží zabývá čím dál tím více lidí, podle Han-Sung Lee et al. (2013), jehož práce byla prováděna na základě odpovědí 617 probandů, má téměř 75 % muzikantů muskuloskeletální obtíže v oblasti HKK. Naneštěstí studií není mnoho a spousta pochází z minulého století, i když podle Blanco-Piñeira, Díaz-Pereira & Martíneze (2016), kteří zkoumali práce napsaných mezi léty 2001–2015 se zaměřením na hudebníky, zjistili, že počet vydaných publikací na toto téma od 90. let vzrostl až 3x. V České republice mj. vznikla Česká společnost pro hudební fyziologii a medicínu hudebníků navazující spolupráci s konzervatoři i vysokými školami (HAMU) a pořádá symposia o zdravotní péči pro muzikanty, bohužel stále zde nenajdeme specializované rehabilitační zdravotnické zařízení. To nejbližší můžeme najít v sousedním Německu (Berliner Centrum für Musikermedizin, Freiburger Institut für Musikermedizin, Ambulanz für Musikermedizin v Mnichově ad.).

## ZÁVĚR

V této práci jsem se zabývala kompenzačními mechanismy, které vznikají při hře na housle, a jejich ovlivněním pomocí metody DNS dle Koláře. Přítomnost muskuloskeletálních obtíží spojené s hrou na housle je velmi mnoho, ale v hudební sféře není cvičení zažito tak jako u sportovců, přičemž hraní na nástroj je velmi náročná disciplína, jak psychická, tak fyzická, a hudebníci často tráví v nepřírozené poloze mnoho hodin.

V teoretické části jsem popsala vzhled houslí, používané ergonomické pomůcky, kineziologii hry dle Micky, kompenzační mechanismy a metodu DNS. V praktické části jsem zkoumala skupinu 8 probandů, jež jsem rozdělila na cvičící a necvičící skupinu. Obě skupiny jsem kineziologicky vyšetřila a zaměřila se testování lopatky, HSS a dynamiky páteře. Cvičící skupina měla za úkol po dobu 3 měsíců denně cvičit podle metody DNS.

Výsledky objektivně měřitelných testů prokázaly, že cvičící probandé se zlepšili jak v dynamické pohyblivosti krční či hrudní páteře, tak v postavení lopatky a hlubokém stabilizačním systému. Individuálně si zlepšili držení těla a další zkoumané parametry (svalové funkční testy, testy na hypermobilitu, držení houslí, ...) a jejich zkrácené svaly nebyly v takovém hypertonu jako při vstupním vyšetření. U některých pacientů bude třeba vybrat vhodnější ergonomické pomůcky (pavouka či podbradek).

Všichni probandé v dotazníku uvedli snížení bolesti min. o 1 stupeň na stupnici VAS škály bolesti a sdělili, že by rádi i nadále pokračovali v daném cvičení, což vnímám za důležité, neboť data jsou jedna věc, ale subjektivní dojem a dopad na probandy je to hlavní, o co jde. Doufám také, že se existence symposií od České společnosti pro hudební fyziologii a medicínu hudebníků dostane do povědomí širší společnosti.

## SEZNAM ZKRATEK

- ABD – abdukce  
AC kloub – akromioklavikulární kloub  
ad. – a další  
ADD – addukce  
aj. – a jiný, a jiní, a jinak  
apod. – a podobně  
art., artt. – articulatio, articulationes  
DK, DKK – dolní končetina, dolní končetiny  
DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace  
EEG – elektroencefalografie  
EMG – elektromyografie  
EXT – extenze  
FLX – flexe  
HK, HKK – horní končetina, horní končetiny  
HSS – hluboký stabilizační systém  
LHK – levá horní končetina  
lig., ligg. – ligamentum, ligamenta  
LSST – lateral scapular slide test  
m., mm. – musculus, musculi  
max. – maximálně  
min. – minimálně  
mj. – mimo jiné  
PDK – pravá dolní končetina  
PF – plantární flexe  
PHK – pravá horní končetina  
SAT – scapular assistance test  
SC kloub – sternoklavikulární kloub  
SDT – scapular dyskinesis test  
SIAS – spina iliaca anterior superior  
TrP, TrPs – trigger point, trigger points  
VDT – vadné držení těla  
VR – vnitřní rotace

