

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

HRA NA KLASICKOU KYTARU A JEJÍ VLIV NA MUSKULOSKELETÁLNÍ SYSTÉM

Diplomová práce

(Magisterská)

Autor: Bc. Klára Pospíšilová, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

Olomouc 2018

Jméno a příjmení autora: Bc. Klára Pospíšilová

Název diplomové práce: Hra na klasickou kytaru a její vliv na muskuloskeletální systém

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2018

Abstrakt: Diplomová práce se zabývá porovnáním změn muskuloskeletálního systému mezi hudebníky, kteří hrají na klasickou kytaru, a osobami, které dlouhodobě nehrají na žádný hudební nástroj a vrcholově se nevěnují žádnému sportu. Teoretická část práce popisuje poznatky z hudební fyziologie a medicíny, hudební ergonomie a hudební kineziologie. Podstatnou částí přehledu poznatků je kapitola o klasické kytarě. Zaměřuje se na popis a charakteristiku klasické kytary, posturální držení, techniku hry na kytaru a ruku hudebníka. Výzkumná část práce porovnává změny muskuloskeletálního systému na základě odebrané anamnézy, kineziologického rozboru, Krátké formy dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ), UBMA testování, dynamometrie a tlakové algometrie. Výzkumu se zúčastnilo celkem 30 osob, 15 kytaristů (výzkumná skupina) a 15 gymnazistů (kontrolní skupina). Výsledky studie poukázaly na statisticky významný rozdíl mezi kytaristy a gymnazisty v případě držení hlavy a asymetrií SIPS. Kytaristé v těchto proměnných vykazovali větší muskuloskeletální změny. Korelace mezi odehranými roky na kytaru a zvyšujícím se počtem muskuloskeletálních změn nebyla statisticky významná. V případě SF-MPQ: PRI-T, pravého a levého m. infraspinatus, pravé volární strany předloktí, pravé dorzální strany zápěstí a pravé volární strany zápěstí byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi kytaristy a gymnazisty. Avšak hodnoty poukázaly na zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu u gymnazistů. Dále bylo zjištěno, že zvýšený výskyt bolestivých bodů nemá vliv na snižování svalové síly stisku ruky.

Klíčová slova: profesionální hudebník, hudební nástroj, bolest, postura, hudební fyziologie a medicína

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Name and surname of author: Bc. Klára Pospíšilová

Title of Master's thesis: The Classical Guitar Playing and Its Effect on the Musculoskeletal System

Worksite: Department of Physiotherapy

Thesis supervisor: Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

Year of The Master's thesis defence: 2018

Abstract: The main focus of the Master's thesis is the comparison of musculoskeletal system changes between musicians playing the classical guitar and people who have not played any musical instrument for a long time and do not do sport professionally. The theoretical part of the thesis serves to describe the findings of Music Physiology and Musicians' Medicine, Music Ergonomics and Music Kinesiology. The chapter about the classical guitar covers a significant part of the knowledge. It focuses on the description and characterisation classical guitar, postural position, technique of the playing and the hand of the musician. The research part of the thesis compares the musculoskeletal system changes based on anamnesis, kinesiological analysis, The Short-form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), UBMA instrument, dynamometry and pressure algometry. The research was attended by 30 people, 15 guitar players (research group) and 15 grammar school students (control group). The results of the research highlighted the statistically significant difference between the guitarists and the students concerning the head posture and SIPS asymmetry. The guitar players showed greater musculoskeletal changes in these two variables. The correlation between the number of years spent playing the guitar and the rising amount of musculoskeletal changes proved to be statistically insignificant. In the case of the SF-MPQ: PRI-T, right and left infraspinatus muscle, right volar forearm, right dorsal and volar wrist, a statistically significant difference between the guitarists and the students was confirmed. However, the results indicate higher sensitivity and extent of pain and discomfort among the grammar school students. The thesis further revealed that the higher number of painful points does not play any role in decreasing the hand-grip muscle strength.

Key Words: professional musician, musical instrument, pain, posture, Music Physiology and Musicians' Medicine

I give consent for this Master's thesis to be lended within the scope of library services.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Marty Šlachtové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. 4. 2018

.....

Děkuji Mgr. Martině Šlachtové, Ph.D. za pomoc, cenné rady a návrhy při vedení a zpracování této práce. Děkuji také všem probandům za trpělivost a spolupráci při realizaci výzkumné části práce. Můj dík dále patří Mgr. Terezii Hiklové za korekturu, RNDr. Marku Elfmarkovi za konzultaci při zpracovávání statistické části práce, Mgr. art. Peterovi Remeníkovi za podnětné reakce při zpracovávání teoretické části práce o klasické kytáře a Mgr. Janě Zahradníkové Kreiselové za překlad do anglického jazyka. Největší dík patří mému bratrovi Janu Pospíšilovi, Dis., učiteli hry na klasickou kytaru, za cenné rady při psaní teoretické části práce, pomoc při realizaci praktické části práce a za velkou ochotu a pozitivní přístup při celkovém zpracování mé diplomové práce.

OBSAH:

1 ÚVOD.....	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ.....	10
2.1 Medicína hudebníků.....	10
2.2 Vliv hry na hudební nástroj na aktivitu mozku.....	14
2.3 Hudební ergonomie.....	15
2.4 Hudební kineziologie.....	18
2.4.1 Stoj.....	21
2.4.2 Sed.....	23
2.5 Klasická kytara.....	24
2.5.1 Charakteristika a popis klasické kytary.....	24
2.5.2 Technika hry na klasickou kytaru.....	25
2.5.2.1 Poloha těla při hře a držení nástroje.....	27
2.5.2.2 Pravá ruka.....	38
2.5.2.3 Levá ruka.....	46
2.6 Zatížení kytaristy nefyziologickým zaujímáním poloh.....	51
2.7 Ruka hudebníka.....	52
2.8 Zdravotní potíže hudebníků.....	53
2.8.1 Hypertonické změny ve svalech.....	53
2.8.2 Bolesti bederní páteře.....	54
2.8.3 Syndrom karpálního tunelu.....	54
2.8.4 Syndrom kubitálního tunelu.....	55
2.8.5 Horní zkřížený syndrom.....	55
2.8.6 Thoracic outlet syndrom (syndrom horní hrudní apertury).....	56
2.8.7 Fokální dystonie.....	57
3 CÍLE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY, HYPOTÉZY.....	60
4 METODIKA.....	62
4.1 Sběr dat a popis použitých metod.....	62
4.1.1 Odběr anamnézy.....	62
4.1.2 Krátká forma dotazníku mcgillovy univerzity (SF-MPQ).....	63
4.1.3 Kineziologický rozbor.....	64
4.1.4 UBMA testování.....	64

4.1.5	Dynamometrie	68
4.1.6	Tlaková algometrie	69
4.2	Charakteristika výzkumného souboru.....	70
4.2.1	Charakteristika výzkumné skupiny kytaristů	70
4.2.2	Charakteristika kontrolní skupiny gymnazistů	71
5	VÝSLEDKY	73
5.1	Výsledky výzkumné skupiny kytaristů	73
5.2	Výsledky kontrolní skupiny gymnazistů	74
5.3	Ověření výzkumné otázky VO1 a posouzení hypotézy H ₀₁	78
5.4	Ověření výzkumné otázky VO2 a posouzení hypotézy H ₀₂	80
5.5	Ověření výzkumné otázky VO3 a posouzení hypotézy H ₀₃	81
5.6	Ověření výzkumné otázky VO4 a posouzení hypotézy H ₀₄	84
5.7	Posouzení hypotézy H ₀₅	85
6	DISKUZE.....	87
7	ZÁVĚR.....	96
8	SOUHRN	98
9	SUMMARY	100
10	REFERENČNÍ SEZNAM	102
11	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	111
12	PŘÍLOHY	114

1 ÚVOD

Hra na hudební nástroj je v této době převážně vnímána jako pouhý koníček nebo zábava. Považuje se za mimoškolní aktivitu, stejně jako různé druhy sportů. Nicméně na sport je dnes nahlíženo s větší vážností. Děti, které začínají sportovat, absolvují každý rok v rámci svého sportu například různá vyšetření jako ergometrii, spirometrii, aj. Sportovní kluby jsou častěji, mimo trenéry, tvořeny fyzioterapeuty či výživovými poradci. Sportovec je stále více vnímán komplexně. Není hnán pouze za maximálním výkonem, ale dbá se více na jeho kvalitu, funkce organismu i psychickou stránku.

Sportovní kluby si profesionální sportovce „pěstují“ již od útlého věku, ale u hudebníků tomu tak není. Hudebník se profesionálem stává ve chvíli, kdy má za sebou odehraných několik úspěšných koncertů. Teprve tehdy nastává čas, kdy se učitel zamyslí nad tím, že by jeho žák mohl v životě něco dokázat. Zvyšuje se pozornost na kvalitu držení nástroje, techniku hry a fyzické i psychické ladění jedince. Avšak je obecně známé, že co se dítě naučí i nenaučí v mladším školním věku, to lze měnit nebo učit už jenom s obtížemi. Z toho důvodu by měla být hudební prevence vštěpována již od chvíle, kdy se dítě začíná učit hrát na hudební nástroj.

Hudebníci jsou v současnosti komplexní péči stále omezeni. Je však nutné si uvědomit, že hra na hudební nástroj je stejně jako sportování náročná jak fyzicky, tak psychicky. Hudebník sice nevykonává velké pohyby a prakticky se nepřemísťuje z místa na místo, ale jeho zdraví je ohrožováno z mnoha stran. Setrvává v nepřírodných polohách, které jsou často asymetrické. Tělo je ovlivňováno vahou nástroje a psychika je ovlivňována požadavky na bezchybnost a kvalitu a precizní výkon, tedy požadavky na koordinaci pohybů a rychlost hry. Nelze opomíjet ani velmi častou expozici hlasitého zvuku. Dlouhodobá hra na nástroj má na organismus hudebníka neblahý vliv a zároveň jeho samotný zdravotní stav má zásadní vliv na kvalitu daného výkonu.

Epidemiologické studie prokázaly, že asi 45 % studentů hudby vyhledalo v souvislosti s průběhem studia zdravotnickou pomoc, a dále, že skoro dvě třetiny profesionálních hudebníků trpí různými muskuloskeletálními obtížemi souvisejícími s jejich zaměstnáním (Drbal, 2017). Zvyšování zájmu o profesionální hudebníky je tedy z hlediska medicínského, fyziologického i fyzioterapeutického velmi důležité.

Cílem této diplomové práce je zvýšit povědomí o hudební fyziologii a medicíně a o potřebě tohoto oboru ve spojitosti s kariérou profesionálního hudebníka i začínajícího dětského hudebníka. Muskuloskeletální obtíže jsou totiž nejčastějšími zdravotní problémy, které hudebníky postihují. Hlavním cílem práce je porovnání muskuloskeletálních změn mezi hudebníky a osobami, které

nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. Dále pak zjištění, do jaké míry může dlouhodobá hra na hudební nástroj ovlivnit jak fyzickou, tak psychickou stránku hudebníka.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

Následující přehled se zaměřuje na hudební medicínu a fyziologii a vliv hry na hudební nástroj na fungování a aktivitu mozku. Důležité jsou hlavně poznatky z oblasti hudební ergonomie a kineziologie. Další podstatnou částí práce je zaměření se na klasickou kytaru jako hudební nástroj, ale především na posturální držení a techniku hry, s čímž je úzce spjata ruka hudebníka. Všechny níže zmíněné aspekty jsou důležité k ucelení problematiky profesionálního i začínajícího hudebníka.

2.1 Medicína hudebníků

Muskuloskeletální obtíže představují jeden z hlavních zdravotních problémů mezi hudebníky (Guptill & Golem, 2008; Hoppmann & Reid, 1995; Heinan, 2008). Tyto obtíže mají značný fyzický, psychologický, sociální i finanční dopad na hudebníky (Spahn, Hildebrandt, & Seidenglanz, 2001; Zaza, Charles, & Muszynski, 1998). Ve většině případů byla zaznamenána zhoršená úroveň fungování organismu jak v práci, tak v běžných denních aktivitách, a zhruba u poloviny hudebníků byly v souvislosti s těmito stížnostmi hlášeny poruchy spánku (Kaneko, Lianza, & Dawson, 2005; Paarup, Baelum, Holm, Manniche, & Wedderkopp, 2011). Je zřejmé, že většina profesionálních hudebníků tak na základě těchto obtíží přestane hrát na hudební nástroj a bude vyřazena ze špičkové umělecké činnosti. (Kaneko, Lianza, & Dawson, 2005; Kaufman-Cohen & Ratzon 2011; Parry 2003).

Muskuloskeletálními obtížemi souvisejícími s profesionální hrou, tedy hrou na hudební nástroj, se v roce 1998 začal zabývat Zaza, který ve své studii popsal termín PRMD (playing-related musculoskeletal disorders) jako „poruchy pohybového ústrojí způsobené hraním na hudební nástroj“. Termín definoval jako osobní a chronické zdravotní problémy, které postihují celou osobu fyzicky, emocionálně, profesně i společensky (Zaza, Charles, & Muszynski, 1998).

Medicína hudebníků je novodobý lékařský obor, který se zabývá prevencí, diagnostikou a léčbou širokého spektra onemocnění souvisejícího s provozováním hudby. Jedná se o interdisciplinární obor, v němž se jeho jednotlivé orgány specificky zaměřují na hudební problematiku. Tým lékařů tvoří rehabilitační lékaři, ortopedi, neurologové, otorinolaryngologové i zubní lékaři. Dalšími nezbytně důležitými zdravotníky v týmu jsou fyzioterapeuti a psychologové. Lékař hudebníků má zodpovědnost za několik aspektů, jako je správná volba terapeutické metody, koordinace celkové léčebné péče a vyhodnocení výsledků tohoto dění. Staví se do pozice

překladače odborných výrazů mezi instrumentalisty a lékaři i terapeuti. Znalosti lékaře musí jednoduše přesahovat do problematiky uměleckých oborů. Z toho důvodu se na medicínu hudebníků zaměřují především lékaři, kteří sami aktivně provozují či provozovali hudbu nebo k ní mají velmi blízký vztah. Tento obor zahrnuje péči nejen o profesionální hudebníky, ale i amatérské hráče (Drbal, 2017).

Adaptace je v hudebním odvětví odpovídajícím procesem fungování organismu. Člověk a hudební nástroj se sžívají a snahou je vytvořit co nejlepší hudební dílo. Adekvátní adaptace je přirozená, avšak existují hranice adaptačních možností, které mohou být při překročení velkou překážkou. Limity v narušování optimální funkce pohybového aparátu mohou být velmi často bolest nebo omezení ve vykonávání různých pohybů (Vencel, 2015).

Duševní procesy jsou v kvalitě interpretace rozhodujícími faktory, nicméně i samotná konstituce hudebníka hraje velkou roli. Spousta hudebních děl vznikala na základě anatomicko-fyziologických vlastností jedince. Prstoklady předepsané v notových osnovách jsou pro většinu lidí psané podobně, neboť se předpokládá, že mají deset prstů. Interpretace skladeb některými nástroji, jako například klavírem, je však mnohdy velmi ztížena právě z důvodů malých rukou, úzkých dlaní či krátkých prstů. Hudební skladatel Maurice Ravel napsal jedno ze svých děl pouze pro levou ruku, protože jeho interpret Paul Wittgenstein přišel o pravou horní končetinu v době první světové války (Boller & Bogousslavsky, 2015; Vencel, 2015). Arthur Rubinstein, polsko-americký klavírista, měl zase velký rozsah mezi palcem a malíkem, a takto komponoval svoje hudební díla. Pro osoby s menšíma rukama byly a jsou skladby příliš náročné na pohybový systém a časem může přílišnou zátěží dojít až k narušení a poškození organismu (Summers, 2018; Vencel, 2015).

Mimo zátěž muskuloskeletálního systému jsou kladené nároky taktéž na sluch, zrak i pokožku. U hudebníků hrajících na dechový nástroj jsou nároky kladené na dýchací a oběhový systém (Vencel, 2015).

Prevenčí, diagnostikou a terapií, jak již bylo zmíněno, se zabývá medicína hudebníků. Z terminologického hlediska je však vhodnější označovat pojem jako hudební medicína. Stejně tak nazýváme např. sportovní medicínu. Nevýhodnost toho pojmenování je často v chybném spojování s muzikoterapií. Naopak muzikoterapie je expresivní terapeutická metoda, která využívá hudbu jako umělecký prostředek k léčbě. Označuje se také jako hudební terapie či léčba hudbou. Kromě hudební medicíny je v tomto odvětví předmětem výzkumu i hudební fyziologie, která zkoumá fyziologické aspekty hudebních činností (Janáčková, 2014; Vencel, 2015).

Hudební medicína spadá do oblasti pracovní medicíny. Zabývá se praktickými, ale i vědeckými otázkami jak narušené, tak zdravé funkce organismu hudebníka. Jejím cílem je udržovat nebo zvyšovat schopnosti hudebníků k podávání co nejlepších výkonů, ale zároveň také,

předcházet vzniku onemocnění způsobených hudební činností. Oblastí zájmu je dále zprostředkování medicínských a terapeutických poznatků studentům i pedagogům. Hudební medicína pomáhá zlepšit umělecký výkon s ohledem na fyzické i psychické zdraví umělce a předcházet tak vzniku PRMD. Doporučuje vhodné sportovní aktivity a kompenzační cvičení a radí, kterým aktivitám by se měl umělec raději vyhnout. V neposlední řadě rozvíjí s dalšími vědeckými i uměleckými odvětvími experimentální výzkumy k rozšíření poznatků o hudební fyziologii. Vztah hudební medicíny a hudební fyziologie je složitý a diskutabilní. V pojetí hudební medicíny je hudební fyziologie podmnožinou zkoumaného problému. Hudební medicína se zabývá vztahem zdraví a muzicírování, hudební fyziologie zkoumá patologické i fyziologické fungování organismu ovlivněného hrou na hudební nástroj. Jako samostatná lékařská disciplína usiluje hudební medicína o uvedení organismu do stavu zdraví, jenž umožňuje uměleckou činnost, která je předmětem fyziologického zkoumání (Vencel, 2015).

V minulosti proběhlo již několik výzkumných studií zabývajících se výskytem profesionálních onemocnění pohybového aparátu. Studie prof. Dr. Jochen Bluma zkoumala v rámci významných německých orchestrů muskuloskeletální obtíže u 1432 hráčů na smyčcové nástroje. Z výsledků vyplynulo, že 86 % zkoumaných trpělo poruchami pohybového aparátu, 60 % zřakovými obtížemi, 46 % kožními projevy, 24 % mělo problémy se sluchem, 14 % se vyznačovalo neurologickými problémy, 5,3 % mělo problémy s čelistí a zuby, 5 % mělo problémy s gastrointestinálním traktem (GIT) a 1,8 % vykazovalo další obtíže (Blum, 1995).

Joseph Glücksmann byl jedním z mála výzkumníků na poli hudební medicíny a fyziologie, který mezi lety 1960 a 1980 napsal několik monografií zabývajících se pracovní medicínou a hygienou profesionálních umělců. Popsal důležitou složku zájmu v oblasti prevence a řešení problémů spojených s tréninkem a koncertováním, kterou jsou prašnost a klima prostředí. Ve svých výzkumech spadajících do oblasti pracovního lékařství prováděl také měření krevního tlaku a srdečních funkcí a zkoumal fyziologické změny při hře na hudební nástroj. Jeho knihy jsou dokonce citovány v zahraniční literatuře (Seliger, 1993).

Z historie se o profesionálních onemocněních hudebníka dovídáme už v 15. století. Jednalo se o případ trumpetisty, u kterého došlo usilovným foukáním do trumpety k poškození plic s vykašláváním krve. V roce 1700 byl Bernardinem Ramazzini vydán první známý spis, který se zabývá léčbou nemocí profesionálních hudebníků. Na přelomu 18. a 19. století dochází k nárůstu nemocí z povolání kvůli zvýšenému zájmu o trénink a zlepšování se v uměleckém projevu. Ve 20. století působil v německém Berlíně lékař Kurth Singer, který je považován za průkopníka moderní hudební medicíny v Evropě, neboť vedl tamní institut, který se zaměřuje právě na problémy spjaté s kariérou profesionálního hudebníka. Větší rozvoj hudební medicíny přišel

v poválečném období v 60. letech 19. století v USA a Německu na hudebních akademiích. Důraz byl kladen především na hlas, sluch a ruce. Až později se začal zájem rozšiřovat na pohybový systém (Vencel, 2015).

Vztah mezi hudbou a zdravím umělce je dosti komplikovaný. To je důvod, proč by měl být hudebník co nejvíce kompetentní v péči o vlastní tělo a celkové zdraví. Měl by znát rizika vedoucí ke vzniku profesionálních onemocnění a předcházet jim vhodným kompenzačním cvičením a vytvořit si vhodné životní i stravovací návyky. Ve výchově profesionálního hudebníka je technická příprava na kariéru samozřejmostí. Nicméně fyzická i psychická příprava by měla být zajištěna také z rukou pedagoga. Švýcarská fyzioterapeutka Klein-Vogelbach dokonce tvrdí, že pokud nechce být hudebník odkázán na neustálou fyzioterapeutickou péči, měl by se své tělo touto přípravou naučit ovládat a kontrolovat sám. K prevenci a předcházení vzniku muskuloskeletálních obtíží má docházet přes vnímání a uvědomování si pozic a poloh svého těla a jeho změn při provozování různých aktivit. Na základě tohoto by se měly v organismu obnovit tzv. ztracené ekonomické vzory pohybového chování. Přístup „hledání zapomenutého“ je ve shodě se základními myšlenkami vývojové kineziologie (Klein-Vogelbach, Lahme, & Spirgi-Ganert, 2000; Vencel, 2015).

Vedení a odborný dohled jsou dalšími důležitými prvky v předcházení vzniku PRMD. Pro žáky základních uměleckých škol (ZUŠ) by to měl být pedagog, kdo je učí prevenci, profesionální hudebníky by měl vést supervizor daného uměleckého pracoviště či institutu zabývajícího se právě hudební medicínou a fyziologií. Důvodem dohledu či supervize je častá porucha pohybových stereotypů jedince, ale i poruchy stereognozie. Stereognozie je schopnost rozpoznávat a identifikovat společné objekty pomocí hmatové manipulace bez použití vizuálních podnětů. Zároveň jde o vnímání polohy těla v prostoru. Při poruchách stereognozie nejsou pacienti schopni odhadovat vzdálenosti, rozměry či postavení jednotlivých částí vlastního těla. Kupříkladu se domnívají, že drží hlavu v neutrálním postavení, ale není tomu tak. Při úpravě postavení hlavy nabývají pocitu, že je hlava tzv. „nakřivo“ (Pass & Davis, 2011; Vencel, 2015).

Může se zdát, že z výše uvedených faktorů má hudební umění spíše negativní vliv na zdravotní stav hudebníků, protože údaje z mnoha studií popisují, že velké procento lidí hrajících na kytaru, housle, violu, flétnu, fagot nebo klavír trpí bolestivým postižením pohybového aparátu. Nicméně tyto bolesti jsou v západních zemích velmi časté i následkem stresu, nedostatkem tělesného pohybu, statického přetěžování, špatné životosprávy, klimatem a prostředím, ale i špatným psychomotorickým vývojem. Bolest je u hudebníků příčinou vzniku nefyziologické pohybově složité práce. Na základě toho by měli hudebníci i pedagogové být vybízeni k aktivní fyzické práci na svém zdraví. Atypicky vytvořená postura během hry na hudební nástroj by měla

být kompenzována sportovní aktivitou, která se polohou těla nebude podobat činnosti při hře, právě proto, aby se zamezilo prohlubování dysbalancí. V některých zemích se instituty hudební medicíny snaží o začlenění takových aktivit do profesionálního hudebního vzdělávání (Vencel, 2015).

2.2 Vliv hry na hudební nástroj na aktivitu mozku

Mnoho studií, které se věnovalo problematice profesionálních hudebníků, se zabývalo pamětí hudebníků během hudebních výkonů. Nicméně v nedávných studiích bylo zjištěno, že na výkon a kvalitu hudebního přednesu mají vliv i motorické faktory jednotlivce. Zobrazovací metoda poukázala, že během mentálního cvičení a naslouchání se aktivují jak sluchové, tak motorické oblasti mozku v průběhu hudebních myšlenkových procesů. Čtyři řady behaviorálních studií odhalily reprezentaci motoriky v jednotlivých úkonech. Spadají do nich hudební interpretace, přenos učení z jednoho hudebního úkolu na druhý, účinek mentálního cvičení a tzv. předvídaté pohyby. Vlivem těchto behaviorálních úloh dochází k tvorbě motorických i nemotorických (melodických) informací o hudbě v paměti umělců. Výsledkem je, že přesná sluchová a motorická reprezentace je základem úspěšného výkonu paměti (Palmer, 2007).

Teorie paměti často uvádějí hudební výkon jako příklad tzv. odborné paměti a mnoho studií zkoumalo faktory, které paměť umělců ovlivňují. Hudební výkon může představovat kognitivní dovednost s velkými nároky na paměť nebo motorickou dovednost s velkými nároky na fyzickou exekuci. Kognitivní rozměry paměti umělců pro hudbu jsou často popsány z hlediska hudební struktury, jako je harmonie, tonalita, fráze a metrum. Motorické aspekty výkonu se měří ve fyzických rozměrech, jako je plynulost, rychlost, rytmická přesnost a koordinace rukou (Palmer, 2007). Rytmická skladba ovlivňuje aktivitu nervových center v limbickém systému a bazálních gangliích a může stimulovat ke zvýšení pohybové aktivity. Rytmicita ovlivňuje emoční naladění jedince a generuje složitější pohybové vzory např. pro tanec. Melodie vyvolává v mozku bdělost, vědomí, upravuje dechovou činnost a ovlivňuje emoce. Tím se podílí na držení těla a jeho celkové kvalitě při zaujetí postury. U instrumentalistů můžeme pozorovat schopnost virtuózně ovládat svoje tělo vůči konkrétnímu hudebnímu nástroji, avšak nastavení a řízení jiných částí těla, které se na hře předně nepodílí, je ze zdravotního hlediska nevyhovující. Pozitivem je vytvoření vysoce organizovaných spojení mezi mozkiem a pohybem při hře na hudební nástroj, čímž dochází k vytvoření psychických schopností, jako je tvořivost, hravost či vůle (Vencel, 2015).

Hudební výkon je zajímavý z psychologického hlediska právě proto, že je náročný jak kognitivně, tak motoricky. Tzv. paměť pro hudební výkon zahrnuje sekvence v řádu tisíců událostí

v obraze, které jsou produkovány rychlostí 8-12 událostí za sekundu, s méně než 3% chybou. Kromě výše zmíněného si hudebníci (děti i dospělí) pamatují velmi jemné expresivní nuance výkonů, včetně časování, intenzity a členění informací, které odlišují různé výkony stejné hudby. K upřesnění popisu dané problematiky se musíme také zabývat otázkami, jaké jsou základní rysy hudebního výkonu, které jsou reprezentovány v paměti, jak vypadá funkčnost během motorické koordinace, jaký vliv mají faktory dospívání, tréninku či hudební akulturace (Palmer, 2007).

Zobrazovací metody aplikované během mozkové aktivity poukazují na motorické a nemotorické rysy paměti umělců v oblasti hudby. Pantev, Engelen, Candia a Elbert (2001) našli rozšířenou aktivitu sluchové i somatosenzorické kůry během hudební praxe. Somatosenzorická kůra prokázala neuronální změny, které jsou specifické pro používání prstů během tréninku. Změny v oblasti motorické kůry našli Pascual-Leone a kolegové (1995) u osob nehrajících na hudební nástroj, které však praktikovaly aktivní cvičení prstů. Na základě tohoto zjištění je zřejmé, že fyzické praktikování pohybů je stejně účinné jako kombinace duševní i fyzické praxe. S využitím magnetoencefalografie (MEG) zkoumali Haueisen a Knösche (2001) vliv poslechu známé hudební skladby a uvedli, že klavíristé během tohoto procesu vykazují motorickou aktivitu v kontralaterální primární motorické kůře. Měření funkční magnetickou rezonancí (fMRI) u zkušených houslistů prokázalo činnost v primární sluchové korové oblasti již v tiché úvodní části houslového koncertu. Výsledky fMRI u amatérských houslistů sluchovou stimulací neprokázaly (Lotze et al., 2003). Bangert a Altenmüller (2003) použili *direct current* elektroencefalograf (DC-EEG) – metodu, při které se velmi pomalu mění signál EEG, k zjištění, jestli je společná aktivace sluchové i motorické oblasti ovlivněna dobou spojenou s praktikováním hry na nástroj. Výzkum prováděli u dvou skupin nehudebníků. Jedna skupina byla vyškolená k provedení úkonu, při kterém spojovala čistě sluchový poslech s čistě motorickým pohybem prstů, druhá nikoli. Výsledkem bylo, že pouze první skupina vyškolených nehudebníků vykazovala další aktivitu EEG pravých předních oblastí mozku po jednom týdnu praktikovaného úkolu. Otázkou zůstává, jak dalekosáhle může dojít ke změně chování po spárování motorické a sluchové aktivity, a to jak v čase, tak napříč úkoly.

2.3 Hudební ergonomie

Hru na hudební nástroj považujeme za vysoce aktivní činnost s velkým množstvím pohybů, stejně jako sportovní aktivity. Hudební nástroj udává, které části těla se při hře zapojí nejvíce. Pohyby umělců jsou individuální a rozdíly nacházíme i podle charakteru a tempa dané skladby. Rozsáhlejší cyklické pohyby těla jsou ovlivněny i rytmem a často doprovázeny jemnými

motorickými pohyby rtů, jazyka a rukou. Vzhledem k tomu, že i jeden koncert vyžaduje velké množství pohybů, je třeba se v každé situaci soustředit na ergonomické držení těla. Posturální zabezpečení je důležitou složkou k ovlivnění a udržení kvality systému (Vencel, 2015).

Ergonomie je interdisciplinární vědní obor, který se zabývá celkovou činností člověka v interakci s nějakou technikou či prostředím. Řeší vazby těchto složek fyzicky, kognitivně, sociálně apod. Jejím cílem je optimalizace fyzické i psychické zátěže, nabytí pocitu zdraví a duševní pohody, a celkový rozvoj a zlepšení osobnosti. Komplexnost tohoto oboru spočívá v řešení systému jak prostorově, časově, tak problémově. To jsou důvody, proč je nutná týmová spolupráce (Chundela, 2001).

Hudební výkony vyžadují maximální soustředění všech složek organického systému. Fyzická síla, zvláště končetinových svalů, je potřebná pro zvládnutí kombinací rychlých, komplexních, opakujících se a obvykle asymetrických pohybů rukou a prstů, zatímco jádra svalů a střed těla (tzv. core) čelí výzvě současného držení těla. Právě specifická statická svalová práce těla během hry na nástroj často způsobuje přetížení svalů, šlach a kloubů, což vede k muskuloskeletálním bolestem. Vzhledem k tomu, že se v průběhu let často objevují bolesti doprovázené neuromuskulárními změnami, existuje obecně riziko vzniku syndromu chronické bolesti, což vede k zamezení optimálních postojů a ztrátám jemných motorických dovedností. Mimo to zhruba polovina postižených profesionálních hudebníků hlásí také poruchy spánku. To vše přispívá k ohrožení profesionální kariéry (Ohlendorf, Wanke, Filmann, Groneberg, & Gerber, 2017).

Základním pravidlem je udržování hlavy, hrudníku i pánve tzv. v protažení páteře, protože to vede k jejímu přirozenému flektování. Statické zatížení v nefyziologické poloze, která se odchyluje od přirozené neutrální polohy, je vždy neergonomické, má negativní dopad na klouby a vede ke svalovému napětí a bolesti. Tento problém je také dobře zdokumentován u lidí vykonávajících manažerskou práci na počítači. Nejvíce postiženou částí hudebníků hrajících na smyčcové strunné nástroje je krční páteř. Instrumentalisté vykazují v průměru až pět bolestivých bodů v této oblasti. Oblast krční páteře a ramen je obecně fyzicky jednou z nejčastěji přetěžovaných částí těla a přílišný fyzický stres tkání přechází časem ve stres psychický (Melgosa, 2001; Ohlendorf, Wanke, Filmann, Groneberg, & Gerber, 2017). Ohlendorf, Wankel, Filmann, Groneberg a Gerber (2017) zmiňují, že orchestrální hudebníci jsou častěji postiženi muskuloskeletálními obtížemi než neorchestrální profesionální hudebníci. Avšak tyto muskuloskeletální problémy se netýkají pouze profesionálních hudebníků, kteří byli a jsou léta vystaveni neergonomickým a stresovým pracovním podmínkám. Dokonce i u mladých hráčů na konzervatořích dotazníky odhalily muskuloskeletální problémy a nutnost léčení. Navíc dosud nebyl zjištěn žádný zřejmý

rozdíl mezi prevalencí muskuloskeletálních obtíží studentů hudební akademie a profesionálních orchestrálních hudebníků.

Součástí každého hudebního vzdělávání by tak měla být prevence vzniku těchto muskuloskeletálních onemocnění. Základem je správné držení těla během hry na nástroj. Korekce pohybových stereotypů vede k profylaxi, tedy k ochraně před vznikem určité muskuloskeletální či jiné nemoci. Mimo to je nutné brát zřetel na ergonomii židle či jiné stoličky, na které hráč sedí, ale i na ostatní pomůcky používané během hry (Ohlendorf, Wanke, Filmann, Groneberg, & Gerber, 2017). U kytaristů je to kromě notového pultu podnožka či podkytarník. Vliv může mít i materiál, ze kterého jsou vyrobené struny, dále pomůcky jako trsátko, slide, popruhy, ale i samotná velikost nástroje vůči konstituci hráče. Z hlediska ergonomie pohybu můžeme posuzovat i pracovní prostředí. Vliv světla, zvuky v místnosti a okolí, prostorové podmínky, teplotu či vlhkost vzduchu, klouzavost povrchu, obsah plynů (O₂, CO₂) ve vzduchu i oblečení. Na činnosti organismu a jeho projevu při hře se podílí samozřejmě také sociální podmínky pracoviště, tedy mezilidské vztahy, atmosféra na pracovišti, časové rozvržení, nutnost cestování i odměna za práci (Vencel, 2015; Větrovec, 2015).