## REFERENČNÍ SEZNAM

- BARCZYK-PAWELEC, Katarzyna et al., 2012. Anteroposterior Spinal Curvatures and Magnitude of Asymmetry in the Trunk in Musicians Playing the Violin Compared With Nonmusicians. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 35(4), 319-326 [cit. 2021-04-27]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.04.013>
- BARTOŠOVÁ, Michaela, 2020. *Suzukiho metoda a její specifika. Rozdíly, se kterými se setkáme ve vztahu s českou školou*. Brno. 35 s. Diplomová práce. Janáčkova akademie múzických umění v Brně, Hudební Fakulta, Katedra strunných nástrojů. Vedoucí práce: Mgr. Pavel Suk.
- BLANCO-PIÑEIRO, Patricia, M. Pino DÍAZ-PEREIRA a Aurora MARTÍNEZ, 2017. Musicians, postural quality and musculoskeletal health: A literature's review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 21(1), 157-172 [cit. 2021-04-29]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.06.018>
- BRABENCOVÁ, Zuzana a David PÁNEK et al., 2014. Elektroencefalografické koreláty nástupu centrální únavy u prodloužené hry na housle u profesionálních houslistů. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. [cit. 2020-11-15]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2014-4/elektroencefalograficke-korelaty-nastupu-centralni-unavy-u-prolongovane-hry-na-housle-u-profesionalnich-houslistu-50644>
- CONTEMORI, Samuel, PANICHI, Roberto a Andrea BISCARINI, 2019. Effects of scapular retraction/protraction position and scapular elevation on shoulder girdle muscle activity during glenohumeral abduction. *Human Movement Science* [online]. 64, 55-66 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.01.005>
- CURTIS, Thomas, and James R. ROUSH, 2006. The Lateral Scapular Slide Test: A Reliability Study of Males with and without Shoulder Pathology. *North American journal of sports physical therapy* [online]. 1(3), 140-146 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953361/>
- ČÁPOVÁ, Jarmila, 2008. *Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“*. Ostrava: Repronis. ISBN 978-80-7329-180-8.
- ČESKÁ SPOLEČNOST PRO HUDEBNÍ FYZIOLOGII A MEDICÍNU HUDEBNÍKŮ, c2021. Úvod. *Česká společnost pro hudební fyziologii a medicínu* [online]. [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <http://www.medicinahudebniku.cz/>

- ČIHÁK, Radomír, 2011. *Anatomie 1. 3.*, upr. a dopl. vyd. Praha: Grada. 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
- ČIHÁK, Radomír, 2016. *Anatomie 3. 3.*, upr. a dopl. vyd. Praha: Grada. 832 s. ISBN 978-80-247-5636-3.
- DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Speciální kineziologie*. 1. vydání. Praha: Grada. 180 s. ISBN 978-80-247-1648-0.
- ELLENBECKER T. S., COOLS A., 2010. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 44, 319-327 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.058875>
- ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA, c2020. Antonio Stradivari. *Encyclopædia Britannica, Inc* [online]. [cit. 2020-09-14]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/biography/Antonio-Stradivari>
- FRIZZIERO, Antonio et al., 2018. Posture and scapular dyskinesis in young bowed string instrumental musicians. *Muscles, ligaments and tendons Journal* [online]. 8(4), 507-512 [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://doi.org/10.32098/mltj.04.2018.08>
- FRY, H. J., 1987. Prevalence of overuse (injury) syndrome in Australian music schools. *British Journal of Industrial Medicine* [online]. 44(1), 35-40 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/oem.44.1.35>
- FYZIOKLINIKA s.r.o., c2011-2021. Napřímení páteře a nitrobršní tlak v nízkém šikmém sedu. *Fyzioklinika* [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/navody-na-cviceni/naprimeni-patere-a-nitrobrisni-tlak-v-nizkem-sikmem-sedu>
- HÁBOVÁ, Tereza, 2018. *Vliv laterality na poruchy v pohybovém systému u houslistů*. Praha. 60 s. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce: PhDr. Tereza Nováková, Ph.D.
- HAFERNÍKOVÁ, Jitka, 2010. *České houslové metodiky 20. století*. Olomouc. 43 s. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra hudební výchovy. Vedoucí práce: Mgr. Marie Nováková, PhD.
- HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ, 2010. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-516-7.