Hudebníci v průběhu reprodukce hudby využívají dvě pozice: stoj a sed. Zatímco hudebníci, kteří hrají na nástroj ve stoji, mohou jednat celým svým tělem, sedící hudebníci jsou v pohybu omezeni. Nemohou používat svoje chodidla a kolena k vyrovnávání asymetrických pohybů a k udržení ekonomické posturální aktivity. Z toho důvodu je nutný výběr dobré židle, nejlépe ergonomické, u které jde nastavit výška i náklon sedla. Dobře nastavená židle přispívá k udržení optimální polohy těla, protože velká část hmotnosti je rozložena na oba tuber ischiadicum (Ohlendorf, Wanke, Filmann, Groneberg, & Gerber, 2017).

Všechny výše zmíněné aspekty se na projevu a provedení pohybu podílejí společně. Příkladem může být houslista z operního orchestru. Toto hudební instrumentální těleso sestavené z několika orchestrálních hráčů tvoří půlkruhové uskupení mezi jevištěm a hledištěm. Hudebníci jsou v tomto uskupení nuceni hrát na malém prostoru s nedostatkem místa. Časté jsou nevhodně vysoké židle, špatně umístěný stojan na noty, slabé osvětlení prostoru a not, což vede ke změně optické fixace. Následuje nevhodný kompenzační pohyb hlavy do předsunutého držení, čímž se zvyšuje napětí v šíjových a okcipitálních svalech. Ramena se sunou vpřed, mění se postavení lopatek a napětí svalů v oblasti pletence ramenního. Hrudní páteř mění tvar do většího kyfotického postavení, zakrytý výhled na dirigenta vede hráče k nuceným úklonům páteře, přidružuje se nervozita, zvyšuje se napětí horních trapézových svalů. Při častém a dlouhodobém udržování vede tento stav ke svalové ztuhlosti, bolesti, celkové nespokojenosti až zdravotním problémům.

To samozřejmě neplatí jen pro orchestrální hráče, ale všechny profesionální a jiné hudebníky (Vencel, 2015).

Důležitými ergonomickými aspekty práce hudebníků není pouze ergonomie hry na hudební nástroj, ale je to i způsob hry, celkové životní pohybové návyky ve stoji, sedu, lehu, sportovní aktivity, zvedání břemen, způsob oblékání, výživa, příjem tekutin, schopnost relaxace a odpočinku, zorganizování práce a psychické návyky. Zejména během cvičení/tréninku je ergonomie stěžejní, neboť právě zde se předpokládá vývoj profesionálního hudebníka. Zakódovává se proces učení hry na nástroj, vytváří se dynamické stereotypy, formují se zvyky a osud hudebníka s jeho zdravotním stavem (Vencel, 2015).

Ergonomie hry se v podstatě rovná technice hry na hudební nástroj, zvážíme-li aspekty fyzikální, kognitivní či fyziologické. Ergonomie se snaží odpovědět na otázku, jak dosáhnout požadovaného zvukového výsledku s co nejmenším a optimálním úsilím a zároveň co nejšetrněji a nejúspěšněji. V zahraničí již existuje několik institucí a zdravotnických zařízení, která se věnují terapii profesionálních hudebníků. Doktoři Winspur a Wynn Parry dlouhodobě prováděli výzkum příčin, které by mohly vést k omezení kvality hry na hudební nástroj. Sestavili tabulku nejčastějších příčin, ze které zároveň vyplývá, že až 60 % těchto příčin je možné pozitivně ovlivnit pouhou úpravou a modifikací ergonomie. Na problémy s technikou hry na daný hudební nástroj mají vliv stres a generalizované i lokální obtíže. Je důležité vědět, že samotný problém s technikou hry vede zpětně k projevům stresu i lokálních obtíží, čímž je vytvořen jakýsi „začarovaný kruh“. A jak již bylo řečeno, až 60 % úspěšnosti v léčbě má pouhá změna ergonomie hry (Watson, 2009).

2.4 Hudební kineziologie

Interpretace hudebního díla je obtížnou činností v řízení pohybu. Je vyžadována složitá logická organizace v mozku, aby se zabezpečily náročné výkony jemné motoriky rukou, v některých případech i nohou. Mezi interpretací hudby a pohybem jsou vzájemně ovlivňované vztahy. Umělecké dílo má vliv na programování, řízení a celkový charakter pohybu. Naopak pohyb má vliv na vytváření hudebního díla. V procesu improvizace se může stát, že se obě složky budou překrývat. Výsledkem vnímání hudby pomocí sluchu a mentálního zpracování díla je pohybová odpověď. Tato odpověď je různá u posluchače a různá u interpreta. Posluchač slyší hudbu a reaguje na ni tělem, ale interpret má všechny tři složky (hudba, sluch, pohyb) propojené jako „Bermudský trojúhelník“. Sluch interpreta má vliv na hudbu a pohyb, pohyb má vliv na hudbu a sluch, a hudba má vliv na pohyb a sluch (Vencel, 2015).

Pohyb lze definovat jako dokonalou, složitě vytvořenou iluzi naší psychiky. Pohyb vnímáme zrakově, sluchově i kinesteticky. To je percepce z receptorů v kloubech, svalech a šlachách, ale také z vestibulárního aparátu vnitřního ucha nebo vnitřních orgánů. Pohyb začíná představou a končí vjemem. Průběh lze rozložit do nekonečného množství poloh a na tomto základě jej lze zastavovat v jednotlivých fázích a analyzovat. Profesionální hudebníci jsou aktéry při tvorbě hudebního díla. To je realizováno záměrem psychiky a umožňováno fyzikálními procesy. Zvládat hudební nástroj znamená existenci specifického pohybového vzoru, který je formován dlouhodobým tréninkem psychických i fyzických vlastností každého jednotlivce. Pro formování fyzické stránky je mimo genetickou predispozici a vliv okolí typická i zátěž hudebníka. Společně s psychickou složkou se projevuje ve stavbě a funkci mozkové tkáně, k čemuž jim dopomáhá schopnost plasticity mozku (Vencel, 2015). V průběhu hraní dochází v centrálním nervovém systému (CNS) ke vzájemnému ovlivňování obou složek, jemné motoriky i psychiky. V mozku pak dochází ke zvětšování somatosenzorické kůry, šedé kůry mozečku i centra pro sluch (Altenmüller et al., 2006). Během pohybového projevu umělce sledujeme jeho držení a stavbu těla, pohybové návyky, stoj i chůzi, dýchání, asymetrie, ale i přenášení hudebních návyků do mimohudebních činností (Vencel, 2015). U hudebníků se často objevuje nepoměr jednotlivých složek motoriky a na základě toho je nutná kompenzační činnost (Altenmüller et al., 2006).

Ve vědě je pohyb zkoumaný z hlediska biomechaniky a z hlediska kineziologie. Biomechanika se zabývá studováním mechaniky biologických objektů. Zabývá se způsobem vzniku sil, jejich přenosem, skládáním a účinky na základě fyzikálních zákonů. Od klasické obecné mechaniky se liší tím, že bere v potaz neurofyzilogické zákonitosti živých objektů. Během hry na hudební nástroj je vyžadován velký podíl „živosti“ pohybové chování. Biomechanika nahlíží na lidské tělo jako objekt složený z několika segmentů. Segment představuje část těla, která je oddělena dvěma klouby a relativně samostatně se pohybuje. Zkoumá u nich těžiště, tvar, rozložení hmotnosti a hmotnost samotnou, a vzájemnou kooperaci sousedních segmentů (Vencel, 2015).

Kineziologie je věda o pohybu. Zabývá se vědeckým zkoumáním pohybu, ale na rozdíl od biomechaniky je založena na neurofyzilogii. Zkoumá pohybový systém jako podpůrný (svaly, kosti, klouby), výkonový (svaly), řídicí (nervy) a zásobovací (metabolizmus). Obecně je pohyb popisován jako základní projev života. Pokud je záměrný, označujeme ho jako pohyb ideomotorický. Jde-li o hudebníka, určuje tento pohyb jakási myšlenka uměleckého díla, která vychází spíše z představy než vůle, a je povzbuzována emocemi i estetickým prožitkem. Je zřejmé, že mimo vliv vnějšího prostředí má na kvalitu hudebního výkonu vliv i prostředí vnitřní, například hormony jako endorfin, oxytocin, serotonin, adrenalin, dopamin aj. Přivádí to na zajímavou myšlenku, jak by se například mohla změnit hra ženy na hudební nástroj před těhotenstvím a v době

těhotenství. Většina zdravotních obtíží profesionálních hudebníků je v pohybovém aparátu, z toho důvodu je při vyšetření nutné udělat kineziologický rozbor (Gangrade, 2012; Véle, 1997).

Kineziologický rozbor obsahuje odebrání anamnézy (osobní, rodinné, pracovní, sociální, farmakologické, alergické, gynekologické, sportovní, abúzus a nynější onemocnění), vyšetření pohledem (aspekci) a dotykem (palpací). Zjišťuje se stav trofiky, tonu, konfigurace, aktivní i pasivní rozsah pohybů v kloubech. Existuje mnoho studií zaměřených na zjišťování zvýšených rozsahů pohybů v kloubech, tzv. hypermobility. Pro stabilitu a výživu kloubů představuje rizikový faktor. Hudebníci s hypermobilitou některých kloubů mohou pociťovat bolesti těchto kloubů, svalů i šlach. Může se u nich vyskytovat také revmatismus měkkých tkání a nedostatečná stabilita. Nicméně problematické je i omezení rozsahu pohybu v kloubech, tzv. hypomobilita. Objevuje se zvýšené svalové napětí i zkrácené svaly (Seidel, 2009).

Hudební kineziologie zkoumá vztah mezi pohybovým aparátem a hrou na hudební nástroj. Nahlíží na pohybové chování z hlediska rozložení hmotnosti dolních končetin, posunu těžiště těla, celkového držení těla a vzájemného působení segmentů, působení sil v ramenním kloubu či z hlediska působení zatížení na svaly, kosti, šlachy a chrupavky. Takto by měli na danou problematiku nahlížet rehabilitační lékaři, fyzioterapeuti, ale i lékaři v oboru ortopedie nebo chirurgie. Bohužel toto se při výkonu lékařského povolání často neděje. Lékaři se zaměřují především na problém a zapomínají hledat příčinu vzniku tohoto problému. Obvykle působí místně, například lokálním obstříkem. Pokud se lékař nebude zabývat původem vzniku bolestivé oblasti, nebude moci pacientovi účinně pomoci (Vencel, 2015).

Hudba je především tvořivým a svobodným uměním, proto nikomu nelze nařizovat, jak by se měl během její reprodukce „pohybovat“. Avšak interpretace klasického díla vyžaduje „umět hrát“ na hudební nástroj. Sám hudební nástroj udává složitější, ale typické pohybové projevy. Tyto úkony se trénují dlouhodobě, a tak mají negativní dopad na držení těla. Na zaujatou pozici těla mají ale kromě samotného nástroje vliv i genetika, pohybové návyky, ergonomie hry a prostředí, dále aktuální zdravotní a psychický stav, a také bdělost a vědomí. Často kladená otázka ze strany hudebníků je, jak by tedy měla vypadat jejich poloha při hře na daný nástroj. Pro jemnou motoriku je to taková poloha, která se dá lehko měnit. K tomu je však nutné, aby byla poloha stabilní. Zpevněného těla dosahujeme správným nastavením a hlavně osvojením výchozích pozic pro hru. Zaujetí polohy by mělo být vzpřímené, s vyvážením svalové práce potřebných svalových skupin a optimální centrací kloubů. Kvalita pohybového systému a kondice je spojována s pracovními a kulturními návyky. Tyto lze ovlivnit např. cvičením jógy, která se zaměřuje na udržení určité polohy, cvičením tai-či, které se soustřeďuje na provedení pohybu, nebo klasickou každodenní kondiční procházkou (Vencel, 2015).

Výchova profesionálních hudebníků vyžaduje disciplínu výuky hry už od začátku dětského věku, kdy se žák přichází naučit hrát na hudební nástroj. Téměř každý hudební nástroj je koncipovaný tak, že přetěžuje jednu polovinu těla. V období růstu může při takovém zatížení dojít ke značným škodám na organismu, protože kvalita svalů a šlach ovlivňuje růst kostí. Negativní přestavba tkání probíhá plíživě a plně se projeví až v dospělém věku. Již dětský organismus nám napovídá, že dochází k jeho přetěžování. Projevuje se to bolestí, která by se neměla podceňovat už v začátcích, hlavně u dětí. Kromě pořízení ergonomické židle, nastavitelného pultu a učení správné techniky hry na daný hudební nástroj, by měli pedagogové věnovat i dostatečnou pozornost uvolněnosti a lehkosti žáka a prokládat hru přestávkami na zregenerování. Doporučuje se pět minut na každou půl hodinu tréninku. Pokud to nástroj dovoluje, měly by se střídát polohy ve stoji i vsedě. Úprava špatného držení těla, nefyziologického dýchání a zvýšeného napětí některých svalů by se měla dít několika podněty – slovními, dotekovými a psychologickým působením. Pokud chce pedagog správně korigovat svého žáka, měl by si nejprve sám projít fázi cizí i vlastní korekce. Získat užitečné informace z oblasti fyziologie a kineziologie, pochopit je a poté správně využít (Vencel, 2015).

Nejčastější chyby, které můžeme při držení těla vidět od hlavy až k patě, jsou následující: úklon a rotace hlavy, k čemuž se přidává zvýšené napětí jedné strany mimických i krčních svalů, zubů i jazyka. Dále decentrace ramenních kloubů s nerovnoměrně rozloženým tonem svalů a projevy bolesti, vznik instabilních lopatek. Pomocné dýchací mezižeberní svaly zvyšují svou aktivitu, rozvíjí se tzv. horní hrudní dýchání a bránice nevykonává svou dostatečnou funkci. Zvětšuje se hrudní kyfóza a prohlubuje se bederní lordóza, objevuje se skoliotické držení až skolióza. Břišní svaly ochabují, zádové se zkracují a přetěžují. Pánev se překlápí do anteverze, čímž se ve stoji zvyšuje napětí na kyčelních vazech a to je kompenzováno zvýšenou extenzí v kolenních kloubech. Snižuje se aktivita svalů klenby nohy a objevuje se plochonoží. Následkem těchto chyb v držení těla vzniká bolest a s tím spojený omezený pohyb (Lewit, 1990).

2.4.1 Stoj

Jak již bylo řečeno, stoj je jednou ze základních pozic držení těla při hře na hudební nástroj. V hudební sféře je lépe tuto pozici označovat za postoj, neboť je to stoj ovlivňovaný tvarem a hmotností nástroje, složitostí hudebního díla a způsobem držení, jak to nástroj do jisté míry vyžaduje. Postoj vychází z jakéhosi optimálního dynamického držení těla, které se projevuje při uměleckém představení. Aby však bylo dosaženo „optimálna“ v dynamice, je potřeba zvládat stoj

statický, který je mnohem náročnější, protože vyžaduje stabilitu a rovnoměrné rozložení napětí svalů (Schnack, 1994).

Základem kineziologického vyšetření je mimo jiné vyšetření stoje a chůze. Stoj zajišťuje vzpřímené držení těla svou stabilizací. Stabilizační funkce mohou narušit různé anatomické i funkční odchylky a poté dochází ke vzniku problémů, především bolestivých. Při kineziologickém vyšetření se fyzioterapeut zaměřuje např. na celkový tvar páteře ve třech rovinách (sagitální, frontální, transverzální), držení hlavy a hrudníku, napětí svalů krku, funkci bránice a typ dýchání, postavení pánve, lopatek a celkový vzhled dolních končetin (od postavení kyčlí, kolen, Achillových šlach, pat, až po tvar nožních kleneb, patel, prstců). Problematika stoje a chůze je co do vyšetření velmi obsáhlá, a tak se v hudební sféře musíme zaměřit na ty nejdůležitější, nejzajímavější a nejpodstatnější aspekty (Kolář a kol., 2012).

Nejdůležitější je v zaujetí statického stoje, tedy postoje, aby byla váha těla rozložena rovnoměrně do obou končetin, na celá chodidla. Podstatným aspektem ovlivňujícím stoj, jsou boty. Například boty na vysokém podpatku neumožňují rovnoměrně rozložit váhu těla na celá chodidla, váha se přenáší na špičky. Zvolit bychom měli obuv, která také dává volnost pohybu všem prstcům. Takže boty s úzkou špičkou jsou rovněž špatným řešením. Na zabezpečení dynamického stoje a žilního návratu krve z dolních končetin se podílí rytmická koaktivace svalstva trupu a končetin (Schnack, 1994).

Fyzioterapeutka Klein-Vogelbach ve své knize zdůrazňuje, že stoj je jedinou možnou polohou k nejlépe vyhovujícímu držení těla a dýchání. Avšak nesmíme zapomínat na negativní vliv předklonu nebo úklonu, který zvyšuje napětí svalů. Vsedě je více nutné věnovat pozornost korekci držení těla, dýchání a uvolňování svalů, a mimo to je snižená kvalita reprodukovatelného tónu z nástroje. Vsedě jsou také kladeny větší nároky na bederní páteř, protože obratle na sebe nasedají pod zvýšeným tlakem. Výhodou sedu je naopak menší spotřeba energie, takže nároky na kyslík jsou snižené a tím se zlepšuje výkon jemné motoriky (Vogelbach, Lahme, & Spirgi-Gantert, 2000).

V příručce *The Musician's Body* („Hudebníkovovo tělo“) je uvedeno několik bodů, které by měl hudebník během hry na hudební nástroj zaujmout. Především, jak bylo zmíněno, rozložit váhu těla do obou chodidel rovnoměrně. Rozkročit dolní končetiny na šířku pánve a zaujmout její neutrální postavení, tedy žádná antevertze ani retrovertze. Mírná semiflexe v kolenou, uvolnění napětí žeber pro lepší funkci bránice a rovnoměrné napětí břišních svalů. Nemít hlavu v předsunutém držení a stáhnout ramena dolů od uší. Všechny tyto body a další jsou v příručce označeny slovy „good posture“, odkazují tedy spíše na to, jak by měl vypadat tzv. korigovaný stoj. Přestože výše zmíněné body odpovídají správnému zaujetí polohy, nelze například vždy mít hlavu ve vertikále, bez rotací a úklonů (př. hráč na příčnou flétnu hrající z not) (Rosset, 2007).

Chodidlo je část těla, která obsahuje velké množství nervových zakončení tzv. proprioreceptorů. Přes tyto receptory je vnímána poloha a pohyb dalších navazujících částí těla. Důležitý je tedy způsob zaujetí stoje s vytvořením opěrné báze a symetrie zatížení. Každý hudebník preferuje určité zaujetí postury. Například houslisté nebo hudebníci hrající na příčnou flétnu více zatěžují tu končetinu, na jejíž straně mají umístěn hudební nástroj. Širší opěrnou bázi si vytvářejí umělci při nejisté rovnovážné funkci. Jsou to nejen amatéři a začátečníci, ale i profesionálové, u kterých často nacházíme poruchy opory chodidel. Jistota postury se opírá o kognitivní zatížení a mentální nastavení organismu a má vliv na kvalitu bráničního dýchání (Vogelbach, Lahme, & Spirgi-Gantert, 2000).

2.4.2 Sed

Poloha sedu je stejně jako stoj hojně využívanou polohou při hře. Proto by se jí měla věnovat patřičná pozornost. Na rozdíl od chodidel jsou v sedu primárně zatěžovány sedací hrboly. Při správném sedu je navíc pánev naklopena velmi mírně vpřed k lepšímu zajištění vzpřímeného držení těla. Pohyb mezi dolní a horní polovinou těla pak vychází z pohybu v kyčelních kloubech. Korigovaný sed se navíc vyznačuje dosažením pravých úhlů v kyčlích, kolenou a hlezenních kloubech (Vencel, 2015).

Sed vzniká kombinací držení těla a vlastností židle. K dosažení správného držení těla je potřebná ergonomicky nastavitelná židle. Lze na ní upravit výšku i náklon sedáku. Sed v přední polovině židle (nikoli na předním okraji) a bez opory zad zajistí svalovou koaktivaci břišních i zádočných svalů a nebude docházet k nesprávné kyfotizaci v oblasti bederní páteře. Pevnost a pružnost židle je stále kladenou otázkou do diskuze. Čím více je sedák stabilnější, tím lépe dosáhne hráč opory o sedací hrboly, a tím kvalitnější bude držení těla ve vzpřímené poloze. Avšak stabilní židle bývá často židle s tvrdým podkladem a pro dlouhé hraní (několik hodin) se stává nepříjemnou. Nestabilní pomůcka na sezení, jako je například balón, je obecně dobrá ke zlepšení stability v oblasti pánve, protože neustále vychyluje tuto oblast z rovnováhy a tělo na ni musí reagovat. Při hře však dobrá není, protože stabilní opora chybí a nemůže být dostatečně zajištěná posturální funkce, která je nutná pro delší hraní na nástroj. Opět tedy platí, že pro delší hraní je nevhodná (Vencel, 2015).

Důležitým, již zmíněným poznatkem je, že vsedě je velmi zvýšená zátěž na meziobratlové ploténky, ale za to jsou kladeny menší nároky na energii a tudíž je příznivější výkon jemné motoriky končetin. S břemenem však zátěž narůstá ještě víc. Vždy záleží na váze břemene, úhlu

předklonu a vzdálenosti od břemene. Pokud jsou správně vyvinuté šikmé i podélné břišní svaly, dokážou zajistit bederní páteř před přílišným přetěžováním (Vencel, 2015).

2.5 Klasická kytara

Klasická kytara španělského typu je v současnosti jedním z nejoblíbenějších hudebních nástrojů. Disponuje příjemným komorním zvukem a jedinečnou schopností vyjádřit svým prostřednictvím hudební myšlenky, pocity a nálady hudebníka. Využívá se v tvorbě vícehlasé a jednohlasé hudby jak sólově, tak v komorní nebo souborové hře, ale i jako nástroj doprovodný.

2.5.1 Charakteristika a popis klasické kytary

Kytara patří mezi strunné drnkací nástroje s plochým osmičkovitým korpusem, zpravidla se šesti strunami, které jsou laděné od nejvyššího tónu e^1 přes h , g , d , A až po E . Tóny se do notové osnovy zapisují v houslovém klíči o oktávu výš, než znějí. Celkově lze slyšet kytaru v rozsahu E až h^2 . U drnkacích nástrojů je tón produkován rozechvěním napjaté struny drnkáním prstů. Na hmatníku lze stiskem struny a zkracováním její délky zahrát různé tóny (Bláha, 2013).

Klasickou španělskou kytaru tvoří tři hlavní části: tělo, krk a hlava. Na hlavě je umístěna ladicí mechanika s šesti ladicími kolíky. Na každém kolíku je navinutá jedna struna, která se utahováním nebo povolováním tohoto kolíku ladí na požadovaný tón. Na předělu hlavy a krku kytary se nachází silnější nultý pražec, tzv. ořech. Krk obsahuje dalších devatenáct pražců, jejichž vzdálenost se zmenšuje s blížícím se rezonančním otvorem. Celý krk je tvořen hmatníkem a strunami. Tělo kytary se skládá z přední desky, zadní desky a lubů (boků). Přední desce kytary se říká ozvučnice. Je v ní vyřezán rezonanční otvor, jehož okolí zdobí rozeta. Dále je na ní umístěna kobylka tvořená kobylkovým plátkem a struníkem, na němž jsou upevněny napnuté struny. Nultý pražec a vložka kobylky tvoří tzv. mensuru, což je vzdálenost dvou míst, přes které jsou struny na kytare upevněny. Samotné struny však končí navázané na jedné straně na ladicím kolíku a na druhé straně na struníku (Bláha, 2013; Redakce, 2013).

Nejdůležitější pro kvalitu zvuku nástroje je tvar vrchní desky, samotná velikost a tvar nástroje a umístění rezonančního otvoru. Typ použitého dřeva určuje zabarvení, sílu či délku tónu. Za nejlepší se považuje rezonanční smrk nebo cedr. Pro spodní desku se nejčastěji využívá palisandr nebo jiné exotické dřeviny, např. mahagon. Vnitřek těla kytary je vyztužen tzv. žebry. Žebra kytary se paprskovitě rozbíhají od rezonančního otvoru a tvoří jak mechanickou oporu

a pevnost kytary, tak podporují její rezonanční vlastnosti. Pro ještě větší pevnost kytary se někdy vrchní deska doplňuje o dvě až tři příčná žebra, spodní má tři, někdy i čtyři příčná žebra. Luby spojují obě desky a vyrábějí se taktéž z palisandru nebo jiné exotické dřeviny (Větrovec, 2015; Redakce, 2013).

Krk kytary je díky napjatým strunám vystaven velkému tahu, proto musí být zhotoven z jednoho kusu pevného, nejlépe mahagonového, dřeva. Ve spoji s tělem kytary je ukončen tzv. patkou, tedy zahnutím do tvaru „L“. Tvar krku má významný vliv na techniku hry levé ruky a na její pohodlnost při hře. Například kytara španělského typu se od jiných kytar liší větší šířkou krku ve srovnání s akustickou (jumbo) kytarou, která má naopak užší hmatník. Akustická baskytara má zase krk celkově delší (Větrovec, 2015; Redakce, 2013).

Součástí vzhledu kytary jsou také intarzie. Jedná se o zdobení, které se vytváří skládáním a lepením dřív různých barev i struktur. Na kytaře je můžeme vidět okolo rezonančního otvoru a ve spojích vrchní i spodní desky s luby. Slouží jako ozdoba kytary, ale i jako výztuha. Celkové zdobení nemá na funkčnost kytary žádný vliv, je spíše charakteristickým znakem každého nástrojáře (Redakce, 2013).

Povrch kytary se upravuje broušením, tmelením, mořením a na závěr je kytara nalakována. Kvalita laku má velký vliv na výsledný zvuk, rozhoduje totiž o tlumení chvění nástroje. Na mistrovské nástroje se používají laky lihové. Mimo to mají na konečný zvuk vliv i druhy strun (Redakce, 2013).

2.5.2 Technika hry na klasickou kytaru

Stejně jako u jiných nástrojů je součástí hry na kytaru spolupráce různých fyziologických prvků. Těmi jsou dýchání, relaxace, držení těla, držení kytary či postavení a tvarování rukou. Nedostatek harmonie a koexistence mezi těmito faktory je zárukou dysfunkce, obtíží a frustrace. Takový stav pak může vést k vytvoření "začarovaného kruhu", který opět vede ke zhoršování výkonu nebo k návratu dysfunkční techniky, která se projeví špatným hudebním výstupem. Narušením jednoho z těchto prvků či nedostatečnou podporou jakéhokoli z výše uvedených parametrů může dojít k řetězové reakci, která bude vést ke zničení těch ostatních (Urshalmi, 2006).

Dýchání představuje jednu z nejdůležitějších základních vitálních funkcí. Kontroluje chemickou rovnováhu tím, že neutralizuje toxiny vyvolané svalovou námahou. Tyto toxiny, konkrétně kyselina mléčná, jsou neutralizovány, když přicházejí do styku s kyslíkem v krevním oběhu. Akumulace kyseliny mléčné může snižovat schopnost svalů kontrahovat se a působit bolest,

což může být jednou z velkých překážek při hře na jakýkoli nástroj (Urshalmi, 2006). Je nutné si uvědomit, že hra na hudební nástroj, převážně v profesionální sféře, je stejnou zátěží pro organismus jako sportování. Rozdíl je v tom, že hudebníkovo tělo je neustále zatěžováno udržováním statické rovnováhy vsedě, případně stojí, a že jeho horní končetiny vykonávají nadměrně zvýšenou zátěž, než je pro horní končetiny obvyklé v běžném fungování. Z toho důvodu je potřeba se tomuto přetěžování vyhýbat, a stejně jako sportovci, využívat důkladný pozátěžový strečink. Protahování svalů, které jsou v průběhu hraní na hudební nástroj zkracované a nadměrně přetěžované, by mělo být samozřejmostí.

Držení těla, dýchání i svalová relaxace jsou úzce propojenými systémy. Pokud má hudebník během hry kyfotizovaná („kulatá“) záda a neudrží vzprímené držení těla, jeho plíce nemohou vdechnout optimální množství vzduchu, protože hrudník je v přední části stlačený. Neustálé zbavování kyslíku nebo dokonce jeho mírný nedostatek může vést k tomu, že hráč nebude schopen dosáhnout dostatečného uvolnění těla (zad, krku, paží, rukou, atd.) a nastane tak jeho únava (Urshalmi, 2006).

Hráč, který se začíná učit hrát na kytaru (i jiný hudební nástroj), může přijít do výuky s tím, že je jeho tělo v rámci možností dobře posturálně stavěné. Jeho správná postura však může být po nějaké době narušena nekorektní pozicí těla i samotného nástroje během hry. Přestože v dnešní době přichází mnoho lidí s již špatným posturálním nastavením těla, neměli bychom od správné korekce hudebníka ani nástroje upouštět. Mnoho z těchto hudebníků můžeme naopak neustálou korekcí posunout k lepšímu posturálnímu nastavení i mimo hru na hudební nástroj (Urshalmi, 2006). Co je však důležité, že pravidelnou korekcí zvyšujeme hudebníkovo povědomí o vlastním těle.

Dobry hráč vždy komunikuje se svým vlastním tělem. Tento neustálý „dialog“ je nezbytný během celé kariéry hudebníka, a to nejen na počátku formování techniky. Intenzita a stupeň této „sebekontroly“ se v průběhu času samozřejmě snižují, avšak je důležité věnovat se komunikaci s vlastním tělem neustále, alespoň v nějaké míře. Tento dialog nebo jinými slovy „sebekontrola“ pomáhá hudebníkům dosáhnout nejvyššího osobního potenciálu bez dalších technických překážek či nepříjemných „hudebních momentů“ (Urshalmi, 2006).

Posturální nastavení hudebníka ovlivňuje mimo jiné nastavení hlavy kytary. Pokud je hlava kytary příliš nízko než výška hráčových ramen, dochází k vychýlení ramen nebo rotaci těla za nástrojem. Takové statické zaujetí polohy zvyšuje napětí celé pravé strany těla od zad, paže, předloktí až po prsty na rukou. Dalším výsledkem držení kytary s příliš nízko umístěnou hlavou je zvýšený tlak na cévy a nervy v oblasti pravého lokte a předloktí. V tomto případě může tlak

z okraje desky částečně omezit přítok krve do prstů. Zvětšená supinace levého předloktí pak může mít za následek vznik „tenisového lokte“ (Urshalmi, 2006).

Dalším důvodem zvýšeného tlaku na cévy a nervy je určitá míra deformace krčních a hrudních obratlů páteře, která může vzniknout dlouhodobým vadným držením horní části těla. Toto vadné držení může vznikat například na základě psychického tlaku a různých duševních excesů, při kterých se tělo reflexně stahuje a tuhne, převážně v oblasti hlavy, krku a ramen. Tlak na cévy a nervy vede k přecitlivělosti nebo dokonce bolesti, od ramen až po špičky prstů. V některých případech se tyto příznaky objevují v obou rukách. Vadnému držení lze předcházet neustálou korekcí do žádoucích poloh. Zpočátku se však tato korekce vadného držení může jevit bezvýsledná až kontraproduktivní, protože žádoucí poloha způsobuje mírnou bolestivou reakci dorzálních svalů. Důvodem je, že si tělo velmi snadno zvyklo na vadné držení a správné posturální nastavení je pro něj aktuálně zátěží. Stálé krátkodobé korekce však mohou být velmi účinné již po dvou týdnech a pocity bolesti se mohou snížit až vymizet (Urshalmi, 2006).

2.5.2.1 Poloha těla při hře a držení nástroje

Hra na klasickou kytaru vyžaduje správné nastavení hráče i jeho nástroje, aby byla pro tělesný systém nejefektivnější a co nejméně ho zatěžovala, a aby byla reprodukována hudba co nejkvalitnější. Literatura a profesionální hráči na kytaru uvádí několik důležitých prvků, které by se během hry na kytaru měly dodržovat:

1. Hráč by měl sedět v přední části židle.
2. Tělo by mělo být ve vzpřímeném držení.
3. Ramena by měla být ve stejné výšce (vodorovně s podlahou).
4. Pravé rameno by se nemělo vytáčet směrem vpřed.
5. Hráč by neměl přenášet váhu svého těla na nástroj a opírat se o něj.
6. Kytara by měla být nakloněná tak, aby její hlava dosahovala výšky hlavy hudebníka.
7. K udržení rovnováhy mezi pravou a levou stranou zad by měl hráč používat podnožku nebo podkytarník (Urshalmi, 2006).

V literatuře je psáno, že hráč by měl sedět v přední části židle. Z pohledu fyzioterapeuta je tato informace čtenářem (učitelem hry na hudební nástroj) špatně interpretována. Hráč by měl sedět na přední polovině židle, tedy zaujímat celou přední polovinu židle svými hýžděmi. Avšak je důležité zmínit, že hudebníci velmi často mění různé typy židlí. Je to z toho důvodu, že každá učebna ve škole nebo každá koncertní místnost má své vlastní židle, které jsou z 90 % nepraktické a neuzpůsobené ke hře daného jedince. Například pokud bude kytarista koncertovat na obdélníkové

židli pro klavíristy, můžeme mu sice nastavit výšku židle podle jeho osobnostní výšky, ale nemůžeme ho striktně korigovat do zaujetí sedu na přední polovině židle, neboť tato židle je natolik úzká, že by hráč seděl prakticky na jejím předním okraji. Důležité je, že židle nesmí dráždit a opírat se o značnou část stehien zespod.

Hudebník by také neměl hrát na židli, jejíž sedátko je klopené dozadu k opěrce. Taková židle mění těžiště těla a přenáší jeho váhu na spodní část páteře (až kostrč). Z dlouhodobého hlediska to může vést k vážnějším fyziologickým důsledkům. Zvýšený okraj sedáku židle může snížit přívod krve do nohou, což může způsobovat necitlivost. Další reakcí těla může být nevědomé kyfotizování bederní části zad, kterým tělo „koriguje“ nerovnovážnou situaci středu těla (core). Naopak židle, která má dopředný sklon, asi 5°, může mít na posturální nastavení trupu pozitivní vliv (Urshalmi, 2006).