- HANŽLOVÁ, Eva, 2007. *Vliv odporových cvičení na svalovou součinnost*. Praha. 81 s. Diplomová práce. Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí práce: Petr Tlapák.
- HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK et al., 2015. *Memorix anatomie*. 3. vydání. Praha: Triton. 607 s. ISBN 978-80-7387-959-4.
- JANDA, Vladimír, 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0722-5.
- KIBLER, W. B., 1998. The role of the Scapula in Athletic Shoulder Function. *American Journal of Sports Medicine* [online]. 26, 325-337 [cit. 2021-04-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/03635465980260022801>
- KIBLER, W. B. a J. MCMULLEN, 2003. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 11(2), 142-151 [cit. 2021-03-26]. Dostupné z: <https://doi.org/10.5435/00124635-200303000-00008>
- KIBLER W. B., SCIASCIA A., 2010. Current concepts: scapular dyskinesis. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 44(5), 300-305 [cit. 2021-02-26]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.058834>
- KOBESOVÁ, A., MÍKOVÁ, K. a P. KOLÁŘ. 2014. *DNS Autoterapie: Brožura pro pacienty*. Praha: REHABILITATION PRAGUE SCHOOL. 22 s. ISBN 978-80-905438-3-6.
- KOLARČÍK, Jakub, 2019. *Vliv aktivace hlubokého stabilizačního systému na stabilizaci lopatky a centraci ramene u pacientů se syndromem bolestivého ramene*. Praha. 83 s. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce: Jindřiška Hálková.
- KOLÁŘ, Pavel, 2002. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi* [online]. 20(3), 106-109 [cit. 2021-04-10]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: [https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200203-0005\\_Vadne\\_drzeni\\_tela\\_z\\_pohledu\\_posturalni\\_ontogeneze.php?back=%2Fsearch.php](https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200203-0005_Vadne_drzeni_tela_z_pohledu_posturalni_ontogeneze.php?back=%2Fsearch.php)
- KOLÁŘ, Pavel, 2009a. Vyšetření posturálních funkcí. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, Pavel, 2009b. Vyšetření svalového tonu. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, Pavel, 2009c. Vertebrogenní algický syndrom. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, Pavel, 2009d. Kineziologie páteře, pánve a hrudníku. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

- KOLÁŘ, Pavel a Marcela ŠAFÁŘOVÁ, 2011. Posturální stabilizace a sportovní zátěž. In: MÁČEK, Miloš a Jiří RADVANSKÝ et al. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-695-3.
- KRÁLÍČEK, Petr, 2002. *Úvod do speciální neurofyziologie*. 2. vyd. Praha: Karolinum. 230 s. ISBN 80-246-0350-0.
- LÄMMLEIN, Sarah et al., 2021. Frequency dependent mechanical properties of violin varnishes and their impact on vibro-mechanical tonewood properties. *Results in Materials* [online]. 9, 1-9 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rinma.2020.100137>
- LEDER, Jasna et al., 2010. Ergonomic aspect of violin playing. *Hrvatska znanstvena bibliografija* [online]. Zagreb: Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture. [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: [https://bib.irb.hr/datoteka/480239.ERGONOMIC\\_ASPECT\\_OF\\_VIOLIN\\_PLAYING\\_Leder\\_Jurcevic-Lulic\\_Susic.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/480239.ERGONOMIC_ASPECT_OF_VIOLIN_PLAYING_Leder_Jurcevic-Lulic_Susic.pdf)
- LEE, Han-Sung et al., 2013. Musicians' Medicine: Musculoskeletal Problems in String Players. *Clinics in Orthopedic Surgery* [online]. 5(3), 155-160 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <https://doi.org/10.4055/cios.2013.5.3.155>
- LEWIT, Karel, 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně. ISBN 80-86645-04-5.
- MICKA, Josef, 1972. *Hra na housle*. 2. pozm. vyd. Praha: Editio Supraphon. 412 str. Bez ISBN.
- MICKA, Josef, 1977. *Knížka o houslích a mnohé kolem nich*. 2. vyd. Praha: Panton. 128 s. Bez ISBN.
- MYOREHAB, c2014–2021. Upper Thoracic Back Pain. *The trigger point & referred pain guide* [online]. [cit. 2021-04-29]. Dostupné z: <http://www.triggerpoints.net/symptom/upper-thoracic-back-pain>
- NOVOTNÁ, Martina, c2008. Pohyby lopatky [foto]. *Pohyby hlavy a trupu pohyby pánve a lopatek* [online]. [cit. 2021-04-29]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/3397272/11/images/40/ELEVACE+RETRAKCE+RETROVERZE+PROTRAKCE+ANTEVERZE+DEPRESE.jpg>
- OHLENDORF et al., 2017. Fit to play: posture and seating position analysis with professional musicians – a study protocol. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* [online]. [cit. 2020-10-26].

Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12995-017-0151-z>

PAZDERA, Jindřich, 2015. *Vybrané kapitoly z metodiky houslové hry*. 3. vyd. Akademie múzických umění v Praze (Nakladatelství AMU). 382 s. ISBN 978-80-7331-349-4

PLEVOVÁ, Ivana et al., 2012. Hodnocení bolesti u dětí. Využití měřicích nástrojů v ošetrovatelské praxi. *Pediatric pro praxi* [online]. 13(3), 193-197 [cit. 2020-01-09].

Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2012/03/12.pdf>

PURENOVIC, Tijana, 2007. The postural status of spinal column of sedentary music high school students in Nis, Serbia. *Studia Kinanthropologica* [online]. VIII(2), 69-73 [cit. 2020-12-30]. Dostupné z:

[https://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studia\\_kinanthropologica/documents/magazine/SK\\_vol\\_8\\_2007\\_2.pdf](https://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studia_kinanthropologica/documents/magazine/SK_vol_8_2007_2.pdf)

SHADMEHR A. et al., 2010. The reliability measurements of lateral scapular slide test at three different degrees of shoulder joint abduction. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 44, 289-293 [cit. 2021-04-26]. Dostupné z:

<https://doi.org/10.1136/bjism.2008.050872>

SCHWENKREIS, Peter et al., 2007. Assessment of sensorimotor cortical representation asymmetries and motor skills in violin players. *European Journal Neuroscience* [online]. 26(11), 3291–3302 [cit. 2020-02-26].

Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2007.05894.x>

STEINMETZ, Anke, Wolfram SEIDEL a Burkhard MUCHE, 2010. Impairment of postural stabilization systems in musicians with playing-related musculoskeletal disorders. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2010, 33(8), 603-611 [cit. 2021-04-04]. ISSN 01614754. Dostupné z:

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2010.08.006>

STEINMETZ, Anke et al., 2016. Neck muscle function in violinists/violists with and without neck pain. *Clinical Rheumatology* [online]. 35(4), 1045-1051 [cit. 2020-12-31].

Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10067-015-3000-4>

SUZUKIASOCIACE.CZ, c2021a. O nás. *Česká Suzuki asociace* [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <http://www.suzukiasociace.cz/o-nas/>

SUZUKIASOCIACE.CZ, c2021b. O Suzukiho metodě. *Česká Suzuki asociace* [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <http://www.suzukiasociace.cz/o-suzukiho-metode/>

ŠAFÁŘOVÁ, Marcela a Pavel KOLÁŘ, 2009a. Deformity páteře. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.



- ŠAFÁŘOVÁ, Marcela a Pavel KOLÁŘ, 2009b. Dynamická neuromuskulární stabilizace. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- ŠPRINGROVÁ PALAŠČÁKOVÁ, Ingrid. *Funkce - diagnostika - terapie hlubokého stabilizačního systému*. Rehaspring. ISBN 978-80-254-7736-6.
- ŠVARCOVÁ, Ludmila, 2009. *Možnosti centrace ramenního kloubu ramenního kloubu a stabilizace lopatky při bolestech ramenního kloubu u pacientů po transversální míšní lézi*. Praha. 109 s. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce: Mgr. Rostislav Čichoň, Ph.D.
- VALOUCHOVÁ, Petra a Pavel KOLÁŘ, 2009. Kineziologie pletence ramenního. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- VÉLE, František, 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton. ISBN 80-7254-837-9.
- VÉLE, F., ČUMPELÍK, J. a D. PAVLŮ, 2001. Úvaha nad problémem „stability“ ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. (3), 103-105 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2001-3/uvaha-nad-problemem-stability-vefyzioterapii-29598>
- WARTH R. J., MILLETT P. J., 2015. The Acromioclavicular Joint. *Physical Examination of the Shoulder* [online]. Springer, New York (NY). 183-207 [cit. 2021-04-29]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2593-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2593-3_7)
- WIKIPEDIE, c2011. Stavba houslí [foto]. *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. [cit. 2020-11-09]. Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Housle-prurez.JPG#/media/Soubor:Housle-prurez.JPG>

## SEZNAM PŘÍLOH

### Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Průřez houslemi (Wikipedie, c2011).....	12
Obrázek č. 2: Držení LHK a PHK (zdroj vlastní).....	14
Obrázek č. 3: Kineziologie hry: výměna (zdroj vlastní).....	21
Obrázek č. 4: Spojení pletence HK (Čihák, 2011, s. 263).....	26
Obrázek č. 5: Kinetika lopatky (Dylevský, 2009, s. 103).....	28
Obrázek č. 6: Pohyby lopatky (Novotná, c2008).....	29
Obrázek č. 7: Zádové svaly (Čihák, 2011, s. 368).....	31
Obrázek č. 8: Statické vstupní vyšetření pacientky č. 1 (zdroj vlastní).....	48
Obrázek č. 9: Statické výstupní vyšetření pacientky č. 1 (zdroj vlastní).....	50
Obrázek č. 10: Statické vstupní vyšetření pacientky č. 2 (zdroj vlastní).....	52
Obrázek č. 11: Statické výstupní vyšetření pacientky č. 2 (zdroj vlastní).....	53
Obrázek č. 12: Statické vstupní vyšetření pacientky č. 3 (zdroj vlastní).....	55
Obrázek č. 13: Statické výstupní vyšetření pacientky č. 3 (zdroj vlastní).....	57
Obrázek č. 14: Statické vstupní vyšetření pacienta č. 4 (zdroj vlastní).....	58
Obrázek č. 15: Statické výstupní vyšetření pacienta č. 4 (zdroj vlastní).....	60

### Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Kinematika lopatky (Dylevský, 2009, s. 105).....	29
Tabulka č. 2: Lopátkové smyčky (Véle, 2006, s. 316–317).....	30
Tabulka č. 3: Posturální deformity ve skupině 15 houslistů v závislosti na způsobu nošení hudebního nástroje (Purenovic, 2007, s. 71, přeloženo).....	34
Tabulka č. 4: Výsledky testu nitrobřišního tlaku a bráničního testu (zdroj vlastní).....	69
Tabulka č. 5: Výsledky indexu sagitální pohyblivosti hrudní páteře (zdroj vlastní).....	70
Tabulka č. 6: Výsledky Čepojovy vzdálenosti (zdroj vlastní).....	70
Tabulka č. 7: Výsledky zkrácených svalů (zdroj vlastní).....	71
Tabulka č. 8: Výsledky LSST – pozice č. 1 (HKK podél těla) (zdroj vlastní).....	72
Tabulka č. 9: Výsledky LSST – pozice č. 2 (HKK v bok) (zdroj vlastní).....	72
Tabulka č. 10: Výsledky LSST – pozice č. 3 (HKK v 90° ABD a VR) (zdroj vlastní).....	72
Tabulka č. 11: Výsledky indexu sagitální pohyblivosti hrudní páteře vzdálenosti mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní).....	73

Tabulka č. 12: Výsledky Čepojovy vzdálenosti mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní).....	73
Tabulka č. 13: Výsledky rozdílů LSST (pozice č. 1) mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní).....	74
Tabulka č. 14: Výsledky rozdílů LSST (pozice č. 2) mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní).....	74
Tabulka č. 15: Výsledky rozdílů LSST (pozice č. 3) mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní).....	75
Tabulka č. 16: Výsledky testu nitrobřišního tlaku a bráničního testu mezi cvičící a necvičící skupinou (zdroj vlastní).....	75

### Seznam grafů

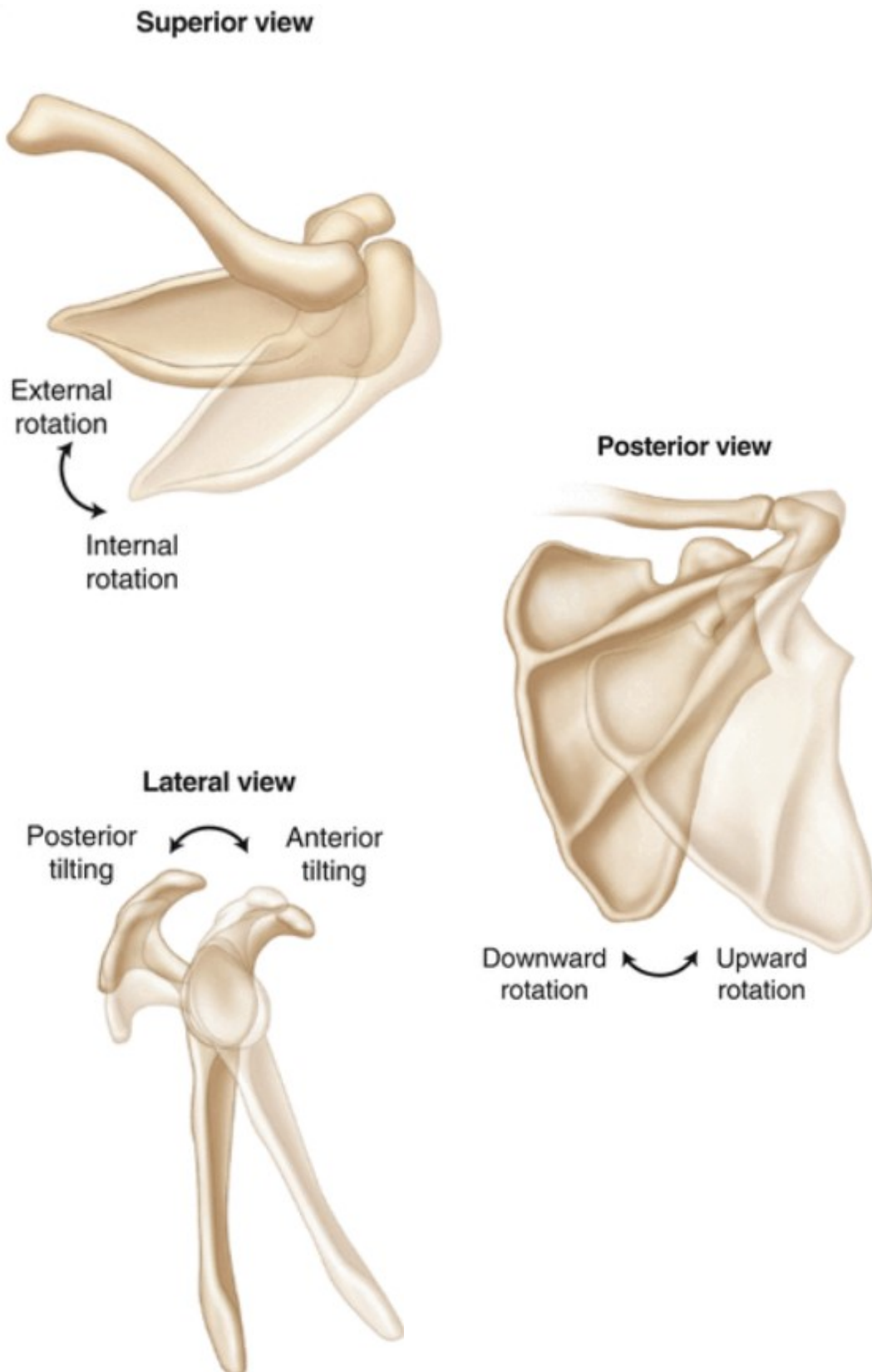
Graf č. 1: Hodnocení místa bolesti v okolí lopatky (zdroj vlastní).....	76
---	----