Když učitelé usazují a nastavují žáky do požadované polohy, je pro ně mnohdy snazší sdělit žákům, zvláště těm hodně malým, že si musí sednout tak, aby jim mezi nohama nebyla židle vidět. Důvodem je, že by se kytara neměla opírat o žádnou část židle, pouze o tělo hudebníka, a pokud by si žák sedl na židli příliš dozadu, mohlo by ke kontaktu nástroje s židlí dojít. Toto sdělení si však dítě může interpretovat právě tak, že si sedá příliš na přední okraj židle, což není pro hru žádoucí. Hraje-li žák s podnožkou, je větší pravděpodobnost kontaktu nástroje s okrajem židle než při hře s podkytárníkem. Avšak v obou případech je možné, aby hráč mezi svými stehny viděl část židle a přesto se jí kytarou nedotýkal. Opora lubu o střed levého stehna, velmi mírné naklopení hráče vpřed a velmi mírné naklopení kytary na hráče umožní, aby se kytara nedostala do kontaktu s okrajem židle. Je tedy na učiteli a jeho pedagogických dovednostech, aby dokázal vést a vhodně instruovat žáka ke správnému zaujetí polohy.

Sed by měl spočívat na sedacích hrbolech, které tvoří hlavní oporu těla během hry. Při sezení na předním okraji židle je tělo neustále vychylováno z rovnováhy a stejně tak může být vychylována i židle. Zvýšené zatížení přední části židle může nadzvedávat její zadní část a tělo bude muset více reagovat na tuto nerovnovážnou situaci. Pánev by měla být v neutrálním postavení, neměla by být klopená příliš vpřed ani vzad. Na udržení tohoto postavení mají vliv přiměřené aktivity zádových a břišních svalů. Aby nedocházelo k přetěžování zádových svalů, musí být posílené svaly břišní. Ty se formují a dobře aktivují při správném zapojení bránice a dalších dýchacích svalů během dýchání. Bránice je součástí tzv. hlubokého stabilizačního systému (HSS). Kromě ní jsou součástí HSS i svaly pánevního dna, břišní svaly a hluboké svaly zad.

Při delším sezení na kraji židle si tělo potřebuje od udržování rovnováhy odpočinout a na nedostatečně stabilizovaný trup reaguje klopením pánve vzad (do retroverze). Dochází tak k ještě většímu zatížení bederní páteře a meziobratlových plotének než v obvyklém sedu. Bederní

páteř, která je fyziologicky lordotická, se kyfotizuje a oplošťuje. Tuto úlevovou polohu můžeme vidět i ve chvíli, kdy se hráč naklopí tělem vpřed, zatíží primárně obě dolní končetiny a stehenní svaly zareagují svým zvýšeným napětím. Zvýšené napětí je hráči po čase nepříjemné, kyfotizuje bederní páteř a záda se tzv. kulatí. Aktivace hlubokého stabilizačního systému je narušena a snižuje se účinnost hry na nástroj.

Možné je hledat úlevovou polohu i naklopením pánve vpřed (do anteverze). Reakcí je pak prohloubení bederní lordózy do hyperlordózy. Hluboké svaly zádové se přetěžují a zkracují a jejich kontralaterální svaly břišní ochabují. Koaktivace zádových a břišních svalů se narušuje a dochází k oslabování hlubokého stabilizačního systému. Dochází k destabilizaci trupu a tělo si hledá oporu v chodidlech a dolních končetinách.

Se správným zaujetím a nastavením sedu na židli úzce souvisí vzpřímené držení těla, které je od kytaristů vyžadováno. Udržení vzpřímeného držení těla vychází z neutrálního postavení pánve a ze správné koaktivace břišních a zádových svalů, tedy z dobře posturálně stabilizovaného trupu, s čímž úzce souvisí správné zapojení bránice a dýchání. Správná posturální stabilizace trupu je základem pro lokomoční funkci všech čtyř končetin. Pokud je posturální nastavení ideální, hudebník nemá tendence ke zvedání ramen a ta jsou naopak volnějši, bez zvýšeného napětí, a lépe uzpůsobena k práci s nástrojem. Sezení na přední polovině židle a vzpřímené držení těla odstraní naklánění a opírání hudebníka o nástroj.

Urshalmi (2006) píše, že k udržení rovnováhy mezi pravou a levou stranou zad by měl hráč používat podnožku nebo podkytarník. Touto informací chce nejspíše vyjádřit, že kdyby si měl kytarista opřít kytaru o levé stehno bez jejího jakéhokoli náklonu, muselo by jeho tělo reagovat k nástroji rotací a úklonem, aby byl hráč schopen na kytaru hrát. Avšak podnožka jako taková žádnou udržovací funkci rovnováhy zad nemá.

Dříve se k udržení co nejlepší postury i nástroje při hře využívala podnožka. Podnožka se umísťuje pod levé chodidlo, čímž zvedne dolní končetinu a při opření nástroje o levé stehno se kytara dostane do požadované polohy. Při použití podnožky je důležité zajistit nastavení levého kolene a levého boku tak, aby nedošlo k narušení svalové rovnováhy dolní části trupu (Urshalmi, 2006). Nastavení výšky podnožky je výsledkem kombinace několika faktorů: délky nohou, výšky židle, velikosti kytary i horních končetin (Urshalmi, 2006). Výhodou podnožky je stabilnější a příjemnější držení kytary. Nevýhodou je, že dlouhodobé udržování (v řádu let) této pozice při hře může vést ke kompenzovanému držení těla zešikmením pánve nebo ke skoliotickému držení až vzniku skoliózy.

V posledních asi deseti letech se na kytarovém trhu objevil podkytarník. Ergonomicky tvarovaná a nastavitelná pomůcka se připevňuje pomocí přísavek na lub levé strany kytary. Hráč

si ji po upevnění opře o střed levého stehna a vzhledem k jejímu tvaru je automaticky dosaženo požadovaného naklonění kytary o 45° z vodorovné polohy. Kromě výšky podkytarníku lze upravovat i jeho náklon. Náklon podkytarníku je nutný ke správnému usazení kytary na hudebníka. Podpěrka naklopí současnou horní část kytary k tělu hudebníka a její zadní deska se tak opře o hrudní kost (sternum) kytaristy. Náklon kytary je důležitý pro lepší kontrolu pohybů prstů po hmatníku a lepší produkci hudby do prostoru. Trup tak nemusí rotovat za pravým ramenem dopředu a hráč se nemusí „nahýbat“ přes kytaru, aby viděl na prsty. Zároveň vznikne místo mezi břichem a zadní deskou kytary. Dojde tak k vytvoření trojúhelníkového prostoru (tzv. „the triangle“), který je jedním z požadovaných prvků při držení kytary. Druhým požadovaným prvkem při správném držení kytary, jsou místa na těle, o která by se kytara měla opírat. Opora horní části zadní desky o spodní třetinu sternu, opora lubu o levé stehno (v případě podkytarníku místo jeho upevnění) a opora spodní části kytary/lubu o stehno pravé. Teoreticky místo, kde se připevňuje kytarový popruh na rameno. Tato opora zvýší stabilitu nástroje a zlepší se kontrola sedu. Výše zmíněné tři body opory opět tvoří jakýsi opěrný trojúhelník.

Jako nevýhodu podkytarníku uvádí někteří hudebníci, že po stehně klouže, což zpětně ovlivňuje kvalitu hry na nástroj. Pěnová či jiná podložka umístěná na podkytarníku někdy nekooperuje s materiálem kalhot, a tak dojde ke sjíždění kytary dolů ze stehna. Přísavky podkytarníku jsou jeho další nevýhodou, neboť občas nedostatečně drží na kytaře. Někteří kytaristé tvrdí, že častý problém vzniká u levnějších kytar, které jsou ošetřeny jiným lakem než kvalitní kytary od profesionálního kytaraře. Jiní kytaristé popisují, že příčinou nepřilnavosti přísavek na kytaru není kvalita laku, nýbrž jeho vrstva. Čím menší vrstva laku, tím více vystupuje struktura a pórovitost dřeva, ale tím menší je přilnavost přísavek podkytarníku. Pokud je vrstva laku větší, ztratí se struktura, a přísavky drží pevněji. Další vyzpozovali, že pokud je kytara nalakována lakem s vysokým leskem a přísavky nejsou špinavé, drží velmi dobře. Pokud je nalakována lakem bez lesku, tedy matně, přísavky drží, neodlepí se, ale jezdí po celém lubu kytary. Obecně lze říci, že lak ovlivňuje schopnost přilnavosti přísavek podkytarníku.

Výhodou podkytarníku je, že obě dolní končetiny se dotýkají země a hudebník nemusí vychylovat pánev ani páteř ze stabilní polohy. Někteří pedagogové, přestože hrají s podkytarníkem, učí svoje žáky hrát s podnožkou. Jako důvod zmiňují, že uchytit podkytarník na menší kytaru nejde. Naopak jiní říkají, že podkytarník jde upevnit i na oktávovou kytaru, ale nevýhodou u dětí je, že ho nelze nastavit na takovou výšku, aby kytara nebyla opřená příliš vysoko o sternum dítěte. Další učitelé poskytnou svým žákům obě možnosti a nechají je, ať se sami rozhodnou, co jim nejvíce vyhovuje, protože pro některé z pedagogů je přednější přímý kontakt s kytarou, pro který raději využívají podnožku.

Postavení dolních končetin je při hře na kytaru stejně důležité jako samotný sed a vzpřímené držení. Bohužel většina učitelů toto postavení nijak zvlášť neřeší. Dolní končetiny by se měly dotýkat oběma chodidly země (možno pouze s podkytárníkem) a chodidla by měla být ve stejné úrovni „vedle sebe“. Kolenní a hlezenní klouby by měly být v úhlu 90° flexe, ale kolena je možné flektovat až do 100° a zasunout tak paty nepatrně „pod sebe“. Kyčelní klouby jsou ideálně v 90° až 100° tupém úhlu mezi trupem a stehny. Špičky nohou by měly směřovat vpřed v podélné ose stehenní kosti (často dochází k jejich vychýlení do zevní rotace). Kyčle by dále měly být abdukovány 35°-40° na každou stranu, což znamená, že by mezi sebou měly tvořit úhel 70°-80°.

Sed na kraji židle neumožňuje dostatečné abdukce kyčlí, protože se tělo lépe stabilizuje s dolními končetinami blíže k sobě. Ve chvíli, kdy hráč zaujme polohu dolních končetin svírajících úhel 70°-80°, ale zároveň sedí na kraji židle, je vychylován z rovnováhy a toto kompenzuje klopením pánve do retroverze, přičemž záda se mohou opticky jevit rovná. Posturální nerovnováha může být také při nesprávně zaujaté pozici kompenzována zasunutím pravé dolní končetiny pod židli, vychýlením pravého chodidla do zevní rotace či předsunutím levé dolní končetiny více vpřed. V praxi se lze setkat s tím, že učitelé hry na kytaru mohou dokonce svým žákům doporučovat, aby si levou dolní končetinu posunuly více dopředu a pravou více pod sebe, protože to naoko vypadá hezky. Avšak je potřeba zvážit, zda je vzhled víc než kvalita.

Posledním prvkem v základním nastavení před zahájením hry je postavení hlavy. Hlava by neměla rotovat a uklánět se a pohled by měl směřovat vpřed. V průběhu hry je však rotace hlavy nutná, zvlášť když hudebník hraje tzv. „z listu“. Z ergonomického hlediska by měl být notový pult umístěn přímo před hudebníkem, avšak v tomto případě by docházelo při hře „z listu“ k viditelným rotacím hlavy doleva a zpět, neboť hudebník neustále kontroluje pohyby levé ruky a sleduje noty. Z toho důvodu je vhodné umístit pult mírně vlevo. Výška pultu by měla být nastavená tak, aby první notový řádek byl ve vodorovné rovině s pohledem očí. Pult by měl být naklopený vzad pouze minimálně, aby nespadly notové listy. Vzdálenost pultu od hráče by měla být taková, aby se hráč při pohledu do not nemusel nahýbat tělem dopředu a vysunovat hlavu. Vše je individuální, nedá se jednoznačně určit výška či vzdálenost pultu, vše závisí na proporcích a možnostech každého hudebníka. Nesmíme zapomínat ani na to, že hudebníci mohou mít oční vady korigované dioptrickými brýlemi a z tohoto faktu je potřeba vycházet.

Nastavení notového pultu je vhodné vždy při tréninku doma nebo ve škole. Úskalí nastávají při koncertování. Pokud si hráč umístí notový pult stejně jako při hře doma, nebude na něj vidět a atmosféra koncertu bude narušena. Další nevýhodou je utlumení reprodukováné hudby. Pokud by byl pult umístěný skoro před hudebníkem, sníží se síla zvuku nebo se změní barva tónů.

V některých případech, jako je například tento, převažuje estetika nad fyziologií, nicméně přednost se snažíme dávat fyziologickým pohybům a nastavením před estetikou.

Následuje několik fotografií, které ukazují správné a špatné polohy při sedu a držení nástroje.

Obrázek 1. *Špatně* – sezení na kraji židle (automatické naklopení pánve do retroverze), *správně* – sezení v přední polovině židle (pánev je v neutrálním postavení), *špatně* – sezení vzadu židle – kytara mezi nohama se opírá o židli.



Obrázek 2. *Špatně* – pánev je v anteverzi (naklopená dopředu), *správně* – pánev je v neutrálním postavení, *špatně* – pánev je v retroverzi (naklopená dozadu).



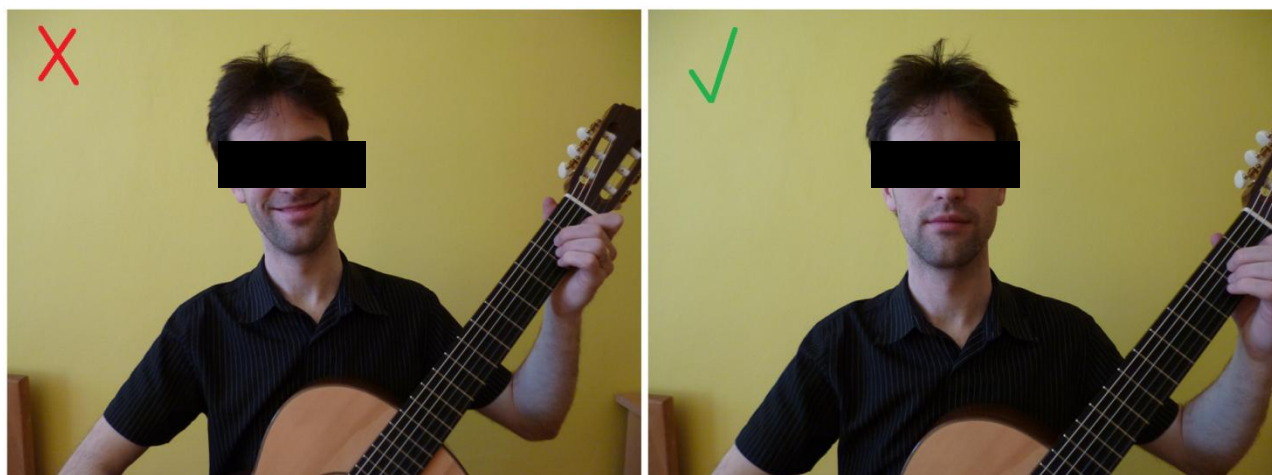
Obrázek 3. *Špatně* – levé rameno je zvednuté, *správně* – ramena jsou ve stejné výšce, *špatně* – rotace za pravým ramenem vpřed.



Obrázek 4. *Špatně* – příliš zvednutá hlava kytary, *špatně* – hlava kytary je příliš nízko, *správně* – ideální úhel naklonění kytary (45°).



Obrázek 5. *Špatně* – hlava je v úklonu, *správně* – hlava je držena rovně.



Obrázek 6. *Špatně* – dolní končetiny nejsou ve stejné úrovni, levá dolní končetina je nakročena vpřed, pravá zasunutá pod hráčem s příliš velkou zevní rotací chodidla, *špatně* – nadměrná abdukce v kyčlích, nohy jsou příliš zasunuté pod hráčem a paty jsou zvednuté, *správně* – 70°-80° úhel mezi kyčlemi, chodidla se dotýkají země a jsou rovnoběžná s osou stehenních kostí (femurů).



Obrázek 7. *Špatně* – dolní končetiny nejsou ve stejné úrovni, *správně* – dolní končetiny jsou i s podnožkou ve stejné úrovni.



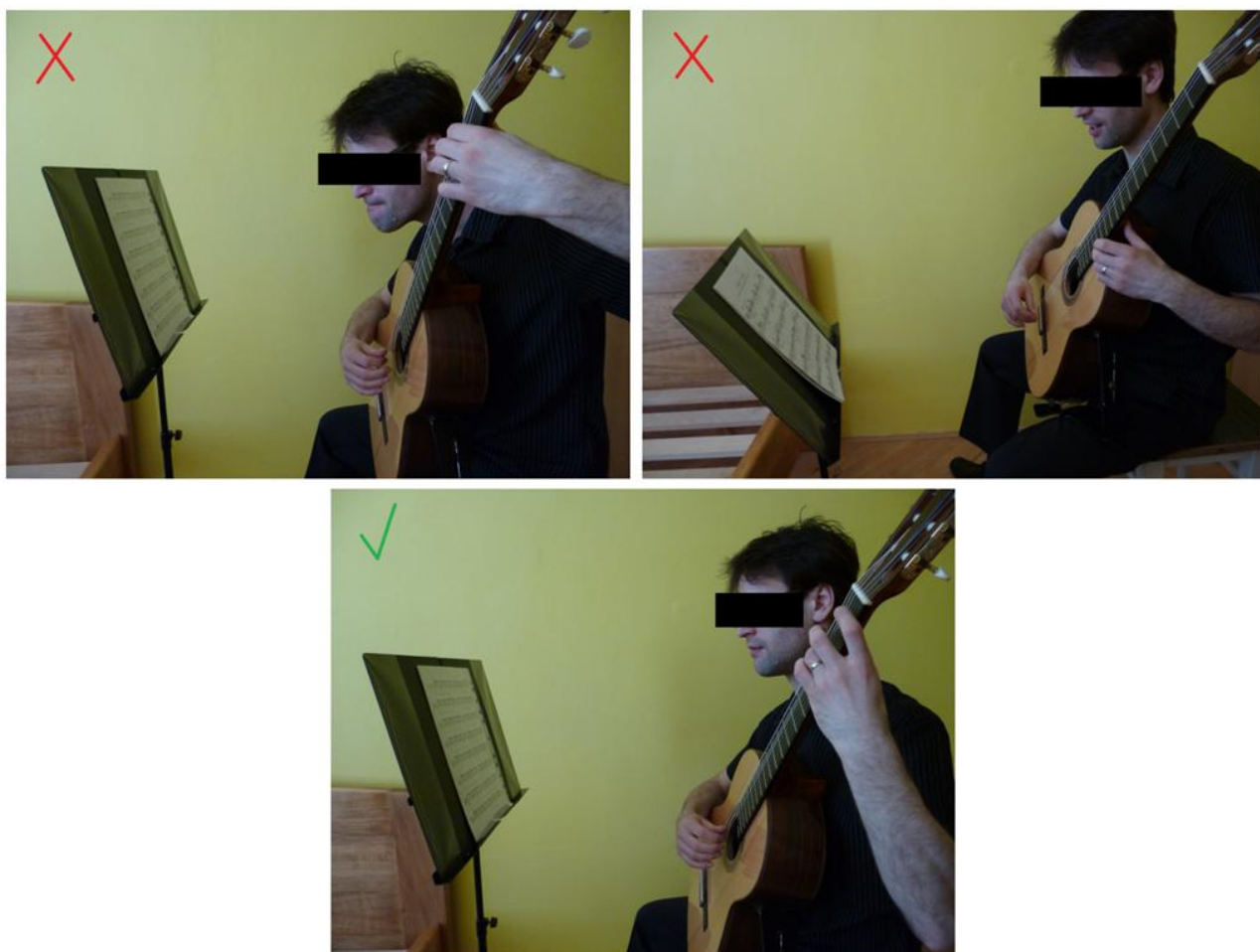
Obrázek 8. *Špatně* – usazení podkytarníku na stehně je příliš blízko k břichu, *správně* – ideální usazení podkytarníku na středu stehna.



Obrázek 9. *Špatně* – naklonění a opora hráče o kytaru, *správně* – naklopení kytary na hráče – lepší kontrola prstů na hmatníku, usazení kytary na středu stehna bez zvýšeného tlaku na podkytarník.



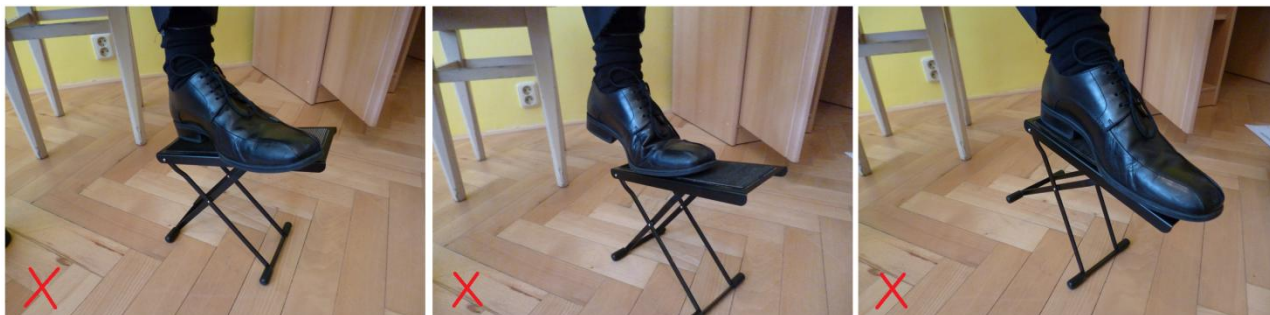
Obrázek 10. *Špatně* – hlava je v předsunutém držení, *špatně* – pult je příliš nízko, *správně* – ideální výška pultu, hlava je držena v prodloužení páteře.



Obrázek 11. *Špatně* – opačný sklon podnožky – špička směřuje dolů, *špatně* – sklon podnožky je správný, ale opora nohy je pouze o špičku, *špatně* – sklon podnožky je správný, ale opora nohy je pouze o patu.



Obrázek 12. *Špatně* – noha není celým chodidlem na podnožce, *špatně* – noha je opřená o špičku a navíc je zvednutá pata, *špatně* – sklon podnožky je správný, ale kytarista převažuje podnožku směrem dopředu.



2.5.2.2 Pravá ruka

Základní postavení pravé ruky před začátkem hry je následující: Horní třetina pravého předloktí je položena na okraji lubů, v nejširší části korpusu kytary. Předloktí, ruka a prsty tvoří jednu linii. Ukazováček („*i*“ - indice), prostředníček („*m*“ - medio) a prsteníček („*a*“ – anulare) jsou v ohnutí (přiměřené flexi) položeny na strunách *g*, *h*, *e*¹. Palec je od prstů abdukován, natažen, neutrálně držen v interfalangovém kloubu a lehce opřený o horní strunu (s nejnižším tónem). Ruka nesmí být držena křečovitě. Během hry jsou zápěstí a dlaň mírně klenuté a prsty semiflekčně drženy. Kořen dlaně se neopírá o přední desku (nedochází k extenzi zápěstí) a zápěstí se ani výrazně neflektuje (Pospíšil, 2017).

Obě horní končetiny by měly být udržované v tzv. konstantní dynamické relaxaci, bez nadměrného napětí, ať už při hře nebo jen při držení nástroje. Současně by horní končetiny měly být vždy v pohotovosti, připraveny zahrát v daném okamžiku, a stejně rychle by měly reagovat i na ukončení činnosti. K tomuto fungování je nutné správné umístění a nastavení horních končetin vůči nástroji (Tennant, 2007).

Ačkoli kvalita tónu závisí na obou rukách, pravá ruka je tou, která produkuje zvuk, neboť na ní záleží, jakým způsobem utvoří tón a jaká bude jeho hlasitost. Produkce tónu závisí na několika složkách:

1. Délka a tvar nehtu.
2. Způsob úhozu (s dopadem nebo bez dopadu).
3. Pozice ruky a úhel prstů ke strunám.
4. Způsob, jakým se prst přibližuje ke struně.
5. Způsob, jakým se prst připravuje na strunu.

6. Tlak prstu na strunu.
7. Uvolnění prstu ze struny (Tennant, 2007).

Každá složka má vliv na tu další. Volba úhozu s dopadem nebo bez dopadu určí další pozici ruky, a tedy i úhel prstu směrem ke struně. To pak určuje, jak se bude prst ke struně přibližovat a následně na strunu připravovat. Vše přispívá k zajištění prstů na strunách a ke schopnosti aplikovat odpovídající tlak, který nevyhnutelně ovlivňuje způsob uvolnění prstů ze strun. Délka a tvar nehtů ovlivní úspěšnost a schopnost provést různé typy úhozů (Tennant, 2007).

Problematika nehtů

Nehet i celkové postavení hráčovy ruky jsou důležitými prvky v tvorbě kvalitního tónu. Vliv na kvalitu tónu mají síla, velikost, tvar (klenba) a délka nehtu (Remeník, 2016).

Síla nehtu ovlivňuje sílu zvuku. Je-li nehet silnější, je i zvuk silnější. Velikostí nehtu se myslí jeho plocha, kterou nelze ovlivnit, neboť je daná geneticky. Čím je plocha nehtu větší, tím lépe dokáže vytvořit pevný a silný tón. Pevnost nehtu je daná i jeho klenutím. Pokud má nehet klenbu, je pevnější a ideální k docílení tzv. „forte“. Pakliže je nehet bez klenby, je náchylnější ke zlomení a během hry více pruží. Tón pak není čistý a bez šelestů (Remeník, 2016).

Obrázek 13. Klenby nehtů (Remeník, 2016).



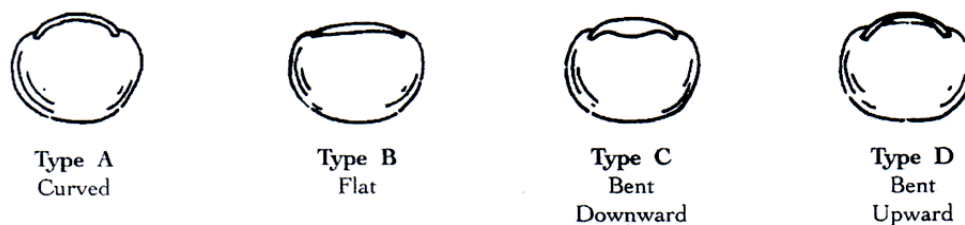
Vhodná klenba nehtu.

Nehet bez klenby.

Pokud je nehet příliš dlouhý, rychlost a lehkost se při úhozu snižuje. Je to proto, že se zvyšuje odpor přes přejíždějící strunu. Také špatný tvar nehtů může způsobit nežádoucí odpor a vyluzovat nepříjemné zvuky. Důvodem, proč se hraje s nehty, je zajištění a kontrolování struny ke zvýšení hlasitosti (síla tónu), zlepšení čistoty tónu a barva tónu. Je tedy důležité věnovat pozornost růstu nehtů a jejich tvaru (Tennant, 2007).

Existuje několik tvarů nehtů, zde jsou uvedeny čtyři základní typy: **typ A** – *zakřivený*, **typ B** – *ploché*, **typ C** – *zahnutý dolů* a **typ D** – *ohnutý nahoru*.

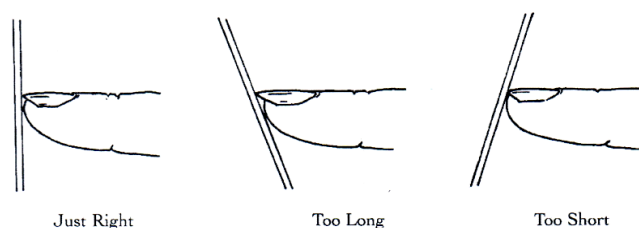
Obrázek 14. Typy nehtů (Tennant, 2007).



Přestože je zakřivený tvar pro hru ideální, ostatní tři tvary jsou v populaci nejběžnější.

Správná délka nehtu se měří přikládáním špičky prstu ke struně. Pokud se nehet a břicho špičky prstu při kolmém přiložení ke struně dotýkají stejně, je délka nehtu optimální. Pokud se musí struna naklopit dopředu nebo dozadu, je nehet buď příliš krátký, nebo příliš dlouhý (Tennant, 2007).

Obrázek 15. Délky nehtů (Tennant, 2007).



Vytvarování nehtů a jejich následné udržování pomocí pilníku je pro vytváření tónu důležité, stejně jako nastavení celé horní končetiny. Tvar nehtu je buď vhodný, nebo nevhodný. Vhodnost se odvíjí od toho, jak se struna během hraní přes nehty pohybuje (Tennant, 2007).

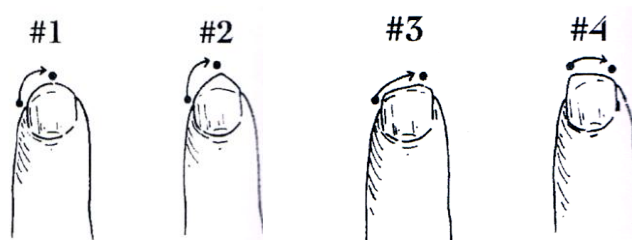
Tvar nehtu #1 (oválný) a #2 (špičatý) způsobí, že bude nehet po struně „cestovat“ s příliš velkým odporem. Bude drhnout a nepůjde plynule přes strunu. Tyto tvary rovněž brání dostatečnému využití celého nehtu, protože se struny uvolňují v blízkosti středu nehtu. Špičatý tvar nehtu vytváří tón spíše slabý a ostrý a velmi často se láme (Tennant, 2007).

Kterýkoli z tvarů #3 a #4 umožňuje struně „cestovat“ po celé hraně nehtu. Struna se z nehtu uvolňuje mnohem jednodušeji a současně využívá maximální možný „rozsah“ střiženého nehtu. Hranatý typ nehtu umožňuje tón tvrdý, silný a ostrý (Tennant, 2007).

Tvary nehtů #3 a #4 jsou z výše zmíněných pro hru nejvýhodnější, avšak každý z těchto tvarů má jiné účinky. Tvar nehtu #3 je nejčastější a pro hru nejvýhodnější, protože během zdvihu

pomáhá stlačit strunu do zvukové desky, což vede k plnějšimu zvuku. Vzhledem k tomu, že je nehet zešíkmený vzhůru, může tento tvar vést k mnohem většímu odporu než tvar nehtu #4. Tvar nehtu #4 je naopak lehce zešíkmený směrem dolů, čímž struna po zdvihu sjíždí z nehtu dolů. To umožňuje velmi rychlé a hladké uvolnění ze struny (Tennant, 2007).

Obrázek 16. Tvary nehtů (Tennant, 2007).

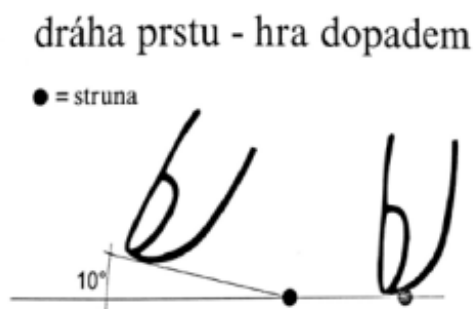


Konečná úprava nehtu je u každého individuální, neboť každý prst má většinou jiný tvar nehtu. Nehty pravé ruky se udržují pouze pilováním a k jejich úpravě využíváme několik povrchů hrubosti pilníku. V závěru ošetřování nehet ještě doleštíme jemným leštícím brusným papírem, popřípadě se dá využít jelení kůže. Nedostatky kvality nehtů se projevují jejich třepením, loupáním povrchové šupiny, praskáním a celkovou křehkostí. Příčinou bývá nedostatečně vyvážená strava s nedostatkem vápníku, fosforu a vitamínu A, také zima i špatná hygiena. Pravidelné používání různých hydratačních krémů může zlepšit jak kvalitu kůže, tak nehtů. Zesílení nehtů je možné zvýšit pravidelným denním cvičením (Remeník, 2016).

Úhoz s dopadem (*apoyando*)

Při úhozu s dopadem je produkován silný a výrazný tón, který vibruje více směrem do zvukové desky. Fyzicky to vede k větší rezonanci uvnitř kytary a na samotné desce. To je důvod, proč úhoz s dopadem zní plněji než úhoz bez dopadu. *Apoyando* je využíváno ke zvýraznění akcentů, k utlumení nižší struny nebo při melodické hře (Tennant, 2007; Remeník, 2016).

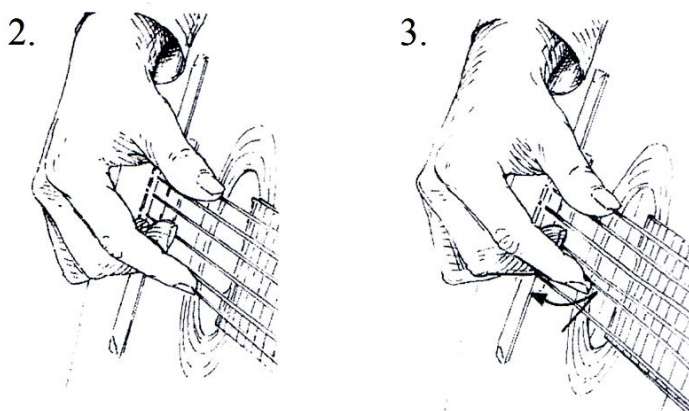
Obrázek 17. Úhoz s dopadem (Remeník, 2016).



Při provedení úhozu jsou prsty *i*, *m*, *a* mírně flektované (pokrčené). Přestože se pohybují všechny klouby prstů, jejich pohyb vychází z metakarpofalangového (dlaňového) kloubu (MTCP kl.), přičemž zápěstí se nesmí pohybovat. MTCP kl. je umístěn nad následující strunou, ke které se prst pohybuje. Například pokud hráč zahraje na první strunu, kloub by se měl pohybovat nad strunou druhou nebo třetí v pořadí. Tento velký ruční kloub je zdrojem tahu, který tlačí prst přes strunu. Je také jediným kloubem, který pohybuje prstem směrem k ruce a umožňuje velký silný zvuk. Ostatní klouby prstů posunují články prstů směrem nahoru. Pokud bychom omezili pohyb na velkém kloubu, vyprodukovaný zvuk by byl jemný. Přestože je úhoz s dopadem velmi rychlým pohybem, má tři následující fáze:

1. Příprava.
2. Tlak.
3. Uvolnění.

Obrázek 18. Tlak a uvolnění při úhozu s dopadem (Tennant, 2007).



Při přípravě se dotkneme struny bříškem prstu, následně tlakem překonáme odpor struny, která se rozezvučí, a nakonec se prst zastaví na horní struně s nižším tónem. Přípravou si hráč kontroluje umístění prstu na struně, minimalizujeme nepříjemné zvuky a může ovládat rychlost. Velikost tlaku, který klademe na strunu, úzce souvisí se zakřivením (zaúhlením) jednotlivých článků prstu a také určuje, jaká bude hlasitost vyprodukovaného zvuku (Tennant, 2007).

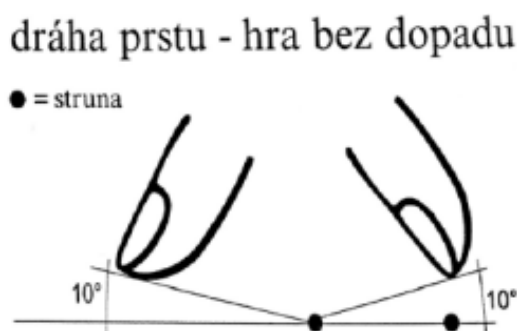
Nejčastější chyby při hraní *apoyanda*:

1. Ruka je držena příliš křečovitě.
2. Prsty se neopírají o špičku bříška a zapadají za struny.
3. Interfalangové klouby (IF kl.) prstů jsou příliš flektované, čímž způsobují propad klenby ruky.
4. Interfalangové klouby prstů jsou příliš extendované, čímž způsobují zvýšenou klenbu ruky (Remeník, 2016).

Úhoz bez dopadu (*tirando*)

Úhoz bez dopadu se využívá při rozkladech akordů, vícehlasé souzvučné hře, ale i v případech, když hráč nechce zamezit rezonanci vedlejší struny (Remeník, 2016). Úhoz bez dopadu je v podstatě stejný jako úhoz s dopadem v tom, že nastavení a pohyb jsou podobné. Oprávněně by se dalo popsat, že úhoz s dopadem je jako přerušovaný úhoz bez dopadu, anebo že úhoz bez dopadu je jako úhoz s dopadem, ale následným „průchodem“. Při hře bez dopadu je však prst v počáteční fázi ve větším „obloučku“ než při hře s dopadem (Tennant, 2007).

Obrázek 19. Úhoz bez dopadu (Remeník, 2016).

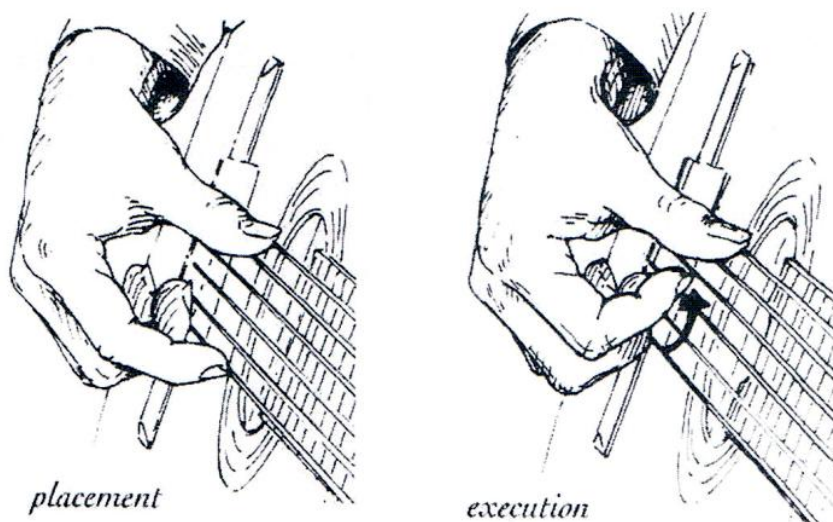


Existují dvě důležité věci, o které je potřeba se při *tirando* snažit. První je, nastavit vibraci struny do zvukové desky, jak je to jen možné a druhou je, že by měl prst následovat směrem do dlaně ruky. Oba tyto prvky pomáhají optimalizovat potenciál plného zvuku. Dobře provedené *tirando* může být stejně silné jako *apoyando*. Na rozdíl od *apoyando* je však při *tirando* MTCP kl. umístěn nad strunou, která hraje. To umožňuje optimální posunutí struny a dobrý průběh (Tennant, 2007).

Nejčastější chyby při hraní *tirando*:

1. Struny jsou vytrhávány příliš velkou silou.
2. Ruka při hře odskakuje od kytary.
3. Prsty zapadají za struny.
4. Pohyb nevychází z MTCP kloubů.
5. Interfalangové klouby (IF kl.) prstů jsou příliš flektované, čímž způsobují propad klenby ruky.
6. Interfalangové klouby prstů jsou příliš extendované, čímž způsobují zvýšenou klenbu ruky (Tennant, 2007).

Obrázek 20. Umístění prstu a úhoz bez dopadu (Tennant, 2007).



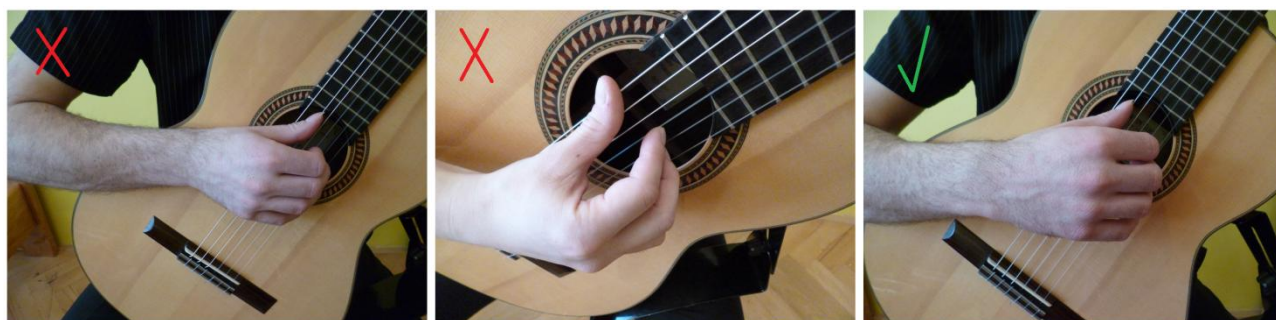
Obrázek 21. Základní postavení pravé ruky v zápěstí => špatně – zápěstí je příliš v ulnární duki, špatně – zápěstí je příliš v radiální duki, správně – ruka je v prodloužení předloktí, zápěstí je v neutrálním postavení a uvolněné, špatně – ruka je v neutrálním postavení, ale křečovitě držaná.



Obrázek 22. *Špatně* – příliš velká flexe v zápěstí, *špatně* – zápěstí se dotýká přední desky kytary, *správně* – zápěstí a ruka jsou ideálně klenuté.



Obrázek 23. *Špatně* – palec se opírá o strunu, *špatně* – palec je v hyperextenzi, *správně* – palec je v neutrálním postavení a neopírá se o strunu.

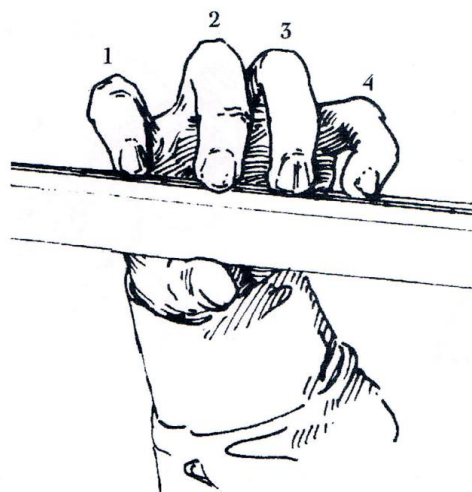


2.5.2.3 Levá ruka

Paže levé horní končetiny je od těla vždy v nějakém stupni abdukce a nikdy se plně neopírá o levou stranu těla. Rameno levé horní končetiny nezvedáme nahoru, je ve stejné vodorovné linii s ramenem pravým. Loket je ve flexi, zápěstí ve flexi a ulnární dukci. Ruka tvoří přirozenou klenbu. Palec je v neutrálním postavení v interfalangovém kloubu, který je opřený o zadní stranu krku kytary. Palec nikdy neopíráme a nezavěšujeme přes horní okraj krku. Keuken (2012) zmiňuje, že hráč má správnou techniku hry ve chvíli, kdy je schopen hrát kvalitně i bez kontaktu palce na krku kytary. Také říká, že pokud není levý palec v kontaktu s kytarou, ruku nelze plně ohnout do flexe v zápěstí (čehož právě docílit nechceme). Vyhýbáme se extenčnímu postavení prstů v metakarpofalangových kloubech (MTCF kl.). Prsty by měly být na struny kladeny kolmo, koncovým článkem prstu, přesněji jeho distální částí v blízkosti špičky nehtu (Horvath, 2000; Miškovčík, 2008; Pospíšil, 2017).

Je velmi důležité, aby hudebník přijal pevný "postoj" levé ruky a umístoval prsty do pozice, která umožňuje maximální rozsah a flexibilitu. Prsty levé ruky se neumísťují na hmatník všechny stejně. Ukazováček hraje na struně levou stranou špičkou prstu, prostředníček hraje skoro na středu špičky prstu, ale více vlevo. Prsteníček hraje skoro na středu špičky prstu, ale více vpravo, a malíček hraje na pravé straně špičky prstu. Prsty se na struny přikládají těsně před jednotlivé pražce. Pozice prstů přináší do hry větší sílu na obou stranách ruky (flexory, extenzory), ale i rovnováhu svalů celé ruky. Poskytuje pevnější a bezpečnější pozici celé ruky a umožňuje větší obratnost prstů. Klouby prstů se nikdy vzájemně nedotýkají. Mezera mezi nimi umožňuje dosáhnout větší rychlosti. Při hraní s dotýkajícími se klouby je totiž ve skutečnosti vyžadováno více svalové síly, než když jsou od sebe klouby vzdálené. Hlavním cílem levé ruky je "ekonomika": ekonomika úsilí, ekonomika energie, ekonomika pohybu. Pokud jde o palec, je umístěn na zadní straně krku, těsně pod druhým prstem. Tato pozice pomáhá rovnoměrnému rozložení tlaku mezi prsty a palec (Tennant, 2007).

Obrázek 24. Přikládání jednotlivých prstů na hmatník (Tennant, 2007).



Při hraní na kytaru je nutné, aby hráč uměl ovládat tlak na struny a zároveň z nich uměl prsty uvolnit. Při cvičení se přiloží postupně všechny čtyři prsty na libovolné struny a hráč trénuje tlak a uvolnění několikrát dokola. Tennant (2007) píše, že je nejlepší začít umisťovat prsty od třetí struny. Pokud je tlak rozložený rovnoměrně mezi všechny čtyři prsty a palec, měly by se všechny čtyři prsty stisknout a uvolnit současně (Tennant, 2007).

Nejčastější chyby při postavení levé ruky:

1. Loket je opřený o levou stranu trupu.
2. Paže je zvednuta příliš do horizontální polohy.
3. Palec je na kru kytary nevhodně postavený.
4. Prsty jsou stavěny šikmo.
5. Dochází k prolamování interfalangových kloubů prstů.
6. Prsty jsou pokládány příliš ležmo, ne kolmo na struny.
7. Příliš silný nebo slabý stisk prstů (Remeník, 2016).

Technika „barré“

„Barré“ technika představuje jiný způsob hraní akordů (akord je souzvuk tří a více tónů). Jde o příčný hmat prstu levé ruky přes všechny struny na hmatníku. Nejčastěji se při technice využívá ukazováček, lze však využít i další prsty. Podle počtu držených strun dělíme „barré“ na malé a velké. U malého „barré“ drží hráč 2 – 4 struny, u velkého „barré“ drží 5 – 6 strun (Remeník, 2016).

Zvládnutí této techniky vyžaduje čas a trpělivost. Články prstu musí být v neutrálním postavení (prst musí být napnutý) a prst musí být umístěný kolmo na struny, aby mohl vytvořit dostatečný stisk a znělý tón. Prst umístíme v těsné blízkosti pražce. Palec je v polovině šířky krku, naproti prvnímu prstu a jeho poloha se odvíjí od hmatu v „barré“, ale i od velikosti hráčovy ruky (Remeník, 2016).

Hraní několika „barré“ je vždy nepříjemné. Nicméně pokud se objeví únava a pocit pálení mezi palcem a prvním či jiným prstem, je to pravděpodobně výsledek příliš silného tisknutí. Navíc ne vždy je u „barré“ vyžadováno přitisknutí celého prstu ke hmatníku. Není nutný příliš silný tlak jako spíše směr tlaku a váha paže (Tennant, 2007).

Obrázek 25. Na obrázku jsou zobrazeny šipky, které ukazují, jak by měl hráč směřovat tlak na struny a kam by měla směřovat váha paže (Tennant, 2007).



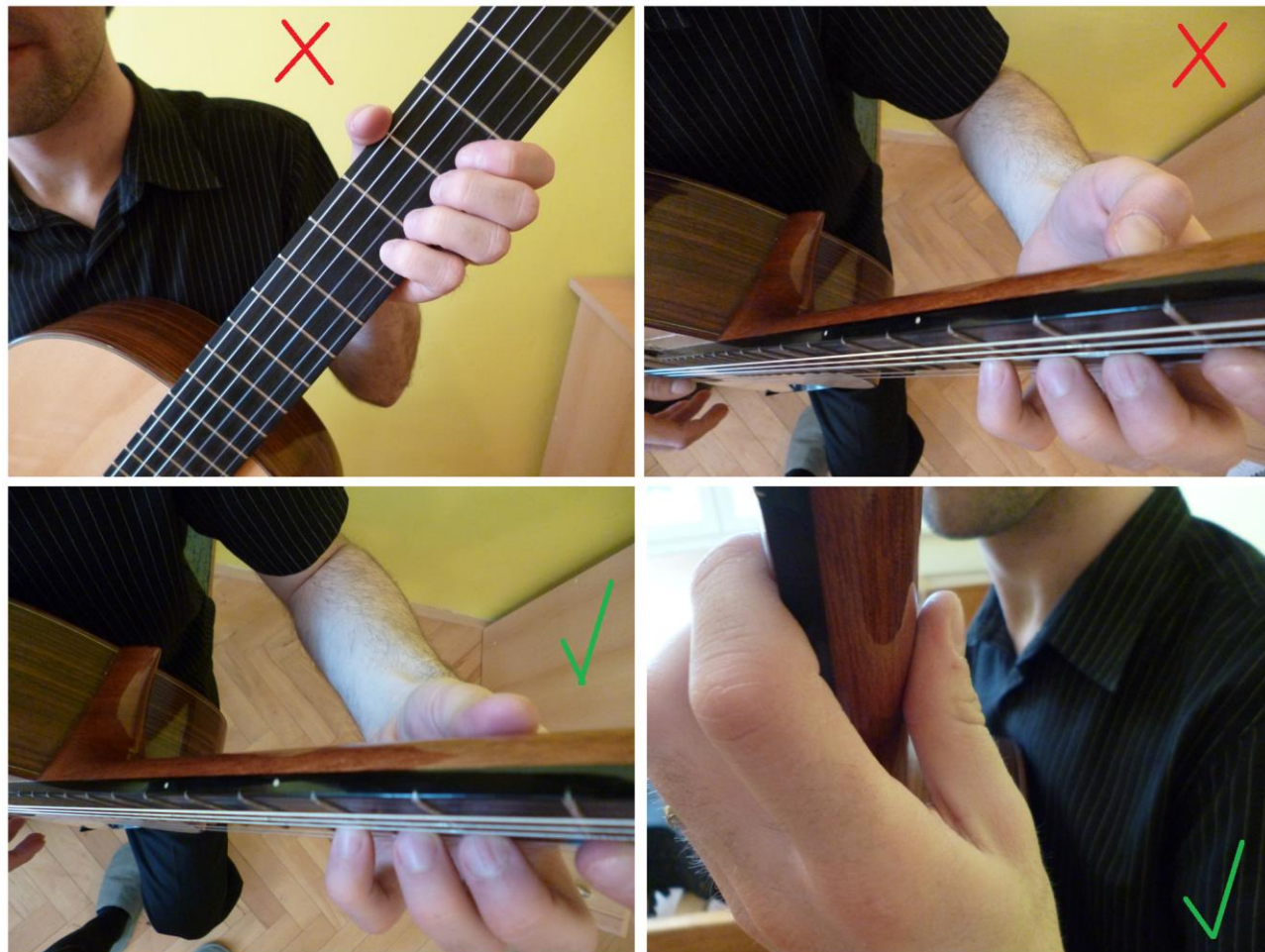
Obrázek 26. Držení kytary „The Triangle“ (Tennant, 2007).



Obrázek 27. *Špatně* – paže je příliš blízko u těla, *správně* – paže volně visí v ideální abdukci, *špatně* – paže je v příliš velké abdukci.



Obrázek 28. *Špatně* – palec je přes okraj krku kytary, *špatně* – palec je opřený o špičku, *správně* – palec je opřený o distální interfalangový (DIP) kloub, *správně* – opora palce o DIP – pohled z boku.



Obrázek 29. Špatně – DIP klouby jsou v hyperextenzi, špatně – MTCP klouby jsou v hyperextenzi, správně – klouby ruky jsou v přiměřené flexi a prsty jsou kolmo přiloženy na struny.



Obrázek 30. Celkový pohled na správné sezení s podkytárníkem a s podnožkou.



2.6 Zatížení kytaristy nefyziologickým zaujímáním poloh

Při hře na kytaru je potřeba si uvědomovat horní končetiny i z hlediska jejich nefyziologického postavení. Pravé předloktí a loket mají tendenci k opírání se o hranu kytary. Opora svalů přední strany předloktí (flexorů) o hranu nástroje sice zvyšuje statickou stabilitu při hře, ale zároveň se zvyšuje tlak na loketní nerv (n. ulnaris) a okolní struktury, a může tak dojít k omezení průtoku cévním řečištěm a lymfatickým systémem. K opírání dochází často při vybrnkávání jednotlivých strun. Dobře ergonomicky upravený nástroj, předloketní polštářek nebo horní nástavec připevněný z vrchu kytary může rozložit tlak předloktí na větší plochu a tím ho snížit (Vencel, 2015).

Levá horní končetina se při hře na kytaru dostává do zatěžující pozice celkově. Stálá je supinace předloktí a zápěstí může být přetěžováno zvýšenou flexí a ulnární dukcí (Keuken, 2012). Stejnou polohu zaujímají mimo kytaristů i houslisté. U nich dochází k větší supinaci než u kytaristů, naopak kytaristé přetěžují více zápěstí do flexe. Na základě tohoto nefyziologického držení nástroje může docházet k neurologickým problémům s výskytem úžinových syndromů na horních končetinách, převážně zápěstí, dále ke zvýšené bolestivosti svalů předloktí a k zánětům šlach. Úžinové syndromy se mohou vyskytovat tím více, čím častěji kytaristé zaujímají také polohu flektovaného lokte, tedy při hře na hmatníku, co nejbližší rezonančnímu otvoru (Vencel, 2015). Většina hudebníků není schopna zaujmout všechna správná postavení jednotlivých částí horní končetiny, ale dle Keukena (2012) je nejdůležitější správně držet palec. Říká, že pokud se palec dostane do extenze (propnutí) nebo až hyperextenze, dojde také k extenzi malíku a tím se zvýší flexe v zápěstí.

Nevhodná a přetěžující postavení horních končetin je třeba doplnit o kompenzační cvičení. Je to cvičení s opačným svalovým úsilím, než je potřebné při hře na kytaru. Zaujetí polohy nebo protahování do polohy opačné, v případě levé horní končetiny je to extenze prstů, extenze a radiální dukce zápěstí, extenze lokte, pronace předloktí a také abdukce, extenze a vnitřní rotace v ramenním kloubu. Tomuto vzoru by až na dukci zápěstí, která by měla být podle vzoru PNF (proprioceptivní neuromuskulární facilitace) ulnární, odpovídala I. diagonála – extenční vzorec – extenční varianta. Dále může docházet ke kompresím radiálního nervu (n. radialis) u druhého prstu levé ruky. K tomu vede tzv. technika *barré*, při které kytarista příliš tlačí ukazováček (příp. jiný prst) přes všech šest strun (Vencel, 2015).

Dříve se místo podpěrky pod kytaru používala podnožka, která nadzvedávala levou dolní končetinu tak, aby se kytara dostala do požadovaného úhlu 45° z horizontály. V dnešní době

se využívá podpěrka, ale stále i podnožka. S podnožkou je doporučován úhel v kyčli naopak větší, kolem 100° flexe. Takový sed není fyziologický, pánev se klopí více dorzálně, bederní lordóza se kyfotizuje. Obecně lze říci, že se zvyšuje zátěž a napětí na té polovině těla, na které hudebník převážně drží svůj nástroj. U kytaristů je to levá strana. Při takovém nefyziologickém sedu se tím více zvýší napětí na levé hýždí a dochází k asymetrii postavení pánve a bederní páteře ve frontální (čelní) rovině. V závislosti na délce hry lze v takovémto postavení očekávat bolesti bederní páteře či změny v psychickém ladění. Při dlouhodobé hře s podnožkou si tělo navykne na „šikmý“ sed, pánev se tomuto přizpůsobuje a dochází k tvorbě skoliózy. Svaly na levé straně těla se zkracují, vpravo přetěžují. Podpěrka pod kytaru umožní kvalitnější sed, plosky nohou se dostávají do fyziologického postavení s oporou o zem a sníží se celkové napětí svalového tonu. Ulehčí se práce ramenních pletenců, které nebudou se zvýšeným napětím trapézových svalů taženy nahoru (Vencel, 2015).

2.7 Ruka hudebníka

Pro většinu instrumentalistů je ruka nejdůležitějším prostředkem přenosu informací mezi tělem a nástrojem. Týká se to právě takových nástrojů, u kterých se ruce přímo podílejí na vytváření tónu, např. kytara, housle, klavír atd. U dechových nástrojů jsou primární pro tvorbu tónu rty a funkce rukou je druhotná. Ruka se motoricky projevuje svou obratností (jemnou motorikou) a také jako komunikační prostředek. Obratná motorika je však záležitostí i zápěstí, loktů a ramen (hrubé motoriky), bez které by nemohla fungovat (Vencel, 2015). Ruka je více činností obratné motoriky, naopak rty jsou více činností sdělovací motoriky. Oba orgány slouží jako prostředek k uskutečnění nějaké představy. Takové pohyby nazýváme ideokinetické a dějí se prostřednictvím přiměřených emocí a určitou živou představivostí (Véle, 1997).

Podle Altenmüllera (2000) je pro obratnost rukou z pohledu neurofyziologie charakteristických několik aspektů. Učením hry na hudební nástroj před desátým rokem života dojde v mozku ke strukturálním adaptacím motorických, sluchových i sensorických oblastí. Oblasti pro ruce i sluch se v kortexu zvětší. Trénink zvětšuje neuronální síť pro vnímání i pohyb rukou a dochází k funkční adaptaci organismu. Také se v mozku automaticky propojují senzomotorické i sluchové regiony.

Christoph Wagner se zabýval hodnocením biomechanických vlastností rukou hudebních umělců a na základě svého bádání vytvořil metodiku, na jejímž základě tyto vlastnosti analyzoval. Včasným rozbořením rukou umělců lze předcházet některým specificky vznikajícím problémům.

Cílem je zhodnotit biomechanické nevýhody vzhledem k danému hudebnímu nástroji a následně je kompenzovat. Wagner měřil pomocí specifických zařízení velikost rukou a jejich jednotlivých částí a aktivní i pasivní rozsahy pohybů v kloubech. Z individuálního měření sestavil pro každého hudebníka jeho profil rukou a porovnal ho s požadavky na konkrétní hudební nástroj. Častokrát se prokázalo, že vznikající problémy hudebníků souvisí s nesouladem mezi skutečnými možnostmi rukou umělce a požadavky samotného hudebního díla. Hudebníci se dostávají na hranice svých biomechanických možností. Kvůli snaze dobře zahrát určité hudební dílo neustále přetěžují svůj organismus. Obtíže a vzniklé problémy jsou však odhaleny, když už je pozdě. Metodika tedy umožňuje předcházet vzniku problémů, upravit hudební nástroj, aby ergonomicky odpovídal proporcím hudebníka, případně doporučit umělci jiný hudební nástroj (Wagner, 2005).

2.8 Zdravotní potíže hudebníků

Tvorba hudby je proces, během kterého se spojuje fyzická aktivita, technika, myšlení i emoce. Zvládnutí techniky hry na hudební nástroj je dlouhodobý proces. Je vyžadováno zvýšené úsilí, disciplína, soustředění, cvičení, vytrvalost, ale i motivace. Je to z toho důvodu, že se hudebníci pohybují také ve velmi soutěživém prostředí, což může vyvolávat úzkost a stres. Navíc se zmiňuje, že úzkost je spjata s poruchami na horních končetinách. Mimo to mohou vznikat zdravotní problémy i vlivem zvýšené konzumace alkoholu, drog a kouření (Horvath, 2000; Winspur & Parry, 1998).

Nejčastěji se mohou hráči na klasickou kytaru setkat s těmito obtížemi: zvýšený výskyt reflexních změn, bolesti bederní a hrudní páteře, úžinové syndromy, entezopatie (tenisový či golfový loket), skákavý prst, fokální dystonie, burzitidy, uzlinové cysty či puchýře na prstech. Na základě těchto muskuloskeletálních změn může docházet ke vzniku horního zkříženého syndromu, thoracic outlet syndrom (syndromu horní hrudní apertury), syndromu karpálního, kubitálního či radiálního tunelu, impingement syndromu a dalších (Kertz, 2011).

2.8.1 Hypertonické změny ve svalech

Hypertonie je zvýšené napětí svalové tkáně, především v reflexní složce svalového tonu, které vzniká z fyzického i psychického stresu. Stresem může být nějaký emoční zážitek, ale i fyzické vyčerpání z opakovaných pohybových úloh. Příznaky zvýšeného svalového napětí jsou bolest, pocit tahu, omezený rozsah pohybu i křeče (Kertz, 2011).

Hypertonii můžeme rozdělit na celkovou a lokální. Hypertonie celková se objevuje, pokud je v napětí celý sval nebo svalová skupina. Lokální zvýšené svalové napětí je pouze částečné postižení některého příčně svalového vlákna či snopců těchto svalových vláken v příčně pruhovaném svalu. Toto lokální zvýšené svalové napětí, které je palpačně hmatné, citlivé na dotek až bolestivé, je nejčastěji označováno jako trigger point (svalový spoušťový bod) (Véle, 2006). Reflexní změny nalézáme u hudebníků nejčastěji v oblasti trapézových svalů, lopatky, krční páteře, PV svalů a předloktí (Kertz, 2011).

2.8.2 Bolesti bederní páteře

Bolesti bederní páteře mají mnoho příčin. Častými příčinami jsou degenerace či výhřezy meziobratlových plotének nebo blokády v oblasti bederní páteře či sakroiliakálních kloubů. Tzv. pracovní pozicí při hře na kytaru je sed, a jak již bylo výše zmíněno, v sedu jsou ploténky zatěžovány tlakem daleko více než ve stoji či lehu.

Bolest bederní páteře nemusí být vždy způsobena hrou na hudební nástroj, nicméně nevhodná zatěžující pozice těmto bolestem může negativně přispívat. U hudebníků je častou příčinou bolesti dolní části zad svalová dysbalance způsobená nevhodným sezením, vahou nástroje či špatnou technikou hry. Například při hře s podnožkou je páteř držena v lateroflexi a z dlouhodobého hlediska může dojít k vytvoření hypertonu m. quadratus lumborum (sval upínající se z lopaty kosti pánevní na 12. žebro).

2.8.3 Syndrom karpálního tunelu

Syndrom karpálního tunelu je jedním z nejčastějších neurologických onemocnění periferního nervstva. Příčinou vzniku tohoto onemocnění je útlak n. medianus v oblasti karpálního tunelu zápěstí. Kromě přímého mechanického tlaku bývá příčinou i postižení vasa nervorum na základě ischemie. Onemocnění se častěji vyskytuje u žen, asi 3:1, a dominuje ve středním věku (Dufek, 2006).

Klinické příznaky nastupují pomalu. Objevuje se brnění nebo mravenčení prvního až poloviny čtvrtého prstu ruky, tzv. parestezie. Symptomy se často projevují v klidu, po předchozí zátěži, při elevaci (zvednutí) horní končetiny nebo budí ze spánku. Při doteku pacient typicky udává pálení špiček prstů či sníženou nebo zvýšenou citlivost. V pozdějších stádiích může následkem útlaku docházet i k hypotrofii svalů ruky (Dufek, 2006; Kolář a kol., 2012).

V diagnostice využíváme zkoušku cití na prstech ruky při zavřených očích, dále Tinnelův nebo Phalenův test (Tubiana, Thomine, & Mackin, 1996). Bolest se může projevit kdykoliv, ale vzhledem k tomu, že Phalenův test se provádí tlakem dorzálních částí rukou proti sobě, což provokuje maximální flexi v zápěstí, objevuje se zejména při hře se zvýšenou flexí (ohnutím) v zápěstí, a to jak na levé pražcové ruce, tak na ruce pravé, která hraje na strunách (Kertz, 2011).

2.8.4 Syndrom kubitálního tunelu

Syndrom kubitálního tunelu vzniká při poškození n. ulnaris v místě průchodu v sulcus nervi ulnaris (v oblasti vnitřní strany lokte) nebo v místě průchodu mezi hlavami svalu m. flexor carpi ulnaris. V oblasti sulcu je nerv lokalizován velmi povrchově a při flexi (ohnutí) se může u některých jedinců ze žlábků vysunout (Vodvářka, 2005). M. flexor carpi ulnaris dělá flexi (ohnutí) a ulnární dukci (ohnutí na malíkovou stranu) zápěstí. V takové pozici je často udržovaná levá ruka, která hraje po hmatníku, ale při špatné technice hry na kytaru může k těmto pohybům docházet i na ruce pravé (Kertz, 2011).

Onemocnění se zpočátku projevuje neurčitě. Bolest v lokti, brnění či mravenčení 4. a 5. prstu na volární i dorzální straně ruky. Svalová slabost m. flexor digitorum profundus projevující se omezenou flexí koncových článků 4. a 5. prstu. Typicky se objevuje tzv. benediktýnská ruka, kdy při natažení všech prstů zůstávají v extenzi pouze první tři prsty a 4. a 5. prst se v distálním i proximálním článku flektuje. Objevit se může také tzv. Wartenbergův příznak, při kterém dochází k trvalému odstávání malíku (Vodvářka, 2005).

Při těchto symptomech je nutné pátrat po možných provokačních příčinách. Například u hráčů na kytaru to může být dlouhodobá a nevhodná poloha lokte s oporou o lub kytary. Během spánku je možné používat předloketní ortézu, která imobilizuje loketní kloub a zabrání delší nevhodné pozici lokte (Vodvářka, 2005).

2.8.5 Horní zkřížený syndrom

Horní zkřížený syndrom je popisován jako svalová dysbalance, která vzniká v horní polovině těla. Dysbalancí se rozumí porucha hybného systému, při které jsou svaly působící proti sobě v nerovnováze. U horního zkříženého syndromu dochází ke zkrácení horní části m. trapezius, krátkých extenzorů šíje, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus, mm. pectorales a mm. scaleni a k oslabení m. longus capitis, m. longus colli, m. rhomboideus, střední a dolní část m. trapezius a m. latissimus dorsi (střední a dolní vlákna) (Lewit, 1996). Zkrácené a oslabené svaly

tvoří pomyslný kříž, na základě něhož pojmenoval Vladimír Janda tuto svalovou dysbalanci jako „horní zkřížený syndrom“ (Moore, 2004). V důsledku této dysbalance se mění dechový stereotyp. Objevuje se horní typ dýchání a fyziologická práce bránice je pozměněna (Suchomel, 2006; Kolář 2006).

Horní zkřížený syndrom se projevuje pocitem ztuhlosti šíje, bolestí hlavy a celkovou bolestí v oblasti lopatek a krční páteře. Časté jsou blokády v oblasti krční páteře, hrudní páteře a horních žebere. Vzhledem k oslabení dolních fixátorů lopatek, dochází k unášení lopatek, elevaci (zdvíhání) a protrakci ramen. Pozorovat můžeme předsunuté držení hlavy (Kolář a kol., 2012). Funkce krční páteře, hrudní páteře i pletence ramenního jsou zásadním způsobem ovlivněny. Kromě výše zmíněných pozorujeme hyperlordózu v oblasti krční páteře a kyfotizaci páteře hrudní. Cervikokraniální i cervikotorakální přechod je značně přetížen, což se promítá v pozměněném dechovém stereotypu (Lewit, 1996).

2.8.6 Thoracic outlet syndrom (syndrom horní hrudní apertury)

Syndrom horní hrudní apertury je jedním z často se vyskytujících úžinových syndromů. Vzniká opakovaně udržovaným napětím a špatnou posturou během hry na hudební nástroj. Úžinové syndromy na horních končetinách se projevují brněním nebo mravenčením, nedostatkem svalové síly i sníženým průtokem krve krevním řečištěm (Keuken, 2012).

Pro thoracic outlet syndrom je typický útlak brachiální pleteně v jejich různých částech a útlak a. či v. subclavia. Příčinou útlaku může být hypertonie nebo zkrácení skalenových svalů, přítomnost rudimentárního krčního žebra a funkční poruchy v oblasti krční páteře či cervikotorakálního přechodu (Véle, 2006). TOS lze diagnostikovat například pomocí Adsonova testu, kuffíkového testu nebo Wrightova manévru.

Podle příčiny vzniku útlaku a následných symptomů dělíme TOS na jednotlivé syndromy. Kostoklavikulární syndrom vzniká při útlaku brachiální pleteně, a. subclavia nebo v. subclavia mezi klíční kostí a prvním žebrem. Příčinou bývá přítomnost rudimentárního krčního žebra, blokáda prvního žebra či klíční kosti nebo spasmus hlubokých svalů krku či m. sternocleidomastoideus. Skalenový syndrom vzniká při útlaku brachiální pleteně, a. subclavia nebo v. subclavia mezi m. scalenus anterior a m. scalenus medius. Příčinou bývá spasmus nebo hypertrofie těchto svalů. Hyperabdukční syndrom vzniká při útlaku brachiální pleteně, a. subclavia nebo v. subclavia v nejkaudálnější části mezi m. pectoralis minor, m. coracobrachialis a processus coracoideus

scapulae. Příčinou komprese je hyperabdukce horní končetiny např. u malířů, zedníků nebo u lidí, kteří často spí na zádech s rukama za hlavou (Pfeiffer, 2007; Rychlíková, 2004).