### Seznam příloh

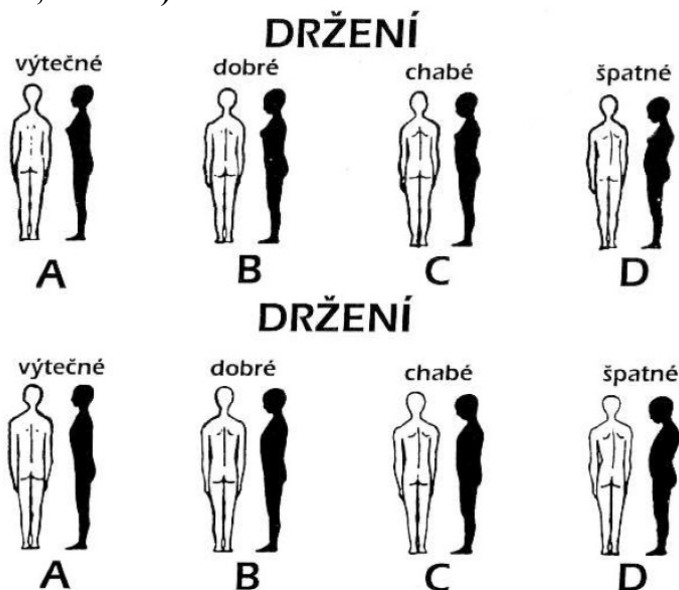
Příloha č. 1: Anglické názvosloví pohybů lopatky (Warth & Millet, 2015).....	92
Příloha č. 2: Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera (Haladová & Nechvátalová, 2010, s. 84–85).....	93
Příloha č. 3: DNS autoterapie (Kobesová, Míková & Kolář, 2014, s. 5–13) .....	94
Příloha č. 4: Informovaný souhlas (zdroj vlastní).....	97
Příloha č. 5: Dotazník (zdroj vlastní).....	98
Příloha č. 6: TrPs (MyoRehab, c2014–2021) .....	103

## PŘÍLOHY

### Příloha č. 1: Anglické názvosloví pohybů lopatky (Warth & Millet, 2015)



**Příloha č. 2: Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera (Haladová & Nechvátalová, 2010, s. 84–85)**



<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>	
1.	Hlava vzpřímená, brada zatažena	1.	Hlava lehce nachýlena dopředu	1.	Hlava skloněna dopředu nebo zakloněna	1.	Hlava značně skloněna
2.	Hrudník vypjat, sternum tvoří nejvíce prominující část těla	2.	Hrudník lehce oploštěný	2.	Hrudník plochý	2.	Hrudník vpadlý
3.	Břicho zatažené a oploštěné	3.	Dolní část břicha zatažena, ale ne plochá	3.	Břicho chabé a tvoří nejvíce prominující část těla	3.	Břicho zcela ochablé a promínuje dopředu
4.	Zakřivení páteře v normálních hranicích	4.	Zakřivení páteře lehce zvětšena nebo oploštěna	4.	Zakřivení páteře zvětšena nebo oploštěna	4.	Zakřivení páteře značně zvětšena
5.	Boky, taile a trojúhelníky torakobrachiální souměrné, lopatky neodstávají, obrys ramen ve stejné výši	5.	Lopatky lehce odstávají nebo souměrnost obrysu ramen lehce porušena	5.	Lopatky odstávají, nestejná výše ramen, lehká boční úchylka páteře, bok mírně vystupuje, trojúhelníky torakobrachiální mírně asymetrické	5.	Lopatky značně odstávají, ramena zřetelně nestejně vysoko, značná boční úchylka páteře, bok zřetelně vystupuje, trojúhelníky torakobrachiální zřetelně asymetrické

**Příloha č. 3: DNS autoterapie (Kobesová, Míková & Kolář, 2014, s. 5–13)**

Aby cvičení bylo efektivní, je nutné:

1. pohyby provádět pomalu a plynule s vynaložením síly adekvátní náročnosti cviku,
2. dýchat volně (neprohlubovat, nezadržovat dech),
3. soustředit se na kvalitu provedení, učit se vnímat své tělo,
4. cvičit každý den.



### Model třetího měsíce vleže na zádech:

hlava a ramena leží volně na podložce, hrudník je uvolněn. Dýchání směřuje do podbříšku, boční a zadní části břicha a dolních žebér.



Aby cvičení bylo efektivní, je nutné:

1. pohyby provádět pomalu a plynule s vynaložením síly adekvátní náročnosti cviku,
2. dýchat volně (neprohlubovat, nezadržovat dech),
3. soustředit se na kvalitu provedení, učit se vnímat své tělo,
4. cvičit každý den.



### Model třetího měsíce vleže na břiše:

ramena roztáhněte doširoka, zatížení přeneste z břicha na stydkou kost. Zdvihněte hlavu bez záklonu, pohled směřuje stále do podložky.

Svůj dech směřujte do boční a spodní části břišní stěny. Zvedněte hlavu v prodloužení páteře.





### Šikmý sed nízký

Položte se na bok, obě dolní končetiny mírně pokrčte v kyčlích a kolenou. Nadzvedněte se do polosedu s oporou o předloktí, vyrovnejte páteř, trup je kolmo k podložce.



**Příloha č. 4: Informovaný souhlas (zdroj vlastní)****INFORMOVANÝ SOUHLAS S ÚČASTÍ V BAKALÁŘSKÉ PRÁCI A SE  
ZPRACOVÁNÍM OSOBNÍCH ÚDAJŮ**Informace o BC práci:

*Vážená paní, vážený pane, byl(a) jste požádán(a) o účast ve výzkumu sledující kompenzační mechanismy vznikající při hře na housle a jejich ovlivnění metodou DNS. Studie je součástí BC práce v rámci bakalářského oboru Fyzioterapie na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy.*

Informace o účastníkovi:

jméno a příjmení:

Prohlášení

Já níže podepsaný/-á potvrzuji, že

- a) jsem se seznámil/-a s informacemi o cílech a průběhu výše popsaného výzkumu (dále též jen „BC práce“);
- b) dobrovolně souhlasím s účastí své osoby v této BC práci;
- c) rozumím tomu, že se mohu kdykoli rozhodnout ve své účasti na BC práci nepokračovat;
- d) jsem srozuměn s tím, že jakékoliv užití a zveřejnění dat a výstupů vzešlých z BC práce nezakládá můj nárok na jakoukoliv odměnu či náhradu, tzn. že veškerá oprávnění k užití a zveřejnění dat a výstupů vzešlých z výzkumu poskytuji bezúplatně.

Zároveň prohlašuji, že

- a) souhlasím se zveřejněním anonymizovaných dat a výstupů vzešlých z BC práce a s jejich dalším využitím;
- b) souhlasím se zpracováním a uchováním osobních a citlivých údajů v rozsahu v tomto informovaném souhlasu uvedených ze strany Univerzity Karlovy, 2. lékařské fakulty, IČ: 00216208, se sídlem: V Úvalu 84, 150 06 Praha 5, a to pro účely zpracování dat vzešlých z BC práce, pro účely případného kontaktování z důvodu zpracování dat vzešlých z výzkumu či z důvodu nabídky účasti na obdobných akcích a pro účely evidence a archivace; a s tím, že tyto osobní údaje mohou být poskytnuty subjektům oprávněným k výkonu kontroly projektu, v jehož rámci výzkum realizován;
- c) jsem seznámen/-a se svými právy týkajícími se přístupu k informacím a jejich ochraně podle § 12 a § 21 zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, tedy že mohu požádat Univerzitu Karlovu v Praze o informaci o zpracování mých osobních a citlivých údajů a jsem oprávněn/-a ji dostat a že mohu požádat Univerzitu Karlovu v Praze o opravu nepřesných osobních údajů, doplnění osobních údajů, jejich blokaci a likvidaci.

Výše uvedená svolení a souhlasy poskytuji dobrovolně na dobu neurčitou až do odvolání a zavazuji se je neodvolat bez závažného důvodu spočívajícího v podstatné změně okolností.

Vše výše uvedené se řídí zákony České republiky, s výjimkou tzv. kolizních norem, a bude v souladu s nimi vykládáno, přičemž případné spory budou řešeny příslušnými soudy v České republice.