2.8.7 Fokální dystonie

Dystonie je neurologická motorická porucha charakterizovaná jako trvale udržovaná a nedobrovolná kontrakce agonistických a antagonistických svalů, která často způsobuje torze, opakované abnormální pohyby a abnormálním držení těla. Je vyvolaná opakující se motorickou aktivitou spojenou se specifickou profesní činností nebo úkolem. Na základě rozdělení symptomů klasifikujeme dystonii jako fokální, segmentální, multifokální a generalizovanou. Většina dystonických syndromů je idiopatická a je vždy potřeba diferenciální diagnostiky jejich sekundárních forem. Hudebníci jsou obzvláště zranitelní tímto onemocněním, které se projevuje jako ztráta koordinace a dobrovolné kontroly motoriky. Dystonie hudebníků spadá do podskupiny „pracovních“ dystonií. Je formou fokální dystonie, jejíž prevalence se u hudebníků pohybuje od 0,5 % do 1 %. Míra prevalence se však značně liší v závislosti na nástroji a úrovni potřebné pro výkon (dystonie je více převládající u sólistů) (Aránguiz, Chana-Cuevas, Albuquerque, & Curinao, 2015; Bareš, 2009; Konczak & Abbruzzese, 2013).

Fokální dystonie začíná typicky v dospělosti, ve třetí až šesté dekádě života, a vyskytuje se až čtyřikrát častěji u mužů. Symptomy bezbolestné ztráty obratnosti, způsobené často přehnaným tréninkem, postupují v průběhu času a vyvolávají nekontrolovanou aktivaci svalových skupin, což vede k abnormálním postojům a pohybům. V rané fázi onemocnění je dystonie zpravidla spuštěna pouze výkonem specifického úkolu, ale v průběhu času se šíří, zahrnuje i jiné úkoly, nebo se dokonce rozšíří na dříve nedotčené oblasti těla. Stejně jako u jiných typů dystonií, mohou smyslové triky nebo antagonistické úkony dočasně snížit dystonické příznaky. Dystonie hudebníka se může objevit jak u amatérských, tak u profesionálních hudebníků. Typicky se projevuje ve dvou fenotypech založených na konkrétním nástroji: dystonie ruky hudebníka nebo dystonie v obličeji. Nejčastější postižení rukou se objevuje u pianistů, houslistů a kytaristů. Postižení v oblasti úst a obličeje můžeme vidět u hudebníků hrajících na dechové nástroje jako např. trumpetu, fagot, klarinet, hoboj či lesní roh. Dystonie se obvykle projevuje na ruce, která vykonává náročnější úkoly, jako je pravá ruka u klavíristů a levá ruka u houslistů. Abnormální aktivace svalů se mění podle typu nástroje. Například abnormální flexe prstů se obvykle projevuje u klavíristů a houslistů, zatímco u dřevěných nebo žesťových dechových nástrojů může dojít k tzv. prodloužení prstů na základě zvýšené lumbrikální aktivity (Sławek, 2004; Stahl & Frucht, 2017).

Plastičnost nervového systému umožňuje získávání a zdokonalování motorických dovedností prostřednictvím tréninku. Základními mechanismy jsou strukturální a funkční změny v kortikálních a subkortikálních oblastech zodpovědných za senzomotorické funkce. Intenzivní výcvik však může někdy způsobit maladaptivní změny v těchto neuronových sítích, které naopak motorické dovednosti zhoršují. Fokální dystonie (FD) je jednou z častých onemocnění, které se vyvíjí opakovanými a přesnými motorickými akcemi po delší dobu, u intenzivně trénujících osob, jako jsou spisovatelé, chirurgové, golfisté, řemeslníci a hudebníci. FD způsobuje nedobrovolné pohyby a svalové křeče v konkrétních částech těla, často v rukách, které nakonec ukončují profesionální kariéru (Furuya, Tominaga, Miyazaki, & Altenmüller, 2015).

Patofyziologicky se fokální dystonie odlišuje od generalizované, pro kterou je typické postižení dvou a více sousedících částí těla. Jako fokální dystonii můžeme nazvat cervikální dystonii, která je jejím nejčastějším typem. Typický je vznik symptomu na určité části těla. Příkladem může být tortikolis (asymetrické držení hlavy, které je fixované) nebo blefarospasmus (mimovolní spastické i tonické kontrakce svalů v oblasti okolo očí). Takové symptomy mohou být typické právě u hráčů na hudební nástroj, kteří trénují svou motorickou obratnost až příliš. Výskyt FD závisí na druhu prováděného úkolu. Pohybuje se od 0,008 % jako křeče spisovatele, až po 2 % jako muzikantská dystonie. Nedávná studie uvedla až 8 % prevalenci dystonie obličeje u hráčů hrajících na dechové nástroje (Furuya, Tominaga, Miyazaki, & Altenmüller, 2015).

Patofyziologické mechanismy zahrnují maladaptivní změny v motorickém kortexu. Projevují se sníženou intrakortickou a prostorovou inhibicí a nadměrnou kortikální aktivací. Bylo zjištěno, že neinvazivní transkraniální magnetická stimulace dokáže zlepšit jemnou motoriku u pacientů s fokální dystonií, protože normalizuje abnormální neuronální aktivity. Existuje totiž kauzální vztah mezi motorickou kortikální dysfunkcí a dystonickými příznaky. Kortikální a subkortikální oblasti u pacientů s fokální dystonií taktéž podléhají maladaptivním změnám, a to jak funkčně, tak anatomicky. Tyto změny byly zaznamenány v somatosenzorickém kortexu, bazálních gangliích, cerebellu a jejich meziregionálních sítích. Na základě výše zmíněných maladaptivních změn v motorickém systému u pacientů s fokální dystonií dochází pravděpodobně k abnormální organizaci vícečetných pohybů. Konkrétně atypická inhibiční motorická cirkulace a ztráta prostorové inhibice v senzomotorickém systému může narušit selektivní aktivaci svalů, což zhoršuje koordinaci pohybu v jednotlivých kloubech (Furuya, Tominaga, Miyazaki, & Altenmüller, 2015).

Fokální dystonie, jak již bylo zmíněno, je spojena se somatosenzorickým deficitem, konkrétně se sníženou přesností hmatové a propioceptivní percepce. Předpokladem je, že motorické příznaky mají somatosenzorický původ a nejsou zcela vysvětleny jako problém

motorického výkonu. Změněná propioceptivní zpětná vazba nakonec vede ke ztrátě dobrovolné kontroly motoriky (Konczak & Abbruzzese, 2013).

Léčba dystonie je považována za komplikovanou a omezenou. Bylo použito několik různých léků (proti epilepsii, cholinergní, dopaminergní i antidopaminergní) a někteří pacienti podstoupili i chirurgické zákroky (selektivní periferní denervace a myektomie, selektivní dorzální rizotomie, stereotaktické léze v bazálních gangliích) s různými výsledky. Bylo zjištěno, že v současné době je lékem první volby při řízení fokální dystonie botulotoxin typu A. V klasifikaci dystonií znamená fokální dystonie v dělení podle distribuce takovou dystonii, u které je postižená pouze jedna svalová skupina. Fokální dystonie má velký vliv na kvalitu života muzikantů a mnohé případy znamenají konec jejich hudební kariéry (Aránguiz, Chana-Cuevas, Albuquerque, & Curinao, 2015; Bareš, 2009).

Příčiny vzniku fokálních dystonií zůstávají stále neznámé, ačkoli nedávné důkazy naznačují, že genetické i environmentální faktory jsou důležité. Možné rizikové faktory zahrnují i osobnostní rysy, jako je perfekcionismus a úzkost, anatomické faktory, jako je velikost ruky a mobilita kloubů, stejně tak zpožděný nástup věku hudebního tréninku. V posledních letech bylo dosaženo pokroku v porozumění etiologie, rizikových faktorů i patofyziologie fokálních dystonií, avšak je zapotřebí více zkoumat terapeutické možnosti (Stahl & Frucht, 2017).

3 CÍLE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY, HYPOTÉZY

Hlavní cíl:

Hlavním cílem práce je popsat a porovnat změny muskuloskeletálního systému mezi hudebníky, kteří hrají na klasickou kytaru, a osobami, které nehrají na žádný hudební nástroj a vrcholově se nevěnují žádnému sportu.

Dílčí cíle:

1. Porovnat rozdíly muskuloskeletálního systému mezi výzkumnou a kontrolní skupinou.
2. Porovnat změny muskuloskeletálního systému v rámci výzkumného souboru.
3. Zhodnotit míru bolestivosti mezi výzkumnou a kontrolní skupinou.
4. Zhodnotit míru korelace svalové síly a výskytu bolestivých bodů na horních končetinách u výzkumné i kontrolní skupiny.

Výzkumné otázky:

Otázka č. 1: Bude se u hráčů na klasickou kytaru vyskytovat více změn muskuloskeletálního systému než u osob, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu?

Otázka č. 2: Budou mezi hráči na klasickou kytaru rozdíly v muskuloskeletálním systému podle toho, jak dlouho se věnují hře na tento nástroj?

Otázka č. 3: Lze očekávat u hráčů na klasickou kytaru zvýšenou senzitivitu na bolestivé podněty oproti osobám, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu?

Otázka č. 4: Lze očekávat statisticky významnou korelaci snižování svalové síly se zvýšeným výskytem bolestivých bodů na horních končetinách?

Hypotézy:

Hypotéza č. 1: Hráči na klasickou kytaru nedisponují větším množstvím muskuloskeletálních změn než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

Hypotéza č. 2: Hudebníci, kteří hrají na kytaru více let, nemají více muskuloskeletálních změn než ti, kteří na kytaru hrají méně let.

Hypotéza č. 3: Hráči na klasickou kytaru nevykazují zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

Hypotéza č. 4: Zvýšený výskyt bolestivých bodů na horních končetinách nemá vliv na snižování svalové síly stisku ruky.

Hypotéza č. 5: Hráči na klasickou kytaru nemají větší rozdíly svalové síly stisku pravé a levé ruky než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

4 METODIKA

Výzkum se uskutečnil v prostorách Konzervatoře Evangelické akademie v Olomouci a v prostorách Gymnázia Olomouc – Hejčín v období od prosince 2017 do února 2018. Měření proběhlo v učebnách těchto středních škol, během kterého byl přítomen pouze proband a fyzioterapeut. Pokud byl proband mladší osmnácti let, mohl být při měření přítomen jeden zákonný zástupce. Tuto možnost však žádný proband nevyužil.

Před zahájením výzkumu byla vypracována žádost etické komisi o schválení plánovaného výzkumu. Etická komise Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci tuto žádost schválila. Žádost je přiložena na konci této diplomové práce (Příloha 9).

Všichni probandi byli podrobně seznámeni s cílem výzkumu a průběhem měření. Před zahájením měření podepsal každý proband (příp. zákonný zástupce) informovaný souhlas (Příloha 1 a Příloha 2) a svým podpisem vyjádřil dobrovolnou účast na studii a souhlas se zařazením výsledků měření do studie. Proband byl informován o právu kdykoli během měření odstoupit od své účasti ve výzkumném projektu a o právu odvolat svůj souhlas s účastí na studii, aniž by to pro něj mělo neblahé následky. Při zpracovávání dat byla s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR zachována anonymita probanda a zajištěna ochrana osobních údajů.

4.1 Sběr dat a popis použitých metod

4.1.1 Odběr anamnézy

Součástí získávání dat o každém pacientovi bylo pro následující měření odebrání anamnézy. Anamnéza byla zařazena na úvod vyšetření každého probanda. Důvodem odběru anamnézy bylo zjištění, zda nemá proband nějaké obtíže, které by mohly následně ovlivnit výsledky měření, a na které by bylo potřeba brát ohled. Dalším důvodem bylo získání informací o aspektech, které by mohly souviset se stávajícím psychickým i fyzickým stavem probanda.

Na začátku anamnestického rozhovoru byl proband tázán na základní údaje o věku, výšce, váze a dominanci horní končetiny, která byla později ověřena při podpisu informovaného souhlasu. V Edinburském dotazníku je psaní považováno za jeden z nejspolehlivějších testů k určení dominance horní končetiny (Tichý & Běláček, 2008). V rozhovoru byly využity všechny části běžně využívané anamnézy – osobní, rodinná, sociální, pracovní, sportovní (hudební), farmakologická, alergická, gynekologická a abúzus. Důraz byl kladen na údaje o vážnějších

onemocněných, operacích nebo úrazech, které by mohly ovlivnit posturální nastavení probanda či jeho výkonnost v provádění různých úkonů. Dále zda proband nosí nebo nosil brýle či rovnátka, a jak dlouho. Zda kouří nebo pije alkohol – kolik a jak často. Jestli ví o nějakých odchylkách v psychomotorickém vývoji nebo má zažívací potíže, jako je častější zácpa, průjem, bolesti břicha nebo křeče břicha či pálení žáhy. Kladeny byly také otázky na pravidelnější sportovní vyžití či aktivní brigádu, při které proband staticky nezaujímá jednu polohu, ale má pohyb. Kytaristé byli dotazováni na dobu hry na kytaru v letech, v kolika letech začali hrát a jaké pomůcky využívali v průběhu let a jak.

Získané anamnestické údaje byly během každého rozhovoru s probandem zaznamenávány do vlastního předem připraveného formuláře (Příloha 3).

4.1.2 Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ)

K prokázání zvýšené citlivosti a větší míry bolestivosti či diskomfortu byl k zjištění jedné z hypotéz využit mimo jiné i dotazník bolesti: Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ) (Příloha 4).

Dotazník byl do vyšetření zařazen po odebrání anamnézy. Probandovi bylo vysvětleno, že mu budou následně přečteny různé typy (deskriptory) bolesti a on se má zamyslet, zdali v posledním roce pociťoval konkrétní typ bolesti někde na svém těle. Pokud ne, byla u daného typu bolesti zakroužkována nula. Pokud ano, měl se proband zamyslet, jak intenzivní tato bolest byla. Jestli mírná, středně silná nebo silná.

V rámci této výzkumné práce byla použita česká verze SF-MPQ (Short-Form McGill Pain Questionnaire), kterou uvádí Opavský (2011). Dotazník obsahuje 15 deskriptorů bolesti. Deskriptory lze rozdělit do dvou dimenzí. Senzorická dimenze (smyslová), označovaná jako PRI-S, zastupuje prvních 11 deskriptorů bolesti, afektivní dimenze (emoční), označovaná jako PRI-A, zastupuje zbývajících čtyři deskriptory bolesti. Součtem těchto dimenzí vzniká celkový index bolesti (PRI-T) (Pain Rating Index – Total). Dělení dotazníku na dvě hlavní dimenze je v oboru algeziologie velice přínosné, neboť vyšší počet deskriptorů z afektivní dimenze poukazuje na hlubší dopad na psychiku probanda (Opavský, 2011).

Každý deskriptor bolesti hodnotil proband číslem 0-3 podle toho, jak silnou tuto bolest v posledním roce pociťoval. Pokud nebyla žádná, označil deskriptor nulou, pokud byla silná, číslem 3. Součástí dotazníku bylo také určení intenzity současné bolesti (PPI). Probandi měli

na šestistupňové škále zaznačit číselnou hodnotu (0-5), která nejlépe odpovídala intenzitě právě prožívané bolesti. Vizualní analogová škála ani mapa bolesti zahrnuty nebyly.

4.1.3 Kineziologický rozbor

Kineziologický rozbor byl další podstatnou částí celkového vyšetření probandů. Součástí tohoto vyšetření byla aspekce, palpace a Rombergova zkouška. Získané údaje byly zaznamenávány do vlastního předem připraveného formuláře (Příloha 5).

Aspekční i palpační vyšetření probíhalo ve stoji. Proband byl hodnocen ze všech čtyř stran a pro doplnění byly vyfoceny čtyři fotografie z každé strany. Posuzování probíhalo na každé straně tzv. „od hlavy k patě“. Hodnocení postury bylo zaměřeno na: úklon, záklon a rotaci hlavy, chabé nebo předsunuté držení hlavy, zvýšené napětí svalů krku, konturu šíjového svalstva, výšku ramen, asymetrii klíčních kostí, protrakci ramen, výšku lopatek, oslabené mezilopátkové svaly, zvýšené napětí paravertebrálních svalů, asymetrii paží a předloktí, rozdílnou flexi v loketních kloubech, rotaci paží a předloktí, asymetrii tailí, šikmou pánev, shift pánve, rotaci trupu vůči pánvi, ochablé břišní svaly, anteverzi či retroverzi pánve, asymetrii hýždí, stehen, lýtek, rotaci stehen, bérců a nohou, zvýšenou extenzi v kolenních kloubech, konturu Achillových šlach, plochonoží a hallux valgus bilaterálně. Hodnocena byla také symetrie spina iliaca posterior superior (SIPS) a při zjištěné asymetrii byl vyšetřen fenomén předbíhání. Pohyblivost patel byla vyšetřena vsedě. Pro statistické zpracování výsledků byla každá nalezená patologie ohodnocena jedním bodem.

Vzhledem k tomu, že všichni probandi byli potenciálně zdraví, testoval se u nich rovnou Romberg III, tedy rovnováha o zúžené bázi s předpaženými horními končetinami a bez zrakové kontroly.

4.1.4 UBMA testování

UBMA testování pochází z pilotní studie Kramera et al. (2001), která nabízí nástroj pro posuzování změn muskuloskeletálního systému v horní polovině těla u pacientů, kteří mají poruchy pohybového aparátu související s pracovním prostředím. Testované položky a systém hodnocení byly vyvinuty výzkumným týmem na základě jejich osobních klinických zkušeností (Kramer et al., 2001). Výsledky měření byly zaznamenávány do vlastního předem připraveného formuláře (Příloha 6).

Test se skládá z 8 částí, které hodnotí: bolest při aktivní rezistované kontrakci, pasivní rozsah pohybu, tlakové body, neurologické testy, svalovou sílu, citlivost prstů, otok předloktí a trvání, frekvenci a intenzitu bolesti kloubů horních končetin. Maximální možný počet bodů získaný v tomto testování je 152 pro obě dvě strany (Kramer et al., 2001).

Základními instrukcemi testu je, že testovaný během celého vyšetření sedí na židli (v případě této studie na nepolstrované židli, tzv. „štokrleti“). Posuzují se obě strany těla a začíná se u strany méně bolestivé, skóre se přisuzuje oběma polovinám těla, pohyb se provádí nejprve aktivní, pak pasivní a odpor aplikujeme střední, pouze několik sekund (Kramer et al., 2001).

1. Hodnocení bolesti při aktivní rezistované kontrakci

Ve středním rozsahu pohybu a maximální kontrakci probanda se oboustranně hodnotila *lateroflexe krční páteře, rotace krční páteře, abdukce v ramenním kloubu, extenze v ramenním kloubu, flexe v ramenním kloubu, vnitřní rotace v ramenním kloubu, zevní rotace v ramenním kloubu, flexe v lokti, extenze v zápěstí, flexe v zápěstí, lateroflexe trupu a rotace trupu*. Celkem 12 položek, které proband hodnotil na stupnici 0-4, s maximálním bodovým skóre 48. Pro každou polovinu těla byla stupnice 0-2 a výsledky se sčítaly. 0 bodů žádná bolest, 1 bod mírná bolest, 2 body středně silná bolest.

2. Pasivní rozsah pohybu

Pasivní rozsahy pohybu v určených kloubech se měřily pomocí goniometru. Všechny rozsahy pohybu se měřily opět vsedě, na obou stranách. Celkem 8 položek, které proband hodnotil na stupnici 0-3, s maximálním bodovým skóre 14.

Abdukce v ramenním kloubu se měřila s extendovanými lokty. Paže byla abdukována do svého maximálního rozsahu pohybu. Střed goniometru byl přiložen na střed ramenního kloubu zezadu, pevné i pohyblivé rameno dolů kolmo k zemi. Skóre bylo následující: $<90^\circ$ - 3 body; 91° - 120° - 2 body; 121° - 160° - 1 bod; $> 160^\circ$ - 0 bodů.

Extenze v ramenním kloubu se měřila s loktem flektovaným do 90° . Paže byla extendována do svého maximálního rozsahu pohybu. Střed goniometru byl přiložen na střed ramenního kloubu z boku, pevné i pohyblivé rameno dolů kolmo k zemi. Skóre bylo následující: $<40^\circ$ - 1 bod; $> 40^\circ$ - 0 bodů.

Flexe v ramenním kloubu se měřila s extendovaným loktem. Paže byla flektována do svého maximálního rozsahu pohybu. Střed goniometru byl přiložen na střed ramenního kloubu z boku, pevné i pohyblivé rameno dolů kolmo k zemi. Skóre bylo následující: $<90^\circ$ - 3 body; 91° - 120° - 2 body; 121° - 160° - 1 bod; $> 160^\circ$ - 0 bodů.

Vnitřní rotace v ramenním kloubu se měřila s loktem flektovaným do 90° a paží abdukovanou do 90° . Paže byla rotována směrem dolů do svého maximálního rozsahu pohybu.

Střed goniometru byl přiložen na střed loketního kloubu zboku, pevné i pohyblivé rameno rovnoběžně se zemí, směrem k zápěstí. Skóre bylo následující: $<70^\circ$ - 1 bod; $>70^\circ$ - 0 bodů.

Zevní rotace v ramenním kloubu se měřila s loktem flektovaným do 90° a paží abdukovanou do 90° . Paže byla rotována směrem nahoru do svého maximálního rozsahu pohybu. Střed goniometru byl přiložen na střed loketního kloubu zboku, pevné i pohyblivé rameno rovnoběžně se zemí, směrem k zápěstí. Skóre bylo následující: $<70^\circ$ - 1 bod; $>70^\circ$ - 0 bodů.

Flexe v loketním kloubu se měřila z extendovaného lokte do svého maximálního rozsahu pohybu, do dotyku s m. biceps brachii. Střed goniometru byl přiložen na laterální epicondyl humeru, pevné rameno směřovalo k ramennímu kloubu, pohyblivé rameno směřovalo k zápěstí. Skóre bylo následující: $<150^\circ$ - 1 bod; $>150^\circ$ - 0 bodů.

Extenze v zápěstním kloubu se měřila s relaxovanými prsty v neutrálním postavení předloktí do svého maximálního rozsahu pohybu. Střed goniometru byl přiložen ke středu zápěstí, pevné rameno bylo ve směru předloktí, pohyblivé rameno směrem ke konečkům prstů. Skóre bylo následující: 0° - 30° - 2 body; 31° - 50° - 1 bod; $>50^\circ$ - 0 bodů.

Flexe v zápěstním kloubu se měřila s relaxovanými prsty v neutrálním postavení předloktí do svého maximálního rozsahu pohybu. Střed goniometru byl přiložen ke středu zápěstí, pevné rameno bylo ve směru předloktí, pohyblivé rameno směrem ke konečkům prstů. Skóre bylo následující: 0° - 30° - 2 body; 31° - 50° - 1 bod; $>50^\circ$ - 0 bodů.

3. Tlakové body

Tlakové body se nacházely na ramenních pletencích a horních končetinách. Na tyto body byl vyvíjen střední tlak prstem testujícího. 9 bodů na každé polovině těla, celkem tedy 18 položek, které proband hodnotil na stupnici 0-2, s maximálním bodovým skóre 18. Skóre bylo následující: 2 body pro bolestivost na obou polovinách těla, 0 bodů pro žádnou bolest.

Hodnoceny byly tyto tlakové body: tlak na střed insertia *m. deltoideus*, tlak na střední část *m. infraspinatus* mezi páteří a axilou, tlak na horní porci *m. trapezius* při mediálním okraji lopatky, tlak na *laterální epikondyl humeru* při flektovaném lokti, tlak na *mediální epikondyl humeru* při flektovaném lokti, tlak na střed *dorzální strany předloktí* ve svém nejširším místě, tlak na střed *volární strany předloktí* ve svém nejširším místě, tlak na střed *dorzální strany zápěstí* a tlak na střed *volární strany zápěstí*.

4. Neurologické testy

Celkem 4 položky, které proband hodnotil na stupnici 0-2, s maximálním bodovým skóre 8. Při pozitivním testu oboustranně bylo skóre 2, při negativním výsledku bylo skóre 0. Test byl pozitivní, když se objevilo brnění nebo bolesti v prstech do 20 sekund.

Hodnoceny byly tyto testy: **Finkelstein test** – proband si vložil palce rukou do dlaní, natáhl paže před sebe ulnární hranou zápěstí dolů a po té ohnul zápěstí do ulnární dukce; **Tinelův test** – vyšetřující poklepal neurologickým kladívkem na volární stranu zápěstí; **Phalenův test** – proband si opřel dorza rukou o sebe a zatlačil jimi proti sobě; **Adsonův test** – vyšetřující palpoval a. radialis na zápěstí, s extendovaným loktem extendoval a abdukoval horní končetinu v ramenním kloubu a proband při tomto pohybu horní končetiny mírně zaklonil hlavu a rotoval ji na opačnou stranu od horní končetiny.

5. Svalová síla

Pomocí ručního dynamometru byla změřena svalová síla stisku pravé i levé ruky u každého probanda. Byla stanovena tato pozice: sed na židli, kolenní klouby ve flexi 90°, hlezenní klouby v neutrálním postavení, netestovaná horní končetina podél těla, testovaná horní končetina připážená, loketní kloub ve flexi 90°, neutrální pozice předloktí a zápěstí, záda narovnaná, pánev v neutrálním postavení, hlava v neutrálním postavení, pohled směřoval vpřed.

Svalová síla byla měřena v newtonech (N). Celkem 2 položky, které byly dle naměřených výsledků ohodnoceny na stupnici 0-2, s maximálním bodovým skóre 4. Skóre bylo následující: < 2 SD (nižší než normální hodnota), 2 body; < 1SD (nižší než normální hodnota), 1 bod; > normální, 0 bodů. Normativní údaje vycházely od Tromboly (1995).

6. Citlivost prstů

Proband se zavřenýma očima hodnotil povrchové taktilní čítí na všech konečkách prstů rukou na palmární straně. Celkem 5 položek, které proband hodnotil na stupnici 0-2, s maximálním bodovým skóre 10. Skóre 2 body bylo pro přítomnost sníženého pocitu na obou prstech, 0 bodů pro nepřítomnost sníženého čítí, tedy při normálním pocitu.

7. Otok předloktí

Otok předloktí byl u probandů hodnocen aspekci, palpací a změřením obvodu předloktí v jeho nejširší části. Celkem 1 položka, kterou testující hodnotil na stupnici 0-1, s maximálním bodovým skóre 2.

8. Vlastní pocit diskomfortu

Každému probandovi byla položena otázka, zda během posledního roku pocítil v některém kloubu na horních končetinách (rameno, loket, zápěstí) bolest. Pokud ano, testující se ptal na dobu trvání, frekvenci a intenzitu bolesti v každém z bolestivých kloubů. Celkem 9 položek, které proband hodnotil na stupnici 0-7, s maximálním bodovým skóre 48.

Skóre pro označení doby trvání bolesti bylo 0-7. Žádný problém 0 bodů, méně než hodinu – 1 bod, hodinu až den – 2 body, více než 1 den až 1 týden – 3 body, více než 1 týden až 2 týdny – 4

body, více než 2 týdny až 4 týdny – 5 bodů, více než 1 měsíc až 3 měsíce – 6 bodů, více než 3 měsíce – 7 bodů.

Skóre pro označení frekvence bolesti bylo 0-5. Žádný problém – 0 bodů, každých šest měsíců – 1 bod, každé 2-3 měsíce – 2 body, jedenkrát za měsíc – 3 body, jedenkrát za týden – 4 body, denně – 5 bodů.

Skóre pro označení intenzity bolesti bylo 0-4. Žádný problém – 0 bodů, mírná bolest – 1 bod, středně silná bolest – 2 body, silná bolest – 3 body, velmi silná bolest – 4 body.

4.1.5 Dynamometrie

Součástí UBMA testování bylo měření síly stisku obou rukou. Hodnoty byly využity jak v celkovém UBMA testování, tak v samostatném hodnocení síly stisku rukou. Výsledky měření byly zaznamenávány do vlastního předem připraveného formuláře (Příloha 7).

Dynamometrie je metoda, která se používá k měření svalové síly, kterou je proband schopen působit na určité těleso (snímací část dynamometru), po určitou dobu (Kolář a kol., 2012). Pomocí dynamometru se měří statická síla stisku ruky. Jde o maximální svalovou sílu při izometrické svalové kontrakci (Krivošíková, 2011).

Existuje několik různých druhů dynamometrů. Pro hodnocení svalové síly stisku ruky se používají tzv. Hand-Grip dynamometry. Ty mohou být mechanické, hydraulické či pneumatické (Sisto & Dyson-Hudson, 2007). Pro tento výzkum byl použit přístroj *Lafayette Manual Muscle Tester*.

Proband zaujal následující pozici: sed na židli, kolenní klouby v 90° flexi, hlezenní klouby v neutrálním postavení, netestovaná horní končetina visela podél těla, testovaná horní končetina byla připažená, 90° flexe v loketním kloubu, neutrální pozice předloktí a zápěstí, záda narovnaná, pánev v neutrálním postavení, hlava v neutrálním postavení, pohled směřoval vpřed.

Po zaujetí této pozice byl probandovi do ruky vložen přístroj *Lafayette Manual Muscle Tester*. Proband umístil svůj druhý, třetí, čtvrtý a pátý prst na obdélníkovou destičku přidělanou na přístroji. Palec byl umístěn kontralaterálně naproti prstům. Na pokyn „ted“ zmáčkl proband co největší silou přístroj mezi palcem a prsty, po dobu pěti sekund. Následně povolil stisk, přístroj mu byl odebrán a byla zaznamenána naměřená síla v newtonech (N). Stejný postup se opakoval na druhé horní končetině.

4.1.6 Tlaková algometrie

Cílem tohoto měření bylo ohodnotit práh bolesti pomocí tlakového algometru u vybraných svalových bodů na horních končetinách. Práh bolesti vnímá každý jedinec jinak. Pokud někdo zvýšeně vnímá stimuly, které jsou aplikovány na jeho tělo, nebo je zvýšeně citlivý na bolest, pak má nižší práh bolesti. Pokud jedinec snese vyšší míru bolesti, má vyšší práh bolestivosti. Slovo „práh“ je označením nejmenšího podnětu, který je potřebný k vyvolání počítka.

Tlaková algometrie představuje metodu, která hodnotí práh bolesti tlakem, resp. pomocí přístroje (tlakovým algometrem), kterým se měří tlak na svalech či kloubech, a hranici tolerance bolesti. Tlaková algometrie je metoda subjektivní, která je posuzovaná respondentem a hodnocena verbálně. Patří mezi kvantitativní senzitivní testy, kdy se pomocí zevního tlaku o kontrolované intenzitě měří buď intenzita senzitivního deficitu, nebo pozitivita senzitivních stimulů. Metoda tlakové algometrie je upřednostňována před invazivními metodami, přestože během měření vyvolává u probandů bolest. Poprvé tuto metodu, která je určená ke kvantifikaci citlivosti trigger pointů, popsal Fisher (Fisher, 1987).

Jak již bylo zmíněno, metoda se využívá při měření bolesti ve svalech či kloubech, ale také šlachách i vazech. Ve fyzioterapii se objevuje jako objektivizační metoda, stejně jako v neurologii, elektrofyziologii a výzkumech v biomedicíně (Polianskis, Graven-Nielsen, & Arendt-Nielsen, 2002). Tlaková algometrie se dá například využít při provádění kontroly účinnosti terapie zaměřené na snížení výskytu trigger points ve svalech. Výsledky pak poukazují na zvýšení či snížení prahu bolesti. Metodou je možné porovnat prahy bolesti před provedenou terapií a po provedené terapii. Jako objektivizační byla využívána při provádění studií zaměřených na fibromyalgický syndrom (Jespersen et al., 2007; Polianskis, Graven-Nielsen, & Arendt-Nielsen, 2002; Smidt-Hansen, Svensson, Bendtsen, Graven-Nielsen, & Bach, 2007).

Na snižování prahu bolesti má vliv například svalová únava. Vzniká opakovanou pohybovou aktivitou, při níž se zvyšuje svalové napětí. Z toho lze usuzovat, že pokud tlakovým algometrem naměříme změnu prahu bolesti, změříme i změnu svalového napětí (Kohlíková, Bartůňková, Melichna, Smitka, & Vránová, 2003).

Měření probandů bylo prováděno za stejných podmínek, což je důležitým faktorem při hodnocení všech výsledků. Probandi byli měřeni stejnou osobou, vsedě na stejné židli a pořadí měřených bodů na těle bylo vždy stejné.

Hodnoceno bylo sedm bodů na každé polovině těla. Body vycházely z UBMA testování. Každý bod v oblasti pletence ramenního se měřil vždy vpravo a vlevo a následovalo měření dalšího

místa. Body na předloktí se změřily nejdříve na jedné horní končetině a pak na druhé. Testovalo se v tomto pořadí: tlak na horní porci *m. trapezius* při mediálním okraji lopatky tlak na střed insertia *m. deltoideus*, tlak na střední část *m. infraspinatus* mezi páteří a axilou, tlak na střed *дорzální strany předloktí* ve svém nejširším místě, tlak na střed *дорzální strany zápěstí*, tlak na střed *volární strany předloktí* ve svém nejširším místě a tlak na střed *volární strany zápěstí*. Vynechán byl tlak na mediální a laterální epikondyl humeru.

Tupý hrot algometru byl přiložen na předem určené místo, kolmo k povrchu tkáně. Testující vyvíjel tlak rychlostí 1 N za sekundu. Ve chvíli, kdy proband přestal cítit pouhý tlak a začal vnímat bolest, měl zahlásit tento prvotní pocit bolesti a testující zastavil svůj tlak. Naměřená hodnota v newtonech byla zaznamenána do předem připraveného formuláře (Příloha 8). Měření bylo prováděno přístrojem *Wagner Pain Test Algometer – model FPN 200*.

4.2 Charakteristika výzkumného souboru

Do výzkumu se zapojilo 15 současných i bývalých studentů Konzervatoře Evangelické akademie v Olomouci, kteří hrají na klasickou kytaru, a 77 studentů Gymnázia Olomouc – Hejčín. Celkem se tedy zapojilo 92 účastníků. Ze 77 studentů gymnázia bylo vybráno 15 studentů, kteří nejlépe odpovídali profilu studentů, jež aktuálně nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. Celkem bylo do výzkumu vybráno 30 probandů, 15 kytaristů (výzkumná skupina) a 15 gymnazistů (kontrolní skupina – běžná populace). Z toho 8 mužů a 22 žen, ve věkovém rozmezí 16-44 let. Průměrný věk byl 20,43 let.