Potvrzuji, že jsem převzal/a podepsaný stejnopis tohoto informovaného souhlasu

Dne:

Podpis:

**Příloha č. 5: Dotazník (zdroj vlastní)****Ovlivnění kompenzačních mechanismů  
vznikajících při hře na housle metodou DNS**

Dobrý den,

jmenuji se Eliška Hryzliková a jsem studentkou 3. ročníku fyzioterapie na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Chtěla bych Vás poprosit o vyplnění tohoto dotazníku k mé bakalářské práci. Dotazník je anonymní a jeho vyplněním mi dáváte svolení k využití získaných dat pro účel této práce.

Předem děkuji!

S pozdravem

Eliška

**2. LF UK****1. Pohlaví\***

Vyberte jednu odpověď

muž

žena

**2. Věk\***

Vyberte jednu odpověď

18 - 25

26+

**3. Trápí Vás bolest pohybového aparátu?\***

Vyberte jednu odpověď

ano

ne

**4. Pokud ano, jak byste ji na stupnici od 1-10  
hodnotili?**

VAS škála bolesti (1 = minimální, 10 = nesnesitelná)



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

### 5. V kolika letech jste začali hrát na housle?\*

Vyberte jednu odpověď

od 4-5 let

od 6-7 let

od 8+ let

### 6. Jak dlouho na housle hraje?\*

Vyberte jednu odpověď

5-9 let

10-14 let

15-19 let

20+ let

### 7. Jak často cvičíte na housle?\*

Počet hodin za týden

1-3 hod týdně

3-6 hod týdně

7+ hod týdně

### 8. Jak často sportujete?\*

Chůze, běh, kolo, plavání, posilka, ...

nesportuji

1-2 hod týdně

3-4 hod týdně

5+ hod týdně

**9. Kolik času z předchozí odpovědi věnujete kompenzačním cvičením v důsledku hraní na housle?\***

Vyberte jednu odpověď

žádný

max 1 hod týdně

max 2 hod týdně

3+ hod týdně

**10. Měli jste někdy zpětnou vazbu od učitele, co se týče držení houslí, správného stoje, sedu, ergonomických pomůcek (pavouk, podbradek)?\***

Vyberte jednu odpověď

ano

ne

jiná...

**11. Pokud ano, co jste s učitelem řešili, příp. jaký jste měli problém?**

Špatný sed, stoj, držení, technika, nesedící pavouk, nesprávný výběr houslí, ...

Napište jedno nebo více slov...

500

**12. Vnímáte při hraní svůj sed, dech, držení houslí a snažíte se to příp. nějak korigovat?\***

Vyberte jednu odpověď

nevnímám

vnímám, ale nedokážu to během zkoušky korigovat

vnímám a snažím se to korigovat

**13. Pociťujete bolesti v důsledku hraní na housle?\***

Např. při zkoušce delší jak 1,5 hod

ano

ne

#### 14. Pokud ano, kde Vás nejvíce bolí?

Vyberte jednu nebo více odpovědí

krk a okolí

rameno a okolí

lopatka a okolí

jiná...

#### 15. Pokud jste vybrali okolí lopatky, kde Vás to bolí nejvíce?

Vyberte jednu nebo více odpovědí

přímo na lopatce

mezi lopatkama

nad lopatkou

pod lopatkou

jiná...

#### 16. Máte nějaké onemocnění/zranění související s houslemi?\*

Skolióza, VDT (vadné držení těla), horní zkřížený syndrom, zlomeniny, záněty, ...

ano

ne

#### 17. Pokud ano, jaké?

Napište jedno nebo více slov...

500

#### 18. Slyšeli jste někdy o metodě DNS?\*

DNS (dynamická neuromuskulární stabilizace)

ano

ne

**19. Pokud ano, cvičili už jste ji někdy?**

Vyberte jednu odpověď

 ano ne**20. PRO CVIČÍCÍ: Myslíte si, že vám cvičení DNS pomohlo?**

Vyberte jednu odpověď

 ano ne**21. PRO CVIČÍCÍ: Pocítujete po 3 měsících nějaká zlepšení díky cvičení?**

Menší bolesti, lepší nálada, zlepšení držení těla, držení houslí, ...

 ano ne**22. PRO CVIČÍCÍ: Pokud ano, jaké?**

V případě zmenšení bolesti definujte číslem z VAS škály (viz. výše, např. 1/10)

Napište jedno nebo více slov...

500

**23. PRO CVIČÍCÍ: Chtěli byste ve cvičení pokračovat?**

Vyberte jednu odpověď

 ano ne**24. PRO VŠECHNY: Přinesla Vám účast na této práci nějaký nový poznatek?\***

Např. že teď budete pravidelně cvičit, uvědomili jste si chyby v držení a budete se na ně soustředit, dozvěděli jste se něco nového...

 ano ne jiná... 

**Příloha č. 6: TrPs (MyoRehab, c2014–2021)**