4.2.1 Charakteristika výzkumné skupiny kytaristů

Výzkumná skupina kytaristů byla tvořena 15 probandy. Z toho bylo 11 žen a 4 muži ve věku od 16 do 44 let. Průměrný věk činil 22,53 let (SD = 7,26). Dominantní horní končetina byla u 86,67 % probandů pravá a u 13,33 % probandů levá.

Z osobní anamnézy: 33,33 % probandů uvedlo, že prodělalo operace nebo úrazy, které by mohly podstatně ovlivnit jejich držení těla nebo posturu. Pouze 13,33 % probandů trpí některými vážnějšími onemocněními jako např. epilepsií, cukrovkou, zvýšeným krevním tlakem, problémy s krví, problémy se štítnou žlázou, astma apod. 53,33 % probandů popsalo, že trpí zažívacími potížemi. 53,33 % probandů nosí dioptrické brýle a mělo dříve rovnátka. 33,33 % probandů kouří a 26,67 % probandů pije alkohol častěji než jednou za 14 dní. 13,33 % probandů popsalo odchylky

ve svém psychomotorickém vývoji. Průměrná výška probandů byla 169,8 cm a průměrná váha 68,47 kg. Průměrné BMI činilo 23,65 kg/m². Doba hry na kytaru se u probandů pohybovala od 6 do 34 let. Průměrná doba hry na klasickou kytaru (v letech) byla u probandů 14,4 let. 60 % probandů hraje aktuálně s podkytárníkem, 40 % s podnožkou.

Z pracovní a sociální anamnézy: nejčastější pracovní pozicí všech probandů je sed. Probandi studenti sedí ve škole, doma při cvičení na nástroj a při práci či zábavě u počítače. 40 % probandů má brigádu nebo práci vyžadující pohyb nebo jinou stálou pohybovou aktivitu, ale pouze dva z těchto probandů jsou aktuálně středoškolskými studenty. Zbylí čtyři probandi působí jako pedagogové na ZUŠ, anebo mají jiné sportovní vyžití. Probandi pedagogové setrvávají v pozici sedu při výuce na střední škole (SŠ) nebo při výuce na ZUŠ a doma při cvičení na nástroj nebo u počítače, při tvorbě tzv. „příprav“ do výuky. Avšak kytaristé jako pedagogičtí pracovníci mají větší snahu měnit svou pracovní pozici ze sedu do stoje a snahu více sportovat, než jak je tomu u kytaristů studentů.

4.2.2 Charakteristika kontrolní skupiny gymnazistů

Kontrolní skupina gymnazistů byla tvořena 15 probandy. Z toho bylo 11 žen a 4 muži ve věku od 17 do 19 let. Průměrný věk činil 18,33 let (SD = 0,62). Dominantní horní končetina byla u 100 % probandů pravá.

Z osobní anamnézy: 33,33 % probandů uvedlo, že prodělalo operace nebo úrazy, které by mohly podstatně ovlivnit jejich držení těla nebo posturu. 26,67 % probandů trpí některými vážnějšími onemocněními jako např. epilepsií, cukrovkou, zvýšeným krevním tlakem, problémy s krví, problémy se štítnou žlázou, astma apod. 20 % probandů popsalo, že trpí zažívacími potížemi. 46,67 % probandů nosí dioptrické brýle a 33,33 % mělo dříve rovnátka. Pouze jeden proband kouří a 26,67 % probandů pije alkohol častěji než jednou za 14 dní. 13,33 % probandů popsalo odchylky ve svém psychomotorickém vývoji. Průměrná výška probandů byla 175,9 cm a průměrná váha 64,2 kg. Průměrné BMI činilo 20,7 kg/m².

Z pracovní a sociální anamnézy: vzhledem k tomu, že jsou probandi studenti střední školy, zaujímají během dopoledne pozici sedu. Tuto zároveň uvádí jako nejčastější, ve které setrvávají během dne, avšak 80 % probandů má brigádu nebo jinou stálou pohybovou aktivitu, takže se jejich pracovní pozice během dne mění.

Tabulka 1. Charakteristika anamnestických dat obou souborů

ANAMNESTICKÁ DATA			
		KYTARISTÉ	GYMNAZISTÉ
Pohlaví		11 Ž / 4 M	11 Ž / 4 M
Věk	Průměr	22,53	18,33
	SD	7,26	0,62
	Medián	20	18
	Modus	22	18
Dominantní PHK		86,67 %	100 %
Dominantní LHK		13,33 %	0 %
Průměrné BMI		23,65	20,7

Vysvětlivky: Ž – ženy, M – muži, SD – směrodatná odchylka, PHK – pravá horní končetina, LHK – levá horní končetina, BMI – body mass index

5 VÝSLEDKY

Následující dvě kapitoly uvádí výsledky získané z Krátké formy dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ), kineziologického rozboru, UBMA testování, dynamometrie a tlakové algometrie. Další kapitoly ověřují čtyři výzkumné otázky a posuzují pět hypotéz.

5.1 Výsledky výzkumné skupiny kytaristů

Z Krátké formy dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ): senzoričká dimenze byla v rozmezí 1-18, její průměr byl 6,47, SD byla 4,24, medián byl 5 a modus byl 4. Afektivní dimenze se pohybovala v rozmezí 0-11, její průměr byl 2,87, SD byla 3,09, medián byl 2 a modus byl také 2. Celkový index bolesti se u probandů pohyboval v rozmezí 3-29, průměr byl 9,33, SD byla 6,62, medián byl 7 a modus 12. Průměrná intenzita současné bolesti byla 1,67.

Z kineziologického rozboru: 66,67 % probandů mělo zvýšené napětí skalenových svalů. U 90 % z nich se napětí objevilo na levé straně krku. 53,33 % probandů mělo levé rameno výše než pravé a 26,67 % probandů naopak. 66,67 % probandů mělo levou lopatku výš než pravou. Výrazně oslabené mezilopátkové svaly vykazovalo 46,67 % probandů. 66,67 % probandů mělo výrazně přetížené paravertebrální svaly v oblasti hrudní páteře. U 60 % probandů byla pravá taile hlubší, u 33,33 % probandů to bylo naopak. 33,33 % probandů mělo pravý loket více v semiflekčním držení než loket levý. 26,67 % probandů mělo šikmou pánev a 46,67 % probandů mělo asymetrická hýždě. 33,33 % probandů mělo extenzi pravého kolene větší než extenzi levého kolene a větší extenzi levého kolene vykazovalo 46,67 % probandů. U 60 % probandů se objevilo výraznější plochonoží a z toho 2/3 (66,67 %) probandů měly podélnou klenbu levého chodidla nižší. 40 % probandů drželo hlavu v předsunutí a 40 % probandů mělo držení hlavy chabé. Záklon hlavy byl u 46,67 % probandů. Protrakce ramen se objevovala u 53,33 %. V případě převahy protrakce jednoho ramene nad druhým byla prokázána dvakrát častější protrakce levého ramene. Ochablé břišní svaly vykazovalo 53,33 % probandů, anteverzi pánve 73,33 % probandů a rotace trupu se objevila taktéž u 73,33 % probandů. Asymetrii SIPS mělo 46,67 % probandů.

Z vyšetření dle UBMA (Upper body musculoskeletal assessment): bolest při aktivní rezistované kontrakci se u probandů pohybovala v rozsahu 0-11, SD byla 2,92. Snížený rozsah pohybu při pasivním testování rozsahu pohybu v daných kloubech se pohyboval od 0 do 4 hypomobilních kloubů. Průměr byl 2,53 a SD byla 1,19. Z devíti tlakových bodů na každé straně těla označili probandi 0-11 bolestivých míst. Průměr označených bodů bolesti byl 3,67 a SD byla

3,58. Z maximálních 8 bodů značících pozitivitu neurologických testů byl zjištěn udávaný rozsah 0-4 body, s průměrem 1,47 a SD 1,3. Zhoršená citlivost prstů byla z maximálních 10 bodů udávaná od 0 do 5. Průměr byl 0,8 a SD byla 1,47. Otoky předloktí nebo zápěstí se neobjevovaly u žádného probanda. Celkový výsledek testu se pohyboval v rozmezí od 3 do 26 a průměr bodů byl 16,13.

Při detailnějším prozkoumání UBMA testování bylo zjištěno, že 66,67 % probandů má omezenou vnitřní rotaci v jednom nebo obou ramenních kloubech. Bolest při tlaku na laterální nebo mediální epikondyl humeru nevykazoval žádný z probandů. 66,67 % probandů označilo tlak prstem na m. trapezius bilat. jako bolestivý a 40 % probandů označilo jako bolestivý tlak prstem na dorzální stranu předloktí. U 60 % probandů byl pozitivní Adsonův test na jedné nebo obou stranách. 33,33 % probandů popsalo změny v citlivosti prstů na horních končetinách. 66,67 % probandů popsalo určitý stupeň trvání, frekvence a intenzity bolesti na horních končetinách v uplynulém roce.

U 66,67 % probandů byla pomocí dynamometru naměřena svalová síla stisku levé ruky větší, přestože probandi měli převážně pravou ruku dominantní. Na pravé ruce byla naměřena síla stisku v rozmezí 39,5 N až 134,5 N a průměrný stisk pravé ruky byl 87,6 N. Na levé ruce byla naměřena síla stisku v rozmezí 30,5 N až 168,8 N a průměrný stisk levé ruky byl 93,1 N.

Metoda tlakové algometrie: při testování prahu bolesti oboustranně v sedmi tlakových bodech (mimo mediální a laterální epikondyl) byla dle průměrných výsledků 52,73 N nejcitlivější levá dorzální strana předloktí. Další v pořadí byl pravý m. trapezius s průměrnou snesitelností 58,07 N a levý m. trapezius s průměrnou snesitelností 58,6 N. Místo (tlakový bod), na kterém probandi snesli největší tlak (průměrně 124,4 N), byla pravá volární strana zápěstí. Levá strana pletence ramenního (m. deltoidem, m. infraspinatus, m. trapezius) snesla u probandů v průměru větší tlak než strana pravá. Naopak tomu bylo u předloktí a zápěstí, kdy všechny tlakové body (dorzální a volární strana předloktí, dorzální a volární strana zápěstí) pravé strany snesly větší tlak než strana levá.

5.2 Výsledky kontrolní skupiny gymnazistů

Z Krátké formy dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ): senzoricke dimenze byla v rozmezí 3-24, její průměr byl 10,73, SD byla 5,43, medián byl 10 a modus byl 14. Afektivní dimenze se pohybovala v rozmezí 0-8, její průměr byl 4,2, SD byla 2,48, medián byl 5 a modus byl 6. Celkový index bolesti se u probandů pohyboval v rozmezí 4-32, průměr byl 14,93, SD byla 7,35, medián byl 15 a modus 9. Průměrná intenzita současné bolesti byla 2,06.

Z kineziologického rozboru: 33,33 % probandů mělo zvýšené napětí skalenových svalů. 40 % probandů mělo levé rameno výše než pravé a 20 % probandů naopak. 53,33 % probandů mělo levou lopatku výš než pravou. Výrazně oslabené mezilopatkové svaly vykazovalo 93,33 % probandů. 40 % probandů mělo výrazně přetížené paravertebrální svaly v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře. U 53,33 % probandů byla pravá taile hlubší, u 40 % probandů to bylo naopak. 33,33 % probandů mělo pravý loket více v semiflekčním držení než loket levý. 46,67 % probandů mělo šikmou pánev a 60 % probandů mělo asymetrická hýždě. 40 % probandů mělo extenzi levého kolene větší než extenzi pravého kolene a větší extenzi pravého kolene vykazovalo 13,33 % probandů. U 66,67 % probandů se objevilo výraznější plochonoží a z toho 60 % probandů mělo podélnou klenbu pravého chodidla nižší. Pouze jeden proband držel hlavu v předsunutí a 26,67 % probandů mělo držení hlavy chabé. Záklon hlavy byl u 33,33 % probandů. Protrakce ramen se objevovala u 73,33 %. U 60 % z nich byla protrakce levého ramene výraznější. Ochablé břišní svaly vykazovalo 20 % probandů, antevertzi pánve 66,67 % probandů a rotace trupu se objevila u 40 % probandů. Asymetrii SIPS měl jeden proband.

Z vyšetření dle UBMA (Upper body musculoskeletal assessment): bolest při aktivní rezistované kontrakci se u probandů pohybovala v rozsahu 0-23, SD byla 7,03. Snížený rozsah pohybu při pasivním testování rozsahu pohybu v daných kloubech se pohyboval od 1 do 4 hypomobilních kloubů. Průměr byl 3,06 a SD byla 1,19. Z devíti tlakových bodů na každé straně těla označili probandi 0-10 bolestivých míst. Průměr označených bodů bolesti byl 4,67 a SD byla 3,46. Z maximálních 8 bodů značících pozitivitu neurologických testů byl zjištěn udávaný rozsah 0-3 body, s průměrem 1,2 a SD 1,15. Zhoršená citlivost prstů byla z maximálních 10 bodů udávaná od 0 do 5. Průměr byl 0,67 a SD byla 1,4. Otoky předloktí nebo zápěstí se objevily u dvou probandů. Celkový výsledek testu se pohyboval v rozmezí od 5 do 39 a průměr bodů byl 21.

Při detailnějším prozkoumání UBMA testování bylo zjištěno, že 66,67 % probandů má omezenou vnitřní rotaci v jednom nebo obou ramenních kloubech. Bolest při tlaku na laterální nebo mediální epikondyl humeru nevykazoval žádný z probandů. 66,67 % probandů označilo tlak prstem na m. trapezius bilat. jako bolestivý a 60 % probandů označilo jako bolestivý tlak prstem na dorzální stranu předloktí. U 33,33 % probandů byl pozitivní Adsonův test na jedné nebo obou stranách. 26,67 % probandů popsalo změny v citlivosti prstů na horních končetinách. 73,33 % probandů popsalo určitý stupeň trvání, frekvence a intenzity bolesti na horních končetinách v uplynulém roce.

Pouze u 26,67 % probandů byla pomocí dynamometru naměřena svalová síla stisku levé ruky větší, přestože 100 % probandů mělo dominantní pravou ruku. Na pravé ruce byla naměřena

síla stisku v rozmezí 35,4 N až 120,8 N a průměrný stisk pravé ruky byl 73,77 N. Na levé ruce byla naměřena síla stisku v rozmezí 47,1 N až 119,2 N a průměrný stisk levé ruky byl 68,18 N.

Metoda tlakové algometrie: při testování prahu bolesti oboustranně v sedmi tlakových bodech (mimo mediální a laterální epikondyl) byl dle průměrných výsledků 42,06 N nejcitlivější levý m. trapezius. Další v pořadí byla levá dorzální strana předloktí s průměrnou snesitelností 43,4 N a pravý m. trapezius s průměrnou snesitelností 44,53 N. Místo (tlakový bod), na kterém probandi snesli největší tlak (průměrně 86,6 N), byla pravá volární strana zápěstí.

Tabulka 2. Celková charakteristika obou souborů na základě odebrané anamnézy, Krátké formy dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ), kineziologického rozboru, UBMA testování, dynamometrie a tlakové algometrie.

ANAMNÉZA			
	KYTARISTÉ	GYMNAZISTÉ	
Operace/úrazy	33,33 %	33,33 %	
Onemocnění	13,33 %	26,67 %	
Zaživací potíže	53,33 %	20 %	
Dioptrické brýle	53,33 %	46,67 %	
Rovnátko	53,33 %	33,33 %	
Kouření	33,33 %	6,67 %	
Alkohol	26,67 %	26,67 %	
Odchytky PM vývoj	13,33 %	13,33 %	
Aktivní brigáda/sport	40 %	80 %	
MCGILL DOTAZNÍK			
	KYTARISTÉ	GYMNAZISTÉ	
Senzorická dimenze	Průměr	6,47	10,73
	SD	4,24	5,43
	Medián	5	10
	Modus	4	14
Afektivní dimenze	Průměr	2,87	4,2
	SD	3,09	2,48
	Medián	2	5
	Modus	2	6
Celkový index bolesti	Průměr	9,33	14,93
	SD	6,62	7,35
	Medián	7	15
	Modus	12	9
Průměrná PPI	1,67	2,06	

KINEZILOGICKÝ ROZBOR			
		KYTARISTÉ	GYMNAZISTÉ
Mm. scalenii		66,67 %	33,33 %
LRAK výš		53,33 %	40 %
PRAK výš		26,67 %	20 %
LLOP výš		66,67 %	53,33 %
Mezilopatkové svaly		46,67 %	93,33 %
Přetížené PV svaly		66,67 %	40 %
P taile hlubší		60 %	53,33 %
L taile hlubší		33,33 %	40 %
SemiFL v PLOK		33,33 %	33,33 %
Šikmá pánev		26,67 %	46,67 %
Asymetrie hýždí		46,67 %	60 %
EX PKOK		33,33 %	13,33 %
EX LKOK		46,67 %	40 %
Plochonoží	Oboustranně	60 %	66,67 %
	L chodidlo	66,67 %	40 %
Předsunutá držení hlavy		40 %	6,67 %
Chabé držení hlavy		40 %	26,67 %
Záklon hlavy		46,67 %	33,33 %
Protrakce ramen	Oboustranně	53,33 %	73,33 %
	L RAK	66,67 %	60 %
Ochablé břišní svaly		53,33 %	20 %
Anteverze pánve		73,33 %	66,67 %
Rotace trupu		73,33 %	40 %
Asymetrie SIPS		46,67 %	6,67 %
UMBA TESTOVÁNÍ			
		KYTARISTÉ	GYMNAZISTÉ
Aktivní rezistovaná kontrakce	Průměr	1,4	4
	SD	2,92	7,03
Pasivní ROM	Průměr	2,53	3,06
	SD	1,19	1,1
Tlakové body	Průměr	3,67	4,67
	SD	3,58	3,43
Neurologické testy	Průměr	1,47	1,2
	SD	1,3	1,15
Citlivost prstů	Průměr	0,8	0,67
	SD	1,47	1,4
Výsledek UMBA	Průměr	16,13	21
	SD	7,7	13,14

UMBA V DETAILECH		
	KYTARISTÉ	GYMNAZISTÉ
Omezená VR v RAK	66,67 %	66,67 %
Bolest m. trapezius	66,67 %	66,67 %
Bolest dorzální strany předloktí	40 %	60 %
Pozitivní Adsonův test	60 %	33,33 %
Změny citlivosti prstů	33,33 %	26,67 %
Bolesti HKK	66,67 %	73,33 %
DYNAMOMETRIE		
	KYTARISTÉ	GYMNAZISTÉ
Síla stisku LHK	66,67 %	26,67 %
Průměrný stisk P ruky	87,6 N	73,77 N
Průměrný stisk L ruky	93,1 N	68,18 N
TLAKOVÁ ALGOMETRIE		
	KYTARISTÉ	GYMNAZISTÉ
Citlivost L dorzální strany předloktí	52,73 N	43,3 N
Pravý m. trapezius	58,07 N	44,53 N
Levý m. trapezius	58,6 N	42,06 N
Největší snesitelnost P volární strany zápěstí	124,4 N	86,6 N

Vysvětlivky: SD – směrodatná odchylka, LHK – levá horní končetina, PM – psychomotorický, PPI – intenzita současné bolesti, Mm. – muscoli, LRAK – levý ramenní kloub, PRAK – pravý ramenní kloub, LLOP – levá lopatka, PV – paravertebrální, P – pravý/á, L – levý/á, FL – flexe, PLOK – pravý loket, EX – extenze, PKOK – pravé koleno, LKOK – levé koleno, SIPS – spina iliaca posterior superior, ROM – rozsah pohybu, UBMA – upper body musculoskeletal assessment, VR – vnitřní rotace, RAK – ramenní kloub, m. – musculus, HKK – horní končetiny.

5.3 Ověření výzkumné otázky VO1 a posouzení hypotézy H₀₁

Kapitola uvádí výsledky, které byly získány při ověřování výzkumné otázky VO1, na níž byla postavená hypotéza H₀₁. Výzkumná otázka se zabývá rozdílností ve výskytu muskuloskeletálních změn mezi kytaristy (výzkumnou skupinou) a gymnazisty (kontrolní skupinou). Hypotéza srovnává celkové a vybrané ukazatele kineziologického rozboru u kytaristů a gymnazistů.

VO1: Bude se u hráčů na klasickou kytaru vyskytovat více změn muskuloskeletálního systému než u osob, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu?

H₀₁: Hráči na klasickou kytaru nedisponují větším množstvím muskuloskeletálních změn než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

K posouzení hypotézy **H₀₁** pro celkový kineziologický rozbor byl zvolen **Mann-Whitneyův U-Test** (Tabulka 2). Mann-Whitneyův U-Test je neparametrický test dvou nezávislých skupin (v tomto případě skupiny „kytaristů“ a skupiny „gymnazistů“). Výsledek neparametrického testu je statisticky významný, když hypotézu zamítáme na hladině testu α , jestliže $p < 0,05$.

V případě, že je p-hodnota vyšší než hladina statistické významnosti p , nulovou hypotézu H_0 nemůžeme zamítnout, z čehož vyplývá předpoklad, že rozhodnutí o zamítnutí platnosti nulové hypotézy je podpořeno. Symbolicky lze psát: $p > 0,05$ („statisticky nevýznamný rozdíl“). Skutečnost však neznámá, že naměřená data tuto hypotézu potvrzují, ale pouze to, že ji nevyvracejí.

Tabulka 3. Srovnání souboru kytaristů a gymnazistů pro celkový kineziologický rozbor.

Proměnná	Sčt poř. K	Sčt poř. G	U	Z	p-hodnota	n1	n2
KR	260	205	85	1,119	0,262	15	15

Vysvětlivky: KR – kineziologický rozbor, Sčt poř. K – součet pořadí kytaristů, Sčt poř. G – součet pořadí gymnazistů, U – testovací kritérium U-Testu, Z – hodnota testovacího kritéria vypočítaná z U-Testu, p-hodnota – statistický výsledek testu, n1 – počet kytaristů, n2 – počet gymnazistů

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že p-hodnota pro celkový **kineziologický rozbor (KR)** je větší než hladina statistické významnosti p ($p > 0,05$). Rozdíl je statisticky nevýznamný. Hypotézu **H₀₁ nezamítáme**.

Na základě výsledků kineziologického rozboru v tabulce 2 byly pro porovnání muskuloskeletálních změn mezi kytaristy a gymnazisty vybrány některé proměnné kineziologického rozboru.

K posouzení vybraných proměnných hypotézy **H₀₁** byl zvolen **Pearsonův chí-kvadrát test** (Tabulka 4). Je to metoda matematické statistiky, která umožňuje ověřit, zda má náhodná veličina určité předem dané rozdělení pravděpodobnosti. Test testuje shodu očekávaných a skutečných četností v částech oboru možných hodnot. Výsledek testu je statisticky významný, když hypotézu zamítáme na hladině testu α , jestliže $p < 0,05$.

Tabulka 4. Vybrané proměnné kineziologického rozboru posuzované podle Pearsonova chí-kvadrát testu.

Proměnná	Chí-kvadrát	p-hodnota
<i>Mm. scaleni</i>	5,000	0,082
<i>PV svaly</i>	2,742	0,253
<i>Držení hlavy</i>	6,651	0,009
<i>Ochablé břicho</i>	3,588	0,058
<i>Rotace trupu</i>	3,393	0,065
<i>Asymetrie SIPS</i>	6,136	0,013

Vysvětlivky: *PV* - paravertebrální, *SIPS* – spina iliaca posterior superior, *Chí-kvadrát* – hodnota Pearsonova testu, *p-hodnota* – statistický výsledek testu

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že p-hodnota pro **držení hlavy** (předsunutě, chabě) a **asymetrii SIPS** je menší než hladina statistické významnosti p ($p < 0,05$). Hypotézu **H₀₁** pro držení hlavy a asymetrii SIPS tedy **zamítáme**. Hráči na klasickou kytaru mají častěji chabé nebo předsunutě držení hlavy a asymetrii SIPS kloubu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

P-hodnota pro **mm. scaleni** (přetížené), **PV svaly**, **ochablé břicho** a **rotaci trupu** je větší než hladina statistické významnosti p ($p > 0,05$). Hypotézu **H₀₁** pro tyto proměnné **nezamítáme**. Avšak z výsledků p-hodnot také vyplývá, že p-hodnota pro ochablé břicho a rotaci trupu byla velmi blízko hladině statistické významnosti p .

5.4 Ověření výzkumné otázky VO2 a posouzení hypotézy H₀₂

Kapitola uvádí výsledky, které byly získány při ověřování výzkumné otázky **VO2**, na níž byla postavená hypotéza **H₀₂**. Výzkumná otázka se zabývá rozdíly v muskuloskeletálním systému na základě doby hry na kytaru v letech ve skupině kytaristů. Hypotéza srovnává, zda doba hry na kytaru v letech koreluje s vyšším počtem muskuloskeletálních změn u kytaristů.

VO2: Budou mezi hráči na klasickou kytaru rozdíly v muskuloskeletálním systému podle toho, jak dlouho se věnují hře na tento nástroj?

H₀₂: Hudebníci, kteří hrají na kytaru více let, nemají více muskuloskeletálních změn než ti, kteří na kytaru hrají méně let.

Pro posouzení obou hodnot byl použit **Spearmanův koeficient pořadové korelace** (Tabulka 5). Spearmanův korelační koeficient je bezrozměrné číslo, které udává statistickou závislost (korelaci) mezi dvěma veličinami (v tomto případě mezi roky odehranými na kytaru a změnami muskuloskeletálního systému). Výsledek neparametrického testu je statisticky významný, když hypotézu zamítáme na hladině testu α , jestliže $p < 0,05$.

Tabulka 5. Hodnota koeficientu Spearmanovy korelace kytaristů pro roky odehrané na kytaru a změny muskuloskeletálního systému.

Proměnná	<i>n</i>	<i>Spearman R</i>	<i>p-hodnota</i>
R & Z	15	-0,214	0,443

Vysvětlivky: R – roky (doba hry na kytaru v letech), Z – změny muskuloskeletálního systému, n – počet kytaristů, Spearman R – Spearmanův korelační koeficient, p-hodnota – statistický výsledek testu

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že p-hodnota je větší než hladina statistické významnosti p ($p > 0,05$). Spearmanův korelační koeficient je statisticky nevýznamný. Vzájemná korelace mezi dobou hry na kytaru (v letech) a zvyšujícím se počtem muskuloskeletálních změn nebyla prokázána. Hypotézu **H₀₂ nezamítáme**. Hudebníci, kteří hráli na kytaru více let, neměli více muskuloskeletálních změn než ti, kteří na kytaru hráli méně let.

5.5 Ověření výzkumné otázky VO3 a posouzení hypotézy H₀₃

Kapitola uvádí výsledky, které byly získány při ověřování výzkumné otázky **VO3**, na níž byla postavená hypotéza **H₀₃**. Výzkumná otázka zjišťuje, zda jsou kytaristé senzitivnější vůči bolestivým podnětům než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. Hypotéza srovnává výsledky rozdílného hodnocení bolesti mezi kytaristy (výzkumnou skupinou) a gymnazisty (kontrolní skupinou), které byly zjištěny pomocí SF-MPQ (Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity), UBMA (Upper body musculoskeletal assessment) a metody tlakové algometrie.

VO3: Lze očekávat u hráčů na klasickou kytaru zvýšenou senzitivitu na bolestivé podněty oproti osobám, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu?

H₀₃: Hráči na klasickou kytaru nevykazují zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

K posouzení hypotézy **H₀₃** byl zvolen **Mann-Whitneyův U-Test** (Tabulka 6). Mann-Whitneyův U-Test je neparametrický test dvou nezávislých skupin (v tomto případě skupiny „kytaristů“ a skupiny „gymnazistů“). Výsledek je statisticky významný, když hypotézu zamítáme na hladině testu α , jestliže $p < 0,05$.

V případě, že je p-hodnota vyšší než hladina statistické významnosti p , nulovou hypotézu H_0 nemůžeme zamítnout, z čehož vyplývá předpoklad, že rozhodnutí o zamítnutí platnosti nulové hypotézy je podpořeno. Symbolicky lze psát: $p > 0,05$ („statisticky nevýznamný rozdíl“). Skutečnost však neznamená, že naměřená data tuto hypotézu potvrzují, ale pouze to, že ji nevyvracejí.

Tabulka 6. Srovnání souboru kytaristů a gymnazistů v hodnocení bolesti pomocí SF-MPQ (Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity), UBMA (Upper body musculoskeletal assessment) a metody tlakové algometrie pro všechny testované body.

Proměnná	Sčt poř. K	Sčt poř. G	U	Z	p-hodnota
SF-MPQ: PRI-T	173,000	292,000	53,000	-2,447	0,0143
UBMA	215,500	249,500	95,500	-0,684	0,493
P m. deltoideus	247,500	217,500	97,500	0,601	0,547
L m. deltoideus	262,000	203,000	83,000	1,202	0,229
P m. infraspinatus	304,000	161,000	41,000	2,944	0,003
L m. infraspinatus	291,000	174,000	54,000	2,405	0,016
P m. trapezius	254,000	211,000	91,000	0,871	0,383
L m. trapezius	267,000	198,000	78,000	1,410	0,158
P dorzální strana předloktí	252,500	212,500	92,500	0,808	0,418
L dorzální strana předloktí	262,500	202,500	82,500	1,223	0,221
P volární strana předloktí	286,000	179,000	59,000	2,198	0,027
L volární strana předloktí	276,500	188,500	68,500	1,804	0,071
P dorzální strana zápěstí	295,000	170,000	50,000	2,571	0,010
L dorzální strana zápěstí	271,500	193,500	73,500	1,596	0,110
P volární strana zápěstí	286,500	178,500	58,500	2,219	0,026
L volární strana zápěstí	267,500	197,500	77,500	1,430	0,152

Vysvětlivky: SF-MPQ – Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity, PRI-T – Total Pain Rating Index, UBMA – Upper body musculoskeletal assessment, P – pravý/á, L – levý/á, m. – musculus, Sčt poř. K – součet pořadí kytaristů,

Sčt poř. G – součet pořadí gymnazistů, U – testovací kritérium U-Testu, Z – hodnota testovacího kritéria vypočítaná z U-Testu, p-hodnota – statistický výsledek testu

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že p-hodnota pro **SF-MPQ: PRI-T, pravý a levý m. infraspinatus, pravou volární stranu předloktí, pravou dorzální stranu zápěstí a pravou volární stranu zápěstí** je menší než hladina statistické významnosti p ($p < 0,05$). Rozdíl hodnot je statisticky významný. Hypotézu **H₀₃** pro tyto proměnné **zamítáme**.

Hodnota součtu pořadí probandů byla u SF-MPQ: PRI-T a UBMA hodnocena tak, že čím vyšší bylo číslo u dané skupiny, tím více daná skupina probandů trpěla bolestí. Statisticky významný rozdíl byl potvrzen u Krátké formy dotazníku McGillovy Univerzity, avšak hodnoty nám říkají, že naopak gymnazisté byli ti, kteří vykazovali zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu. Hráči na klasickou kytaru tedy nevykazují v těchto proměnných zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

U zbylých proměnných, které byly testovány tlakovým algometrem, byl součet pořadí probandů hodnocený tak, že čím menší bylo číslo u dané skupiny, tím menší snesl proband tlak na testovaném místě a byl vůči němu senzitivnější. Statisticky významný rozdíl byl potvrzen u pravého a levého m. infraspinatus, pravé volární strany předloktí, pravé dorzální strany zápěstí a pravé volární strany zápěstí, avšak hodnoty nám říkají, že naopak gymnazisté byli ti, kteří vykazovali zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu. Hráči na klasickou kytaru tedy nevykazují v těchto proměnných zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

V následujících tabulkách (Tabulka 7 a Tabulka 8) jsou zaznamenány průměrné hodnoty snesitelnosti tlaku v newtonech metodou tlakové algometrie dvou skupin probandů pro dané proměnné. Tabulky poukazují, že ve všech proměnných kytaristů byla průměrná hodnota snesitelnosti tlaku v newtonech vyšší než u gymnazistů. Z toho také plyne, že hráči na klasickou kytaru v žádných proměnných neprokázali zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu než gymnazisté, ba naopak.

Tabulka 7. Porovnání průměrných hodnot snesitelnosti tlaku (N) na daných místech horních končetin mezi skupinou kytaristů a skupinou gymnazistů.

Proměnná	<i>m. deltoideus</i>		<i>m. infraspinatus</i>		<i>m. trapezius</i>		<i>dorzální strana předloktí</i>	
	<i>P</i>	<i>L</i>	<i>P</i>	<i>L</i>	<i>P</i>	<i>L</i>	<i>P</i>	<i>L</i>
<i>Kytaristé</i>	83,6	88	88,8	90,266	58,066	58,6	60,933	52,733
<i>Gymnazisté</i>	72,4	68,533	50,333	55,533	44,533	42,066	48	43,4

Vysvětlivky: *m.* – *musculus*, *P* – pravá, *L* – levá

Tabulka 8. Porovnání průměrných hodnot snesitelnosti tlaku (N) na daných místech horních končetin mezi skupinou kytaristů a skupinou gymnazistů.

Proměnná	<i>volární strana předloktí</i>		<i>dorzální strana zápěstí</i>		<i>volární strana zápěstí</i>	
	<i>P</i>	<i>L</i>	<i>P</i>	<i>L</i>	<i>P</i>	<i>L</i>
<i>Kytaristé</i>	84,933	80,8	111,866	107,4	124,4	109,2
<i>Gymnazisté</i>	65,733	54,933	73,6	78,2	86,6	85,533

Vysvětlivky: *m.* – *musculus*, *P* – pravá, *L* – levá

5.6 Ověření výzkumné otázky VO4 a posouzení hypotézy H₀4

Kapitola uvádí výsledky, které byly získány při ověřování výzkumné otázky **VO4**, na níž byla postavená hypotéza **H₀4**. Výzkumná otázka zjišťuje, zda se při zvýšeném počtu bolestivých bodů na horních končetinách snižuje svalová síla stisku ruky. Hypotéza srovnává, zda vyšší výskyt bolestivých bodů na horních končetinách koreluje se snižováním svalové síly stisku ruky.

VO4: *Lze očekávat statisticky významnou korelaci snižování svalové síly se zvýšeným výskytem bolestivých bodů na horních končetinách?*

H₀4: *Zvýšený výskyt bolestivých bodů na horních končetinách nemá vliv na snižování svalové síly stisku ruky.*

Pro posouzení obou hodnot byl použit **Spearmanův koeficient pořadové korelace** (Tabulka 9). Spearmanův korelační koeficient je bezrozměrné číslo, které udává statistickou závislost (korelaci) mezi dvěma veličinami (v tomto případě mezi výskytem bolestivých bodů

a svalovou silou stisku ruky). Výsledek neparametrického testu je statisticky významný, když hypotézu zamítáme na hladině testu α , jestliže $p < 0,05$.

Tabulka 9. Hodnoty koeficientů Spearmanovy korelace kytaristů i gymnazistů pro svalovou sílu a bolestivé body.

Dvojice proměnných	<i>n</i>	<i>Spearman R</i>	<i>p-hodnota</i>
<i>K - SS pravá & K - BB pravá</i>	15	0,108	0,700
<i>K - SS levá & K - BB levá</i>	15	0,002	0,992
<i>G - SS pravá & G - BB pravá</i>	15	-0,007	0,979
<i>G - SS levá & G - BB levá</i>	15	-0,103	0,713

Vysvětlivky: K – kytaristé, G – gymnazisté, SS – svalová síla, BB – bolestivé body, n – počet kytaristů nebo gymnazistů, Spearman R – Spearmanův korelační koeficient, p-hodnota – statistický výsledek testu

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že p-hodnoty jsou větší než hladina statistické významnosti p ($p > 0,05$). Spearmanovy korelační koeficienty jsou statisticky nevýznamné. Vzájemná korelace mezi vyšším počtem bolestivých bodů na horních končetinách a snižující se svalovou silou nebyla prokázána. Hypotézu **H₀₄ nezamítáme**. Zvýšený výskyt bolestivých bodů na horních končetinách nemá vliv na snižování svalové síly stisku ruky.

5.7 Posouzení hypotézy H₀₅

Kapitola uvádí výsledky, které byly získány při posuzování hypotézy **H₀₅**. Hypotéza srovnává, zda budou u kytaristů větší rozdíly svalové síly stisku mezi pravou a levou rukou než u gymnazistů.

H₀₅: Hráči na klasickou kytaru nemají větší rozdíly svalové síly stisku pravé a levé ruky než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

K posouzení hypotézy **H₀₅** byl zvolen **Mann-Whitneyův U-Test** (Tabulka 10). Mann-Whitneyův U-Test je neparametrický test dvou nezávislých skupin (v tomto případě skupiny „kytaristů“ a skupiny „gymnazistů“). Výsledek neparametrického testu je statisticky významný, když hypotézu zamítáme na hladině testu α , jestliže $p < 0,05$.

V případě, že je p-hodnota vyšší než hladina statistické významnosti p , nulovou hypotézu H_0 nemůžeme zamítnout, z čehož vyplývá předpoklad, že rozhodnutí o zamítnutí platnosti nulové

hypotézy je podpořeno. Symbolicky lze psát: $p > 0,05$ („statisticky nevýznamný rozdíl“). Skutečnost však neznamená, že naměřená data tuto hypotézu potvrzují, ale pouze to, že ji nevyvracejí.

Tabulka 10. Srovnání souboru kytaristů a gymnazistů v rozdílech svalové síly stisku obou rukou.

Proměnná	Sčt poř. K	Sčt poř. G	U	Z	p-hodnota	n1	n2
SS	234,500	230,500	110,500	0,062	0,950	15	15

Vysvětlivky: SS – svalová síla, Sčt poř. K – součet pořadí kytaristů, Sčt poř. G – součet pořadí gymnazistů, U – testovací kritérium U-Testu, Z – hodnota testovacího kritéria vypočítaná z U-Testu, p-hodnota – statistický výsledek testu, n1 – počet kytaristů, n2 – počet gymnazistů

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že p-hodnota pro rozdíl svalové síly stisku rukou mezi kytaristy a gymnazisty je větší než hladina statistické významnosti p ($p > 0,05$). Rozdíl je statisticky nevýznamný. Hypotézu **H₀₅ nezamítáme**.

6 DISKUZE

Problematicke vzniku muskuloskeletálních obtíží spojených s prací v oblasti hudební sféry je v posledních letech věnováno stále více pozornosti. Důvodem zvýšeného výskytu muskuloskeletálních obtíží souvisejících s hraním na hudební nástroj je zvyšující se růst hudebního průmyslu. Problematikou se zabývá již několik epidemiologických studií, které aktivně zkoumají syndrom nadměrného užívání v zaměstnání. Na základě výše zmíněného vznikl v posledních letech specializovaný lékařský obor *hudební medicína*, který vychází z pracovního lékařství. Z pracovního lékařství vychází také obor *umělecká medicína*, který se věnuje tanečníkům a vokalistům. Vznik těchto oborů poukazuje na existenci intenzivnějších výzkumů v mnoha cizích zemích (Lee et al., 2013).

Vzhledem k rostoucímu zájmu o muskuloskeletální problémy hudebníků začaly být organizovány lékařské společnosti akademických hudebníků ve Spojených státech i v Evropě. Bylo zřízeno několik klinik specializujících se na léčbu začínajících i profesionálních hudebníků. Výsledkem bylo, že poptávka po medicíně hudebníků se v několika zemích zvýšila (Lee et al., 2013). V Německu byl profesorem Eckartem Altenmüllerem při Vysoké škole pro hudbu, divadlo a média v Hannoveru založen Institut hudební fyziologie a medicíny hudebníků již v 90. letech 20. století. Ve Spojených státech zavedl ve 20. století na základě spolupráce s Yaleovou univerzitou specializovanou péči pro hudebníky MUDr. Martin Jan Stránský. Teprve až v roce 2014 založil na základě zvyšujícího se zájmu o problematiku muskuloskeletálních obtíží u hudebníků Centrum zdravotní péče o hudebníky v Praze. Institut je prvním programem specializované prevence a léčby onemocnění u hudebníků v České republice (Drbal, 2017).

Rehabilitace hudebníků představuje v České republice nově vznikající odvětví. Na základě velmi malého povědomí o hudební prevenci a potřebě fyzioterapeutické péče vznikla tato diplomová práce. Přestože je práce psaná na katedře fyzioterapie, její snahou je alespoň částečně přiblížit text „řeči“ hudebníků. Fyzioterapeut může s hudebníky odvádět co nejlepší práci ve chvíli, kdy pochopí jejich běžně užívanou terminologii.

Například termín „dolní struna“ označují kytaristé jako strunu s nižším tónem. Pro laiky to znamená strunu, která je blíže k malíčku, ve skutečnosti však kytaristé myslí strunu blíže k palci. Dalším „komunikačním šumem“ může být třeba mylné povědomí kytaristy o tom, že palec má tři články a při vysvětlování nějakého úkonu fyzioterapeutovi popisuje, že pohyb palce vychází z dlaňového kloubu. Pro fyzioterapeuta to znamená MTCP kloub, ale kytarista ve skutečnosti myslí

karpometakarpální (CMC) kloub palce. Podobných „terminologických nedorozumění“ je mnoho dalších.

Jak již bylo psáno, diplomová práce vznikla na základě velmi malého povědomí o potřebě fyzioterapie v hudební sféře. Čtenářům chce přiblížit problematiku hudební medicíny a zvýšit zájem hudebníků o jejich fyzické i psychické zdraví. Práce nenabízí konkrétní řešení nějakého problému, tedy neobsahuje doporučené cviky k řešení určitých obtíží. Důvodem je především potřeba individuálního přístupu k jednotlivým pacientům. Obecná doporučení ke zmírnění obtíží nejsou sice špatná, ale nejsou ani plně efektivní.

Prevalence muskuloskeletálních obtíží souvisejících s prací u hudebníků se pohybuje od 73,4 % do 87,7 %. Incidence tohoto procentuálního rozpětí je sestavena ze studií Roset-Llobet, Rosines-Cubells a Salo-Orfila (2000), Sung, Sakong a Chung (2000), Guptill, Zaza a Paul (2000), Koh et al. (2006) a Abreu-Ramos a Micheo (2007). Bylo zjištěno, že hráči na strunné nástroje mají prevalenci nejvyšší. Mezi tyto nástroje jsou řazeny různé druhy kytar, klavírů, harfa, viola, violoncello, kontrabas a housle, přičemž poslední čtyři jsou nejčastěji používanými nástroji v orchestru. U těchto hudebníků můžeme nalézt taky největší změny muskuloskeletálního systému. Nejméně 75 % instrumentalistů hrajících na strunné nástroje má obtíže na horních končetinách, z nichž většina je spojena se syndromem nadužívání (Lee et al., 2013). Roset-Llobet, Rosines-Cubells a Salo-Orfila (2000) ve své studii popisují, že až 77,9 % symptomů bylo u muzikantů spojeno s hrou na hudební nástroj a 37,3 % z nich ovlivnilo samotný výkon hráče.

Hlavním cílem diplomové práce bylo popsat a porovnat změny muskuloskeletálního systému mezi hudebníky, kteří hrají na klasickou kytaru, a osobami, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. K celkovému hodnocení byla u každého probanda odebrána anamnéza, vyplněna Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity, proveden kineziologický rozbor, UBMA testování, dynamometrie a tlaková algometrie.

Vzhledem k výše zmíněným výzkumům, které píší převážně o obtížích vznikajících na horních končetinách, bylo do této studie zařazeno UBMA testování, které bylo považováno za velmi důležitý hodnotící prvek v celém výzkumu. Testované položky a systém hodnocení byl vyvinut výzkumným týmem na základě jejich osobních klinických zkušeností. Celkově bylo možné v UBMA testování získat 152 bodů (Kramer et al., 2001). UBMA testování obsahovalo osm hodnotících oblastí. Vyšetřovala se bolest při aktivní rezistované kontrakci, pasivní rozsah pohybu, citlivost na tlakové body, neurologické testy, svalová síla, čítí konečků prstů ruky, přítomnost otoku předloktí a trvání, frekvence a intenzita bolesti kloubů horních končetin.

Během samotného vyšetření dle UBMA bylo mezi všemi probandy zjištěno nejmenší dosažené skóre 5 bodů a nejvyšší dosažené skóre 53 bodů. Průměrné hodnoty se pohybovaly okolo

20 bodů. Ve srovnání s maximálně možným počtem 152 bodů byly naměřené hodnoty výrazně menší. Testování sice nabízí podklad k vyšetření a jednotlivé testované oblasti si dokáže logicky vysvětlit a obhájit, avšak nenabízí žádnou hodnotící škálu. Z vyšetření tedy nelze jednoznačně určit, zda má daný pacient na základě výsledků výrazné muskuloskeletální obtíže, či ne. Lze však porovnat výsledky mezi dvěma skupinami. Průměrné výsledky kytaristů byly 17,5 bodů, u gymnazistů to bylo 22,5 bodů. Už na základě těchto výsledků lze říci, že kytaristé nebudou vykazovat větší míru bolesti a diskomfortu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. Tato hypotéza nebyla zamítnuta ani při statistickém zpracování dat pomocí Mann-Whitneyova U-Testu.

Přestože je UBMA testování zaměřené pouze na horní končetiny, z čehož nelze usuzovat na výrazné změny v muskuloskeletálním systému, nabídl průběh tohoto vyšetření nové možnosti při budoucím zkoumání a testování muskuloskeletálních obtíží u hudebníků. Za validní považují vyšetření pasivního rozsahu vnitřní a zevní rotace v rameni, vyšetření citlivosti na tlak prstem na dorzální a volární straně předloktí a horní porci m. trapezius, Phalenův test, Tinelův test a Adsonův test. V průběhu studie vyvstala potřeba zařadit do budoucího zkoumání problémů vyšetření hlubokého stabilizačního systému (HSS). Podnětem byl hlavně kineziologický rozbor jednotlivých probandů, ale i odebraná anamnéza.

Výsledky kineziologických rozborů byly statisticky zpracovány pro odpověď na první výzkumnou otázku, zda se bude u hráčů na klasickou kytaru vyskytovat více změn muskuloskeletálního systému než u osob, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. Každá změna v muskuloskeletálním systému byla hodnocena jedním bodem. Celkové výsledky poukázaly na vyšší bodové hodnocení u kytaristů. Při statistickém zpracování dat však hypotéza nebyla zamítnuta, protože rozdíl nebyl statisticky významný. Největší rozdíly mezi skupinou kytaristů a gymnazistů byly u mm. scaleni, PV svalů, držení hlavy, ochablého břicha, asymetrie SIPS a v rotaci trupu. Tyto proměnné byly opět statisticky hodnoceny a z výsledků vyplynulo, že držení hlavy (chabé, předsunuté) a asymetrie SIPS byly u kytaristů výrazně změněné ve srovnání s gymnazisty, rozdíly byly statisticky významné.

Na základě zjištěného špatného držení hlavy považují vyšetření thoracic outlet syndromu například pomocí Adsonova testu za validní. Výsledky vyšetření Adsonova testu ukázaly, že 60 % kytaristů mělo tento test pozitivní a 40 % dokonce oboustranně. U gymnazistů byl test pozitivní u 33,33 % a pouze u 0,06 % oboustranně. Na vznik thoracic outlet syndromu v důsledku nevhodného držení nástroje a špatné postury poukazuje i Lockwood (1989).

Lee et al. (2013) navíc popisují, že u nástrojů, které hudebník nemusí držet, například klavír, jsou myofasciální bolesti menší, neboť hudebník nemusí s tak velkým úsilím udržovat statickou

rovnováhu. Kromě špatného držení hlavy byla statisticky významná i asymetrie SIPS, která byla zjištěna u 47,67 % kytaristů a u 0,06 % gymnazistů. Následným vyšetřením fenoménu předbíhání by se dalo uvažovat o SI posunu. Dle kineziologického rozboru byla u 73,33 % kytaristů zjištěna anteverze pánve, u 53,33 % ochablé břicho a u 66,67 % přetížené PV svaly. Všechna tato zjištění jsou důvodem zařadit vyšetření HSS do budoucího zkoumání muskuloskeletálních změn u hudebníků.

Zkoušky Phalenova a Tinelova testu v rámci vyšetření UBMA představují jedny z neurologických testů, jejichž pozitivitou lze uvažovat o syndromu karpálního tunelu. Ten v posledních letech vzniká velmi často na základě chronického přetěžování zápěstí. Nevhodným postavením rukou na nástroj se tento syndrom může objevit nejen u kytaristů, ale také například houslistů, violoncellistů nebo kontrabasistů (Lee et al., 2013).

Cílem studie Kaufman-Cohen a Ratzon (2011) bylo prozkoumat vztah mezi biomechanickými, environmentálními, psychosociálními a osobními rizikovými faktory a možným výskytem PRMD (playing-related musculoskeletal disorders) vznikajícím u profesionálních klasických hudebníků. Studie porovnávala muskuloskeletální změny napříč orchestrálními hudebníky a zjistila, že hráči na strunné nástroje měli významně vyšší skóre těchto změn než hudebníci hrající na dřevěné nebo žesťové dechové nástroje (Kaufman-Cohen & Ratzon, 2011). Z výsledků této studie vyvstala druhá výzkumná otázka, zda budou mezi hráči na klasickou kytaru rozdíly v muskuloskeletálním systému podle toho, jak dlouho se věnují hře na tento nástroj. Výsledky ukázaly, že délka hry na hudební nástroj nezpůsobuje větší muskuloskeletální změny, spíše naopak, ale výsledky byly statisticky nevýznamné.

Odebrání anamnézy a provedení kineziologického rozboru také ukázalo, že hráči na kytaru, kteří se alespoň nějakým způsobem zajímali o své tělo, měli daleko méně změn muskuloskeletálního systému. Byli to hráči, kteří se zajímali o správnou techniku hry, o držení nástroje a správné sezení, hráči, kteří se snažili sportovat nebo věnovali pozornost svým stravovacím návykům.

Několik zahraničních studií zmiňuje jako jeden z větších problémů u hudebníků bolest a omezenou hybnost ramene. To je také důvodem, proč je součástí UBMA testování měření pasivního rozsahu pohybu v některých kloubech horních končetin. Studie Buisman, Hamilton, Rassat a Horvath (2008) ale popisuje, že problémem vzniku bolesti a omezeného rozsahu pohybu v ramenním kloubu je vznik adhezivní kapsulitidy na základě přetěžování. Omezená hybnost neplyne z fixovaného držení nástroje. Při testování probandů pro tuto diplomovou práci bylo zjištěno, že kytaristé mají naopak zvýšené rozsahy pohybů v kloubech horních končetin a jsou

náchylnější ke vzniku hypermobilního syndromu. Hypermobilní kloubu se projevily převážně u jedinců, kteří měli změny v postavení pánve, břišních svalech a PV svalech.

Obsahem UBMA testování bylo zjistit, jak moc jsou na konkrétních místech horních končetin probandi citliví vůči tlaku prstem. Protože existují studie, které se zabývaly například analýzou bolesti v tlaku u profesionálních klavíristů (Linari-Melfi et al., 2011), byla pro tuto diplomovou práci stanovena třetí výzkumná otázka, jestli lze u hráčů na klasickou kytaru očekávat zvýšenou senzitivitu na bolestivé podněty oproti osobám, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. Na základě výše zmíněného byl k hodnocení stupně bolestivého podnětu použit tlakový algometr. Vyšetřované „tlakové body“ byly zvoleny podle UBMA testování, ale vynechány byly tlaky na mediální a laterální epikondyl humeru.

Mnoho studií diskutuje o overuse syndromu – syndromu přetěžování, který se u hudebníků hojně vyskytuje na horních končetinách. Otázkou bylo, zda budou nebo nebudou kytaristé senzitivnější vůči bolestivým podnětům než gymnazisté. Zda se u nich s výskytem přetížení horních končetin bude snižovat práh bolesti. Výsledky tlakové algometrie poukázaly na to, že na všech testovaných místech snesli kytaristé v průměru větší tlak než gymnazisté. Výsledky jsou prokazatelné i z Tabulky 7 a Tabulky 8, kde jsou pro dané proměnné zaznamenány průměrné hodnoty snesitelnosti tlaku v newtonech u obou skupin probandů.

Cílem studie Berque, Gray a McFadyen (2014) bylo vyvinout a ověřit pro profesionální orchestrální hudebníky nástroj zaměřující se na měření bolesti v muskuloskeletálním systému v oblasti funkční a psychosociální, protože se dosud nikdo přesně nezabýval hodnocením psychometrických vlastností. V rámci zjišťování míry prožívané bolesti byla do této diplomové práce zahrnuta Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity. Výsledky ukázaly statisticky významný rozdíl v hodnocení tohoto dotazníku mezi skupinou kytaristů a gymnazistů. Překvapivé bylo, že naopak gymnazisté (běžná populace) byli ti, kteří označili více deskriptorů bolesti a vyšší intenzity prožívaných bolestí.

Vnímání bolesti je však jedna oblast zájmu, psychické zdraví druhá. V dnešní uspěchané době je stres jedním z nejvyšších faktorů ovlivňující zdraví. U hudebníků může být mimo jiné příliš velký fyzický stres tkání faktorem pro vznik stresu psychického. Stres je funkční stav organismu, při němž je tělo vystaveno fyzickému i psychickému tlaku a napětí, následkem čehož dochází k obranným reakcím, které udržují homeostázu organismu a brání jeho poškození. Stres je pro tělo varovným signálem nastávajícího nebezpečí. Všechny takové signály jsou zpracovávány hypotalamem a přenášeny prostřednictvím nervového systému a krevního oběhu. Nervový systém řídí činnost vnitřních orgánů a cév a způsobuje jejich změny. V těle dochází ke zvýšené produkci některých hormonů, zrychlenému krevnímu oběhu, zvýšené hladině glukózy a červených krvinek

v krvi, aktivování mechanismů srážlivosti krve, zrychlenému dechu, zvýšené smyslové citlivosti a utlumení zažívacího i pohlavního ústrojí. Kromě těchto fyziologických reakcí dochází i k reakcím psychologickým. Duševní stres se projevuje ztrátou intelektuální kapacity, popudlivostí, nespavostí, úzkostí, depresí nebo potlačením sexuální touhy (Melgosa, 2001). Je potřeba, aby se hudebník nad všemi těmito faktory zamyslel a zhodnotil svůj celkový stav bytí. Důvodem neustálého nezvládnání zahrát nějakou skladbu nemusí být omezení somatické, ale původcem může být psychika. Tím se dostáváme k pojmu psychosomatika, která je v dnešní době velmi často řešeným problémem.

Zvýšený výskyt muskuloskeletálních změn na horních končetinách a měření svalové síly z UBMA testování daly podnět ke čtvrté výzkumné otázce, jestli lze očekávat pozitivní korelaci snižování svalové síly se zvýšeným výskytem bolestivých bodů na horních končetinách. Skupina kytaristů nebyla srovnávána se skupinou gymnazistů, ale u každé skupiny byly hodnoty zjišťovány zvlášť, což platilo i pro každou horní končetinu zvlášť. Výsledky všech čtyř proměnných byly statisticky nevýznamné. Odlišení jsme zaregistrovali jen v hodnotách Spearmanova korelačního koeficientu, který byl pro kytaristy kladný, pro gymnazisty záporný.

Vědecká literatura podává mnoho důkazů o vztahu mezi věkem a obratností (zručností), kdy je vyšší věk spojen s pomalejšími, méně hladkými, méně koordinovanými a méně kontrolovanými výkony. Zatímco některé studie naznačují, že s rostoucím věkem klesá svalová síla, neexistoval zatím dostatek výzkumných studií, které by systematicky zkoumaly vztahy mezi věkem, svalovou silou a zručností rukou. Cílem studie Martin, Ramsay, Hughes, Peters a Edwards (2015) proto bylo zjistit souvislost mezi věkem, svalovou silou a obratností. Svalová síla byla měřena za pomoci ručního dynamometru a srovnávala se s věkem a s výsledky obratnostních testů. Byl zjištěn signifikantní vztah mezi zvyšujícím se věkem a klesající svalovou silou, zvyšujícím se věkem a klesající obratností a klesající svalovou silou a klesající obratností. Další analýza ukázala, že u dospělých ve středním až pokročilém věku byl prokázán vztah mezi sníženou svalovou silou a sníženou zručností, zatímco u dospělých v mladším věku nebyl prokázán žádný vztah mezi svalovou silou a zručností. Výsledky jsou proto stále diskutovány a to především s ohledem na různé typy ruční obratnosti u dospělých. Zdá se, že jednotlivci, kteří pravidelně provádějí rychlé, koordinované, cíleně zaměřené pohyby, jako jsou profesionální hudebníci, nevykazují ve stejném věku související snižování obratnosti, které je typické pro dospělé nehudebníky (Martin, Ramsay, Hughes, Peters & Edwards, 2015).

Posledním výzkumným parametrem v této diplomové práci byla otázka, zda budou u kytaristů rozdíly svalové síly stisku mezi pravou a levou rukou větší než u gymnazistů (běžná populace). Výsledky Mann-Whitneyova U-Testu neprokázaly statisticky významný rozdíl v naměřených hodnotách. Nicméně zajímavý byl fakt, že 66,67 % kytaristů mělo silnější levou

ruku, přestože 86,67 % bylo praváků. Gymnazisté byli 100 % praváci a silnější levou ruku mělo jenom 26,67 % probandů.

Jedním z cílů této práce bylo popsat problematiku nového oboru hudební medicíny. Hudební medicína se zabývá prevencí, diagnostikou a terapií onemocnění, která vznikají v důsledku hry na hudební nástroj. V tomto oboru se střetává zájem fyzioterapeuta a hudebníka, který je někdy jednohlasný a jindy rozličný. Praktická část práce popisuje správný způsob sedu, držení nástroje či techniky hry. Nutno podotknout, že většina těchto informací pochází z literatury, která je starší více jak deset let. V hudební sféře je obecně velmi těžké sehnat aktuální informace o již zmíněných problematikách. Tzv. „školy hry“ dnes moc hudebních pedagogů nepíše, a pokud ano, jsou často dostupné jen formou skript pro interní použití dané hudební školy.

Primárním zájmem hudebníků je správná technika hry na daný nástroj. Technika hry bývá také nejobsáhlejší kapitolou ve „škole hry“. Velmi častým limitem v těchto „školách“ je problematika zaujetí postury a správného držení nástroje. Hudebníci jsou vlastně takoví bohémové, kteří mají svůj životní styl, do něhož velmi málo zapadá pohyb a sport. Rozvoj problematiky pohybu v hudbě je stále malý. V České republice se touto problematikou zatím v širším hledisku nezabývají ani ty „nejvyšší“ instituce pro hudební činnost, jako je třeba Janáčkova akademie múzických umění v Brně. Studenti zde mají na výběr absolvovat nějaké workshopy nebo semináře například o Alexandrově metodě, avšak tyto nejsou povinné. Stejně tak nejsou povinné ani předměty tělesné výchovy.

Zájem působení fyzioterapeuta na posturu hudebníka může být v terapii často střetem zájmů, především pokud se hudebník v tomto odvětví pohybuje dlouho. Cílem každé spolupráce je nabídnout hudebníkovi nejlepší možnou posturu v rámci možností držení nástroje. Je nutné vytvářet kompromisy, což se ukazuje například při koncertování. Doporučením fyzioterapeuta je zaujímat při hře co nejlepší posturální držení. Neotáčet a nerotovat zbytečně hlavu, nekyfotizovat záda, nerotovat trup, zaujmout správnou pozici dolních končetin a další. Je však nutné si uvědomit, že toto nastavení nemůže být striktní. Doporučené je hlídat si správné posturální nastavení při trénování správné techniky hry na nástroj či při hře z listu. Tím se hudebník učí hudební prevenci. Kde je možné ubrat z fyzioterapeutických doporučení, jsou koncerty.

Hudba není pouze projevem zvuku nástroje, ale i projevem pohybů těla, končetin a mimiky hudebníka. Předat emoce z hudebního díla na posluchače vyžaduje mnoho úsilí, a to hlavně je-li hudebník na pódiu jako sólista. Pro tuto chvíli tedy můžeme opomenout dočasné nefyziologické zaujetí postury. V orchestru je prvním vyčnívajícím prvkem dirigent, proto nemá posluchač zájem sledovat konkrétně každého hudebníka, a tak se může hudebník v tomto seskupení opět více soustředit na zaujetí správné postury a držení nástroje. Navíc orchestr často hraje skladby několik

hodin a tak je správné posturální nastavení namístě. Důležitým prvkem v komorní, souborové nebo orchestrální hře je i dostatek tzv. osobního prostoru. Hudebník musí mít pocit, že se může usadit a používat svůj nástroj tak, aby nepřekážel svému spoluhráči. Konkrétně kytarista by neměl omezovat dolní končetiny v abdukci a chodidla by měla být vodorovně s osou stehenních kostí, zvláště když hraje s podnožkou.

Abdukce kyčlí je řešena v kapitole „Poloha těla při hře a držení nástroje“. Dostatečná abdukce je klíčová pro samotné držení nástroje i nastavení pánve. Z fyzioterapeutického hlediska je nejlepší 35°-40° abdukce každé kyčle, dohromady tedy úhel mezi kyčlemi 70°-80°. Tyto stupně jsou měřeny pomocí goniometru, jehož ramena kopírují při měření osy stehenních kostí. Kytaristům lze laicky říci, že by měly jejich kyčle svírat úhel 90°, protože při pohledu do vlastního klínu se stehna opticky jeví abdukována do pravého úhlu.

Část teoretické části této diplomové práce je samozřejmě věnována technice hry na klasičtí kytaru. Jak již bylo zmíněno, převážně technikou hry se zabývají právě „školy hry“. Diplomová práce neobsahuje celou teorii techniky hry na kytaru, ale uvádí pouze do její problematiky. Například, že důležitým prvkem pro správnou hru na tento nástroj je pozornost věnovaná nehtům. Informace k této teoretické části jsou čerpány jen z některých zahraničních zdrojů a názory hudebníků se v nich mnohdy rozcházejí. Nicméně pro hudebníka je důležité, aby si odlišný názor na danou problematiku dokázal vždy logicky obhájit.

V roce 2015 vydali Ioannou a Altenmüller článek, který se zabývá přístupy a léčebnou strategií při potížích souvisejících s hrou na hudební nástroj mezi českými studenty instrumentální hudby. Studie zkoumala u studentů hudby Pražské konzervatoře závažnost problémů spojených s bolestmi při hře na nástroj (playing-related pain = PRP), metody léčby, které tyto studenti využívali, a jejich řešení. Celkem se studie zúčastnilo 180 instrumentálních studentů, kteří odpovídali na různé otázky formou papírového dotazníku. 87,4 % z nich hlásilo, že se u nich PRP objevila alespoň jednou v životě a 12,6 % hlásilo bolesti po každém hraní. Nástup PRP přišel s nástupem na konzervatoř, byl spojen s nárůstem počtu tréninků a ženy byly častěji postiženy PRP než muži. Zajímavostí bylo, že 35 % postižených studentů nevyhledalo vůbec žádnou pomoc, zatímco pacienti, kteří chtěli svůj problém řešit, nejdříve požádali o radu svého vyučujícího a poté teprve lékaře. Většina studentů, která navštívila lékaře, informovala o tom, že lékařské ošetření jen částečně ulevilo jejich problémům. Nejčastějšími metodami v léčbě byly doporučený odpočinek, gel nebo krém a nějaké cvičení. Studenti uznali, že nevhodná postura hraje klíčovou roli při vývoji jejich PRP. Studie uvádí mnoho dalších výsledků o vnímání pomoci od různých lidí, o přístupu ke vzniklým problémům jak ze strany hudebníka, tak pedagogických pracovníků, a jiné. Nakonec studenti uvedli, že jsou ochotni uvědomovat si a vzdělávat se o problémech PRP během studia.

Autoři uvedli, že další zkoumání problémů PRP mezi studenty je zaručeno, neboť lepší pochopení rozdílných postojů k problematice PRP poskytne další náhled na prevenci a léčbu (Ioannou & Altenmüller, 2015).

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo popsat a porovnat změny muskuloskeletálního systému mezi hudebníky, kteří hrají na klasickou kytaru, a osobami, které nehrají na žádný hudební nástroj a vrcholově se nevěnují žádnému sportu. Dílčími cíli bylo porovnat rozdíly muskuloskeletálního systému mezi výzkumnou a kontrolní skupinou, porovnat změny muskuloskeletálního systému v rámci výzkumného souboru, zhodnotit míru bolestivosti mezi výzkumnou a kontrolní skupinou a zhodnotit míru korelace svalové síly a výskytu bolestivých bodů na horních končetinách jak u výzkumné, tak kontrolní skupiny.

Pro porovnání těchto změn byly odebrány anamnestické údaje, aplikována Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ), proveden kineziologický rozbor, UBMA testování, dynamometrie a tlaková algometrie. Data získaná ze všech zmíněných vyšetření byla následně statisticky zpracována a výsledky měření jsou shrnuty níže.

Kineziologický rozbor byl využit pro porovnání množství muskuloskeletálních změn mezi kytaristy a gymnazisty. Celkové ukazatele kineziologického rozboru neprokázaly statistickou významnost. Hypotéza H_0 pro celkový kineziologický rozbor nebyla zamítnuta. Výsledek p -hodnoty pro proměnnou držení hlavy (předsunutě nebo chabě) a asymetrii SIPS byl menší než hladina statické významnosti p . Statistická významnost byla pro tyto proměnné prokázána a hypotéza H_0 byla zamítnuta. Hráči na klasickou kytaru mají častěji chabé nebo předsunutě držení hlavy a asymetrii SIPS kloubu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. Výsledky p -hodnot pro další proměnné (mm. scaleni, PV svaly, ochablé břicho, rotace trupu) neprokázaly statistickou významnost, avšak proměnné „ochablé břicho“ a „rotace trupu“ byly velmi blízko hladině statistické významnosti p . Hypotéza H_0 pro tyto proměnné nebyla zamítnuta.

Kineziologický rozbor byl dále využit pro porovnání muskuloskeletálních změn v rámci výzkumného souboru kytaristů. Hodnotilo se, zda byly mezi hráči na kytaru rozdíly v muskuloskeletálním systému podle toho, jak dlouho se věnovali hře na hudební nástroj. Výsledná korelace mezi dobou hry na kytaru v letech a zvyšujícím se počtem muskuloskeletálních změn nebyla prokázána. Výsledek měření byl statisticky nevýznamný. Hudebníci, kteří hrají na kytaru více let, nemají více muskuloskeletálních změn než ti, kteří na kytaru hrají méně let.

Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ), UBMA testování a tlaková algometrie byly využity ke zjištění, zda hráči na klasickou kytaru vykazují zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se

vrcholově nevěnují žádnému sportu. Výsledky p-hodnot pro SF-MPQ: PRI-T, pravý a levý m. infraspinatus, pravou volární stranu předloktí, pravou dorzální stranu zápěstí a pravou volární stranu zápěstí byly statisticky významné. Hypotéza H_03 pro tyto proměnné byla zamítnuta. Avšak hráči na klasickou kytaru nevykazují v těchto proměnných zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

Dynamometrie a část UBMA testování (tlakové body) byly využity ke zjištění, zda má zvýšený výskyt bolestivých bodů na horních končetinách vliv na snižování svalové síly stisku ruky. Porovnávány byly obě skupiny i obě horní končetiny. Žádná z výsledných korelací nebyla prokázána. Výsledek měření byl statisticky nevýznamný. Zvýšený výskyt bolestivých bodů na horních končetinách nemá vliv na snižování svalové síly stisku ruky.

Dynamometrie byla využita také při posuzování rozdílnosti svalové síly stisku pravé a levé ruky mezi kytaristy a gymnazisty (osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu). Z výsledků vyplynulo, že p-hodnota byla větší než hladina statistické významnosti p . Statistická významnost nebyla prokázána. Hypotéza H_05 nebyla zamítnuta.

8 SOUHRN

Diplomová práce se zabývá popisem a porovnáním změn muskuloskeletálního systému mezi hudebníky, kteří hrají na klasickou kytaru, a osobami, které nehrají na žádný hudební nástroj a vrcholově se nevěnují žádnému sportu. Změny muskuloskeletálního systému byly porovnávány nejen mezi výzkumnou skupinou kytaristů a kontrolní skupinou gymnazistů, ale i v rámci výzkumné skupiny mezi jednotlivými kytaristy. Hodnocena byla míra bolestivosti mezi kytaristy a gymnazisty a míra korelace svalové síly v souvislosti s bolestivými body na horní končetině.

Teoretická část práce objasňuje termín „medicína hudebníků“ jako novodobý lékařský obor, který se zabývá prevencí, diagnostikou a terapií. Termín pojednává o interdisciplinárním řízení, muskuloskeletálních obtížích souvisejících s hrou na hudební nástroj, adaptaci v hudebním odvětví nebo o duševních i fyzických procesech. Řeší také vliv hry na hudební nástroj na mozkovou aktivitu sluchového či motorického centra, nebo kognitivní rozměry paměti. Zabývá se hudební ergonomií z hlediska postury hráče, postavení hudebního nástroje, výkonu, ergonomických pomůcek či prevence. Součástí je také hudební kineziologie, která řeší otázku pohybu z hlediska biomechaniky, techniku hry na hudební nástroj či pracovní pozici.

Ústředním tématem je seznámení se s klasickou kytarou jak z pohledu hudebníka, tak fyzioterapeuta. Kapitola se zaměřuje na charakteristiku a popis klasické kytary, polohu těla při hře, držení nástroje, pozici pravé a levé ruky a posturální zatížení. Zmíněna je také problematika ruky a zdravotní potíže hudebníků. Mezi nejčastější z nich patří hypertonické změny ve svalech, bolesti bederní páteře, syndrom karpálního či kubitálního tunelu, horní zkřížený syndrom či syndrom horní hrudní apertury. Hudebníci jsou obzvláště zranitelní onemocněním zvaným fokální dystonie, proto je této neurologické motorické poruše věnována větší část textu než jiným zdravotním obtížím.

Praktická část práce popisuje detailní průběh výzkumu, od sběru dat a popisu použitých metod, po výsledky měření. Výzkum probíhal v časovém rozmezí od prosince 2017 do února 2018. Testovaný soubor obsahoval celkem 30 probandů ve věkovém rozmezí 16-44 let. Soubor tvořila výzkumná skupina kytaristů (15 probandů) a kontrolní skupina gymnazistů (15 probandů). Postup při sběru dat byl u všech 30 probandů stejný – odběr anamnézy, vyplnění Krátké formy dotazníku McGillovy Univerzity (SF-MPQ), kineziologický rozbor, UBMA testování, dynamometrie a tlaková algometrie.

Data získaná z kineziologického rozboru byla využita pro porovnání množství muskuloskeletálních změn mezi kytaristy a gymnazisty. Při srovnání dat obou souborů byl prokázán statisticky významný výsledek pouze u proměnné držení hlavy a asymetrie SIPS. Pro ostatní

proměnné (mm. scaleni, PV svaly, ochablé břicho, rotace trupu) a celkový kineziologický rozbor nebyl výsledek statisticky významný, avšak některé p-hodnoty byly velmi blízko hladině statistické významnosti p . Pro proměnnou držení hlavy a asymetrii SIPS disponují hráči na klasickou kytaru větším množstvím muskuloskeletálních změn než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. Pro ostatní proměnné nebyla hypotéza zamítnuta. Kineziologický rozbor byl dále využit pro porovnání muskuloskeletálních změn v rámci výzkumného souboru kytaristů. Výsledná korelace mezi dobou hry na kytaru v letech a zvyšujícím se počtem muskuloskeletálních změn nebyla statisticky nevýznamná. Hudebníci, kteří hrají na kytaru více let, nemají více muskuloskeletálních změn než ti, kteří na kytaru hrají méně let.

Výsledky SF-MPQ, UBMA testování a tlakové algometrie, které srovnávaly bolestivost mezi výzkumnou a kontrolní skupinou, byly statisticky významné pro proměnné SF-MPQ: PRI-T, pravý a levý m. infraspinatus, pravá volární strana předloktí, pravá dorzální strana zápěstí a pravá volární strana zápěstí. Nicméně nebylo prokázáno, že by kytaristé vykazovali zvýšenou citlivost a větší míru bolesti a diskomfortu než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu. Dynamometrie a tlakové body z UBMA testování byly využity ke zjištění korelace mezi zvýšeným výskytem bolestivých bodů na horních končetinách a snižováním svalové síly stisku ruky. Výsledek měření byl statisticky nevýznamný. Zvýšený výskyt bolestivých bodů na horních končetinách nemá vliv na snižování svalové síly stisku ruky. Samotná dynamometrie byla využita také při posuzování rozdílnosti svalové síly stisku pravé a levé ruky mezi výzkumnou a kontrolní skupinou. Statistická významnost nebyla prokázána. Nelze zamítnout, že by hráči na klasickou kytaru měli větší rozdíly ve svalové síle stisku pravé a levé ruky než osoby, které nehrají na žádný hudební nástroj a zároveň se vrcholově nevěnují žádnému sportu.

9 SUMMARY

The main focus of the Master's thesis is the description and comparison of musculoskeletal system changes between musicians playing the classical guitar and people who do not play any musical instrument and do not do any sport professionally. The musculoskeletal system changes were compared not only between the research group of guitarists and the control group of grammar school students, but also among individual guitarists in the research group. The thesis evaluated the extent of pain between the guitarists and students and the extent of correlation of muscle strength in connection with painful points of the upper limbs.

The theoretical part of the thesis clarifies the term Musicians' Medicine as a contemporary field of medicine dealing with prevention, diagnostics and therapy. The term also covers interdisciplinary cooperation, playing-related musculoskeletal disorders in musicians, adjustment in the music industry or mental as well as physical processes. Moreover, the theoretical part deals with the influence of playing the musical instrument on the cerebral activities related to auditory or motor skills centres, as much as cognitive dimensions of memory. It pursues music ergonomics concerning the posture of the player, position of the musical instrument, performance, ergonomic aids or prevention. It also features music kinesiology which deals with movement concerning biomechanics, technique of playing the musical instrument or work-related posture.

The main theme of the theoretical part introduces us to the classical guitar from the perspective of both the player and the physiotherapist. The section focuses on the characterisation and description of the classical guitar, posture during playing the guitar, position of right and left arms and postural load. Hand problems and health problems of musicians are also mentioned. The most common difficulties comprise muscle tone changes, pain in the lumbar spine, carpal and cubital tunnel syndrome, upper crossed syndrome or thoracic outlet syndrome. The musicians are usually prone to suffer from focal dystonia, therefore this neurological motor disorder is dealt with in more detail than other health problems in the text.

The research part of the thesis describes the detailed progress of the research, from the data collection, methods used to the results of the measurements. The research took place from December 2017 to February 2018. The tested group consisted of 30 probands of the age range 16-44. The group was formed by a research group of guitarists (15 probands) and a control group of grammar school students (15 probands). The method of the data collection was the same for all 30 probands – taking anamnesis, completion of The Short-form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), kinesiological analysis, UBMA instrument, dynamometry and pressure algometry.

The data obtained from the kinesiological analysis were used for comparing the amount of musculoskeletal changes between the guitarists and the students. When comparing the data of both groups, only the head posture and SIPS asymmetry variables showed statistically significant results. There was no statistically significant result for other variables (mm. scaleni, paravertebral muscles, flaccid abdomen, torso rotation), although some p-values were really close to the level of statistical significance p . The head posture and SIPS asymmetry variables showed more musculoskeletal changes in the guitar players than in people who do not play any musical instrument and do not do any sport professionally. The hypothesis was not denied for other variables. The kinesiological analysis was further used for comparison of musculoskeletal changes among the research group of guitarists. The final correlation between the number of years spent playing the guitar and the rising amount of musculoskeletal changes proved to be statistically insignificant. The musicians who have been playing the guitar for more years do not show more musculoskeletal changes than those who have been playing the guitar for less years.

The results of SF-MPQ, UBMA instrument and pressure algometry, which compared the painfulness between the research and the control group, proved to be statistically significant for the variables SF-MPQ: PRI-T, right and left infraspinatus muscle, right volar forearm, right dorsal and volar wrist. Nevertheless, it was not confirmed for the guitarists to show higher sensitivity and extent of pain and discomfort compared to the people who do not play any musical instrument and do not do any sport professionally at the same time. Dynamometry and pressure points from the UBMA instrument were used to find the correlation between the higher occurrence of painful points on the upper limbs and the decreasing of hand-grip muscle strength. The result of the measurements proved to be statistically insignificant. The higher occurrence of painful points on the upper limbs does not influence the decreasing of hand-grip muscle strength. The dynamometry was also used to state the difference of right and left hand-grip muscle strength between the research group and the control group. It proved to be statistically insignificant.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

Abreu-Ramos, A. M., & Micheo, W. F. (2007). Lifetime prevalence of upper-body musculoskeletal problems in a professional-level symphony orchestra: age, gender, and instrument-specific results. *Medical Problems of Performing Artists*, 22(3), 97–104.

Altenmüller, E. (2000). Neurophysiologische Untersuchungen zur Feinmotorik der Hand des Musikers. *Musikphysiologie und Musikermedizin*, 3(2000), 92–94.

Altenmüller et al. (2006). *Music, motor control and the brain*. University Press.

Aránguiz, R., Chana-Cuevas, P., Albuquerque, D., & Curinao, X. (2015). Focal dystonia in musicians: Phenomenology and musical triggering factors. *Neurología*, 30(5), 270—275.

Bangert, M., & Altenmüller, E. O. (2003). Mapping perception to action in piano practice: A longitudinal DC-EEG study. *BioMed central Neuriscience*, 4, 26–40.

Bareš, M. (2009). Léčba dystonií. *Neurologie pro praxi*, 10(6), 356–359.

Berque, P., Gray, H., & McFadyen, A. (2014). Development and psychometric evaluation of the Musculoskeletal Pain Intensity and Interference Questionnaire for professional orchestra Musicians. *Manual Therapy*, 19(6), 575–588.

Blum, J. (1995). Häufigkeit, Ursachen und Risikofaktoren berufsspezifischer erkrankungen bei Musikern. In Ch. Wagner, *Medizinische probleme bei Instrumentalisten*. Laaber-Verlag.

Boller, F., & Bogousslavsky, J. (2015). Paul Wittgenstein's right arm and his phantom: the saga of a famous concert pianist and his amputation. *Progress in Brain Research*, 216(2015), 293–303.

Buisman, T., Hamilton, L., Rassat, R., & Horvath, J. (2008). Shoulder Mobility in String Musicians. *Current Orthopaedic Practice*, 20(1), 21–24.

Drbal, P. (2017). *Držená těla při hře na nástroj, základní poruchy postury a možnosti jejich korekce rehabilitační léčbou*. Příspěvek na českém symposiu „Symposium zdravotní péče hudebníky“, Praha.

Drbal, P. (2017). *Medicína hudebníků*. Retrieved 14. 11. 2017 from World Wide Web: <http://www.medicinahudebniku.cz/>

Dufek, J. (2006). Profesionální syndrom karpálního tunelu. *Neurologie pro praxi*, 5, 254–256.

Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada.

Fisher, A. A. (1987). Pressure algometry over normal muscles. Standart values, validity and reproductibility of pressure treshold. *Pain*, 30(1), 115–126.

Furuya, S., Tominaga, K., Miyazaki, F., & Altenmüller, E. (2015). Losing dexterity: patterns of impaired coordination of finger movements in musician's dystonia. *Scientific Reports*, 5(13360), 1–15.

Gangrade, A. (2012). The effect of music on the productions of neurotransmitters, hormones, cytokines and peptides: a review. *Music and medicine*, 2012, 40–43.

Guptill, C., & Golem, M. B. (2008). Case study: musicians' playing-related injuries. *Work*, 30(3), 307–310.

Guptill, C., Zaza, C., & Paul, S. (2000). An occupational study of physical playing-related injuries in college music students. *Medical Problems of Performing Artists*, 15(2), 86–90.

Haueisen, J., & Knösche, T. R. (2001). Involuntary motor activity in pianists evoked by music perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, 786–792.

Horvath, J. (2000). *Playing (Less) Hurt: An Injury Prevention Guide for Musicians*. USA: Janet Horvath.

Heinan, M. (2008). A review of the unique injuries sustained by musicians. *Journal of the American Academy of Physician Assistants*, 21(4), 45–50.

Hoppmann, R. A., & Reid, R. R. (1995). Musculoskeletal problems of performing artists. *Current Opinion in Rheumatology*, 7(2), 147–150.

Chundela, L. (2001). *Ergonomie*. Praha: ČVUT.

Ioannou, I. Ch., Altenmüller, E. (2015). Approaches to and Treatment Strategies for Playing-Related Pain Problems Among Czech Instrumental Music Students: An Epidemiological Study. *Medical Problems of Performing Artists*, 30(3), 135–142.

Janáčková, Z. (2014). *Když hudba léčí aneb muzikoterapie*. Retrieved 18. 11. 2017 from World Wide Web: <http://www.opsychologii.cz/clanek/92-kdyz-hudba-leci-aneb-muzikoterapie/>

Jespersen, A., Dreyer, L., Kendall, S., Graven-Nielsen, T., Arendt-Nielsen, L., Bliddal, H., & Danneskiold-Samsøe, B. (2007). Computerized cuff pressure algometry: A new method to assess deep-tissue hypersensitivity in fibromyalgia. *Pain*, 131(1–2), 57–62.

Kaneko, Y., Lianza, S., & Dawson, W. J. (2005). Pain as an incapacitating factor in symphony orchestra musicians in Sao Paulo. Brazil. *Medical Problems of Performing Artists*, 20(4), 168–174.

Kaufman-Cohen, Y., & Ratzon, N. Z. (2011). Correlation between risk factors and musculoskeletal disorders among classical musicians. *Occupational Medicine (London)*, 61(2), 90–95.

Kertz, R. (2011). *The Bassist's Guide to Injury Management, Prevention and Better Health*. USA: Musical Health Resources.

Keuken, Ch. (2012). Health. Retrieved 10. 12. 2011 from the World Wide Web: <http://chriskeuken.nl/health.html>. In T. Gregorová, *Diagnostika a terapie poruch funkce pohybového aparátu u hráčů na basovou kytaru*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Klein-Vogelbach, S., Lahme, A., & Spirgi-Gantert, I. (2000). *Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte. Gesund und fit im Musikeralltag (Hilfe zur Selbsthilfe)*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Koh, J., Lee, S. J., Kim, Y. K., Kim, I., Kwon, S. C., Park, S. B., Kim, M. J., Kim, S., Park, K., Kim, H., Song, J., & Song, J. (2006). The prevalence of playing-related musculoskeletal disorders of music college freshmen playing string instruments. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 18(3), 189–198.

Kohlíková, E., Bartůňková, S., Melichna, J., Smitka, K., & Vránová, J. (2003). *Cytopatologie, patobiochemie a patofyziologie*. (2. vydání). Praha: Karolinum.

Kolář, P. (2006). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 13(4), 155–170.

Kolář a kol. (2012). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.

Konczak, J., & Abbruzzese, G. (2013). Focal dystonia in musicians: linking motor symptoms to somatosensory dysfunction. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(297), 1–10.

Kramer, J. F., Potter, P., Harburn, K. L., Speechley, M., Rollman, G. B., & Evans, D. (2001). An Upper Body Musculoskeletal Assessment Instrument for Patients with Work-related Musculoskeletal Disorders: A Pilot Study. *Journal of Hand Therapy*, 14, 115–121.

Krivošíková, M. (2011). *Úvod do ergoterapie*. (1. vydání). Praha: Grada Publishing.

Lee, H. S., Park, H. Y., Yoon, J. O., Kim, J. S., Chun, J. M., Aminata, I. W., Cho, V. J., & Jeon, I. H. (2013). Musicians' Medicine: Musculoskeletal Problems in String Players. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 5, 155–160.

Lewit, K. (1990). *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha: Nadas.

Lewit, K. (1996). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Leipzig: Barth.

Linari-Melfi, M., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Fernández-de-las-Peñas, C., Guisado-Barrilao, R., & Arroyo-Morales, M. (2011). Analysis of deep tissue hypersensitivity to pressure pain in professional pianists with insidious mechanical neck pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *12*, 268.

Lockwood, A. H. (1989). Medical problems of musicians. *The New England Journal of Medicine*, *320*(4), 221–227.

Lotze, M., Scheler, G., Tan, H.-R. M., Braun, C., & Birbaumer, N. (2003). The musician's brain: functional imaging of amateurs and professionals during performance and imagery. *NeuroImage*, *20*, 1817–1829.

Martin, J. A., Ramsay, J., Hughes, Ch., Peters, D.M., & Edwards, M. G. (2015). Age and Grip Strength Predict Hand Dexterity in Adults. *PLoS One*, *10*(2).

Melgosa, J. (2001). *Zvládni svůj stres*. (2. vydání). Praha: Advent-Orion.

Miškovčik, R. (2008). *Technika hry na kytaru*. Retrieved 23. 12. 2017 from World Wide Web: <http://www.skytarou.cz/technika-hry.php>

Moore, M. K. (2004). Upper Crossed Syndrome and Its Relationship to Cervicogenic Headache. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *27*(6), 414–420.

Ohlendorf, D., Wanke, E. M., Filmann, N., Groneberg, D. A., & Gerber, A. (2017). Fit to play: posture and seating position analysis with professional musicians – a study protocol. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, *12*(5), 1–14.

Opavský, J. (2011). *Bolest v ambulantní praxi: od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů*. Praha: Maxdorf.

Paarup, H. M., Baelum, J., Holm, J. W., Manniche, C., & Wedderkopp, N. (2011). Prevalence and consequences of musculoskeletal symptoms in symphony orchestra musicians vary by gender: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *12*, 223.

Palmer, C. (2007). Nature of memory for music performance skills. In E. Altenmüller, M. Wiesendanger, & J. Kesselring, *Music, Motor Control and the Brain* (pp 1 – 33). Montreal: McGill University.

Pantev, C., Engelien, A., Candia, V., & Elbert, T. (2001). Representational cortex in musicians: Plastic alterations in response to musical practice. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 300–314.

Parry, C. B. (2003). Prevention of musicians' hand problems. *Hand Clinics*, 19(2), 317–324.

Pascual-Leone, A. (1995). The brain that plays music and is changed by it. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 315–329.

Pass, L. A., & Davis, A. S. (2011). Stereognosis. In J. S. Kreutzer, J. DeLuca, & B. Caplan, *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*, (pp 2382 – 2384). Berlín: Springer.

Pfeiffer, J. (2007). *Neurologie v rehabilitaci*. (1. vydání). Praha: Grada.

Polianskis, R., Graven-Nielsen, T., & Arendt-Nielsen, L. (2002). Spastial and tempoval aspects of deep tissue pain assessed by cuff algometry. *Pain*, 100(1–2), 19–26.

Pospíšil, Jan. (pedagog ZUŠ Šternberk). *Ústní sdělení*. (2017-12-22).

Redakce. (2013). *Klasická kytara: Historický vývoj kytary, charakteristika a popis kytary - 1. Díl*. Retrieved 8. 11. 2017 from World Wide Web: <http://www.music-store.cz/clanky/klasicka-kytara>

Remeník, P. (2016). *Metodika hry na kytaru: pro interní potřeby Konzervatoře Evangelické akademie v Olomouci*. Olomouc: Konzervatoř Evangelické akademie.

Rosset, L. J. (2007). *Musician's Body: A Maintenance Manual for Peak Performance*. Farnham: Ashgate Publishing Group.

Rosset-Llobet, J., Rosines-Cubells, D., & Salo-Orfila., J. M. (2000). Identification of risk factors for musicians in Catalonia (Spain). *Medical Problems of Performing Artists*, 15(4), 167–174.

Rychlíková, E. (2004). *Manuální medicína*. (3. vydání). Praha: Maxdorf.

Seidel, M. (2009). Hypermobilität. *Musikphysiologie und Musikermedizin*, 2009, 167–175.

Seliger, V. (1993). *Fyziologie člověka*. Praha: Karolinum.

Schnack, G. (1994). *Gesund und entspannt musizieren: Intensivstretching und Prävention für Musiker mit Kurzprogramm*. Stuttgart: Bärenreiter.

Silva, A. G., Lã, F. M., & Afreixo, V. (2015). Pain prevalence in instrumental musicians: a systematic review. *Medical Problems of Performing Artists*, 30(1), 8–19.

Sisto, S. A., & Dyson-Hudson, T. (2007). Dynamometry testing in spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44(1), 123–136.

Sławek, J. (2004). Křeče hudebníků – klinický obraz, patofyziologie a léčba. *Neurologie pro praxi*, 2(2004), 96–99.

Smidt-Hansen, P. T., Svensson, P., Bendtsen, L., Graven-Nielsen, T., & Bach, F. W. (2007). Increased muscle pain sensitivity in patients with tension-type headache. *Pain*, 129(1–2), 113–121.

Spahn, C., Hildebrandt, H., & Seidenglanz, K. (2001). Effectiveness of a prophylactic course to prevent playing-related health problems of music students. *Medical Problems of Performing Artists*, 16, 24–31.

Stahl, Ch. M., & Frucht, S. J. (2017). Focal task specific dystonia: a review and update. *Journal of Neurology*, 264, 1536–1541.

Suchomel, T. (2006). Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 13(3), 112–124.

Summers, J. (2018). *Arthur Rubinstein*. Retrieved 9. 1. 2018 from World Wide Web: https://www.naxos.com/person/Arthur_Rubinstein_1055/1055.htm

Sung, N. J., Sakong, J., & Chung, J. H. (2000). Musculoskeletal disorders and related factors of symphony orchestra players. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, *12*(1), 48–58.

Tennant, S. (2007). *Pumping Nylon: The Classical Guitarist's Technique Handbook*. USA: Alfred Publishing.

Tichý, J., & Běláček, J. (2008). Pravo/levorukost a preference druhostranné dolní končetiny. Testování laterality a mozečkové dominance. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, *71/104*(5), 552–558.

Trombly, C. A. (1995). *Occupational Therapy for Physical Dysfunction*. Baltimore: Williams & Wilkins.

Tubiana, R., Thomine, J. M., & Mackin, E. (1996). *Examination of the hand and the wrist*. London: Martin Dunitz.

Urshalmi, J. (2006). *A Conscious Approach To Guitar Technique*. Chanterelle.

Vencel, M. (2015). *Hudební fyziologie, ergonomie a fyzioterapie v podpoře zdraví, prevenci a terapii profesionálních postižení pohybového aparátu hudebníků a jejich využití v hudební pedagogice*. Dizertační práce, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Praha.

Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing.

Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.

Větrovec, Z. (2015). *Druhy kytar*. Retrieved 8. 11. 2017 from World Wide Web: <https://www.zdenekvetrovec.cz/stranka-o-kytare/druhy-kytar>

Vodvářka, T. (2005). Úžinové syndromy. *Interní medicína pro praxi*, 2, 74–80.

Wagner, Ch. (2005). *Hand und Instrument: Musikphysiologische Grundlagen – Praktische Konsequenzen*. Wiesbaden: Breitkopf & Härtel.

Watson, A. H. D. (2009). *The Biology of Musical Performance and Performance-Related Injury*. Lanham: Scarecrow Press.

Winspur, I., & Parry, CH. (1998). *The Musician's Hand: A Clinical Guide*. Abingdon: Taylor & Francis.

Zaza, C., Charles, C., & Muszynski, A. (1998). The meaning of playing-related musculoskeletal disorders to classical musicians. *Social Science & Medicine*, 47(12), 2013–2023.

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<i>a</i>	anulare
a.	arteria
aj.	a jiné
apod.	a podobně
BB	bolestivý bod
bilat.	bilaterálně
BMI	body mass index
CO ₂	oxid uhličitý
core	střed těla
CMC	karpometakarpální
CNS	centrální nervová soustava
ČR	Česká republika
DC-EEG	direct current elektroencefalograf
DIP	distální interfalangový
Dr.	doktor
<i>e</i> ¹	struna <i>e</i> ¹
EEG	elektroencefalografie
EX	extenze
FD	fokální dystonie
FL	flexe
fMRI	funkční magnetická rezonance
<i>g</i>	struna <i>g</i>
G	gymnazisté
GIT	gastrointestinální trakt
<i>h</i>	struna <i>h</i>
H	hypotéza
HKK	horní končetiny
HSS	hluboký stabilizační systém
<i>i</i>	indice
IF	interfalangový
K	kytaristé

kl.	kloub/klouby
KR	kineziologický rozbor
L	levý/á
LKOK	levé koleno
LLOP	levá lopatka
LRAK	levý ramenní kloub
LHK	levá horní končetina
<i>m</i>	medio
m.	muculus
M	muži
mm.	musculi
MEG	magnetoencefalografie
MTCP	metakarpofalangový
n.	nervus
N	newton
např.	například
O ₂	kyslík
P	pravý/á
PHK	pravá horní končetina
PKOK	pravé koleno
PLOP	pravá lopatka
PLOK	pravý loket
PM	psychomotorický
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PPI	intenzita současné bolesti
PRAK	pravý ramenní kloub
PRI-A	Pain Rating Index – Affective (afektivní složka bolesti)
PRI-S	Pain Rating Index – Sensory (senzorická složka bolesti)
PRI-T	Pain Rating Index – Total (celkový index bolesti)
PRMD	playing-related musculoskeletal disorders
prof.	profesor
PRP	playing-related pain
př.	příklad
příp.	případně

PV	paravertebrální
R	roky
RAK	ramenní kloub
ROM	rozsah pohybu
Sčt poř.	Součet pořadí
SD	směrodatná odchylka
SF-MPQ	Short-Form McGill Pain Questionnaire (Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity)
SI	sakroiliakální
SIPS	spina iliaca posterior superior
SS	svalová síla
SŠ	střední škola
TOS	thoracic outlet syndrom
tzv.	takzvaný/takzvaně
UBMA	Upper body musculoskeletal assessment
USA	Spojené státy americké
v.	vena
VO	výzkumná otázka
VR	vnitřní rotace
Z	změny
ZUŠ	Základní umělecká škola
Ž	ženy

12 PŘÍLOHY

Příloha 1. Informovaný souhlas (dospělý)

INFORMOVANÝ SOUHLAS (dospělý)

Název studie: **Hra na klasickou kytaru a její vliv na muskuloskeletální systém**

Řešitel: *Bc. Klára Pospíšilová*

Jméno a příjmení:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

V souladu se Zákonem o péči o zdraví lidu (§ 23 odst. 2 zákona č. 20/1966 Sb.) a úmluvou o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001 Sb. Vás žádám o souhlas k zařazení do projektu o zjišťování vlivu hry na klasickou kytaru na změny muskuloskeletálního systému. Dále Vás žádám o souhlas k provedení kineziologického rozboru, včetně vyplnění zkrácené verze McGuillova dotazníku, a měření vybraných parametrů svalové tkáně pomocí tlakové algometrie a dynamometrie.

Byl(a) jste osloven(a) studentkou 2. ročníku navazujícího magisterského studia fyzioterapie na FTK UP k účasti na výzkumu k diplomové práci. Cílem práce je zjistit, jaké jsou nejčastěji vyskytující se změny muskuloskeletálního systému u hráčů na klasickou kytaru, a porovnat tyto změny s osobami, které nehrají na žádný hudební nástroj. Každý účastník nejprve podstoupí celkové kineziologické vyšetření a následně jedenkrát měření na obou přístrojích.

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let. Informace o své osobě se budu snažit podat pravdivě a co nejpřesněji.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl(a) jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Jak vyšetření probíhá?

Vyšetřování bude probíhat v prostorách Konzervatoře Evangelické akademie v Olomouci a v prostorách Gymnázia Olomouc – Hejčín, kde bude přítomen pouze účastník (případně rodič) a fyzioterapeut.

Nejprve bude odebrána anamnéza a po té proveden kineziologický rozbor postury a držení těla, který se provádí ve spodním prádle. Následně proběhne měření pomocí dvou přístrojů, dynamometru a tlakového algometru. Vyšetření je jednoduché, bezbolestné, neinvazivní, zcela bezpečné, nehrozí při něm riziko pádu a je odsouhlaseno etickou komisí FTK UP.

Celkové vyšetření bude trvat zhruba 45 – 60 minut a bude provedeno jedenkrát.

Za účelem zhodnocení muskuloskeletálních změn a porovnání postury bude k této diplomové práci využita fotodokumentace každého pacienta. Z fotografií nebude možné identifikovat obličej.

Všechna data budou zpracována anonymně a budou sloužit k vypracování této diplomové práce. Nebudou šířena a zneužita pro jiné účely.

Předem Vám děkuji za souhlas s účastí v této studii, za Vaši spolupráci a důvěru.

Podpis účastníka:

Podpis fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:

Příloha 2. Informovaný souhlas (dítě)

INFORMOVANÝ SOUHLAS (dítě)

Název studie: **Hra na klasickou kytaru a její vliv na muskuloskeletální systém**

Řešitel: *Bc. Klára Pospíšilová*

Jméno a příjmení zákonného zástupce:

Jméno a příjmení účastníka:

Datum narození účastníka:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

Vážení rodiče, v souladu se Zákonem o péči o zdraví lidu (§ 23 odst. 2 zákona č. 20/1966 Sb.) a úmluvou o lidských právech a biomedicině č. 96/2001 Sb. Vás žádám o souhlas k zařazení vašeho dítěte do projektu o zjišťování vlivu hry na klasickou kytaru na změny muskuloskeletálního systému. Dále Vás žádám o souhlas k provedení kineziologického rozboru, včetně vyplnění zkrácené verze McGillova dotazníku, a měření vybraných parametrů svalové tkáně pomocí tlakové algometrie a dynamometrie.

Byli jste osloveni studentkou 2. ročníku navazujícího magisterského studia fyzioterapie na FTK UP k účasti na výzkumu k diplomové práci. Cílem práce je zjistit, jaké jsou nejčastěji vyskytující se změny muskuloskeletálního systému u hráčů na klasickou kytaru, a porovnat tyto změny s osobami, které nehrají na žádný hudební nástroj. Každý účastník nejprve podstoupí celkové kineziologické vyšetření a následně jedenkrát měření na obou přístrojích.

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s účastí mého dítěte ve studii. Informace o jeho osobě se budu snažit podat pravdivě a co nejpřesněji.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že účast mého dítěte ve studii mohou kdykoliv přerušit, či ze studie s dítětem odstoupit. Účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou osobní data má i mého dítěte uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti osobních dat mých i mého dítěte. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl(a) jsem tomu, že mé jméno a jméno mého dítěte se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Jak vyšetření probíhá?

Vyšetřování bude probíhat v prostorách Konzervatoře Evangelické akademie v Olomouci a v prostorách Gymnázia Olomouc – Hejčín, kde bude přítomen pouze účastník (případně rodič) a fyzioterapeut.

Nejprve bude odebrána anamnéza a po té proveden kineziologický rozbor postury a držení těla, který se provádí ve spodním prádle. Následně proběhne měření pomocí dvou přístrojů, dynamometru a tlakového algometru. Vyšetření je jednoduché, bezbolestné, neinvazivní, zcela bezpečné, nehrozí při něm riziko pádu a je odsouhlaseno etickou komisí FTK UP.

Celkové vyšetření bude trvat zhruba 45 – 60 minut a bude provedeno jedenkrát.

Za účelem zhodnocení muskuloskeletálních změn a porovnání postury bude k této diplomové práci využita fotodokumentace každého pacienta. Z fotografií nebude možné identifikovat obličej.

Všechna data budou zpracována anonymně a budou sloužit k vypracování této diplomové práce. Nebudou šířena a zneužita pro jiné účely.

Předem Vám děkuji za souhlas s účastí v této studii, za Vaši spolupráci a důvěru.

Podpis zákonného zástupce:

Podpis fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:

Příloha 3. Formulář anamnestických údajů

ANAMNÉZA	
1. Osobní data	<u>Jméno a příjmení:</u> <u>Pohlaví:</u> <u>Věk:</u> <u>Pravák / levák:</u> <u>Zaměstnání:</u>
2. Osobní anamnéza (OA)	operace: úrazy: onemocnění: psychomotorický vývoj: kompenzační pomůcky: zažívací potíže: gynekologie: výška: váha:
3. Rodinná anamnéza (RA)	sourozenci: nemoci/choroby:
4. Sociální anamnéza (SA)	bydlí: zvířata:
5. Pracovní anamnéza (PA)	studium/práce: brigády: pracovní pozice: sport: volný čas: doba hry na nástroj: pomůcka k nástroji:
6. Farmakologická anamnéza (FA)	léky: hormonální antikoncepce:
7. Alergická anamnéza (AA)	léky: zvířata, hmyz: traviny:
8. Abúzus	kouření: alkohol:

Příloha 4. Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity

Dotazník McGillovy Univerzity (McGill Pain Questionnaire)

Jméno a příjmení:

Bolest	žádná	mírná	středně silná	silná
Škubavá, bušivá	0	1	2	3
Vystřelující	0	1	2	3
Bodavá	0	1	2	3
Ostrá	0	1	2	3
Křečovitá	0	1	2	3
Hlodavá	0	1	2	3
Pálivá, palčivá	0	1	2	3
Tupá přetrvávající	0	1	2	3
Tíživá (těžká)	0	1	2	3
Citlivá na dotek	0	1	2	3
Jako by mělo prasknout	0	1	2	3
Únavná – vysilující	0	1	2	3
Protivná	0	1	2	3
Strašná	0	1	2	3
Mučivá – krutá	0	1	2	3

Intenzita současné bolesti (PPI)

- 1.....žádná
- 2.....mírná
- 3.....středně silná
- 4.....silná
- 5.....krutá
- 6.....nesnesitelná

Příloha 5. Formulář kineziologického rozboru

KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR	
<u>Jméno a příjmení:</u>	
1. Aspekce ZE ZADU:	
<i>(hlava, šíje, ramena, lopatky, paže, předloktí, ruce, páteř, PV svaly, taile, pánev, hýždě, stehna, podkolenní jamky, lýtka, Achillovy šlachy, paty, plosky)</i>	
2. Aspekce ZBOKU:	
<i>(hlava, ramena, páteř, břicho, hýždě, rotace DKK)</i>	
3. Aspekce ZEPŘEDU:	
<i>(hlava, ramena, klíční kosti, paže, předloktí, ruce, hrudník, břicho, pupek, pánev, taile, stehna, bérce, nohy)</i>	
4. Romberg 1, 2, 3	

Příloha 6. Formulář pro UBMA testování

UMBA = upper body musculoskeletal assessment		
<u>Jméno a příjmení:</u>		
1. Bolest při aktivní rezistované kontrakci		
	<i>pravá</i>	<i>levá</i>
1) LFL krku		
2) Rotace krku		
3) ABD v RAK		
4) EX v RAK		
5) FL v RAK		
6) VR v RAK		
7) ZR v RAK		
8) FL v LOK		
9) EX v zápěstí		
10) FL v zápěstí		
11) LFL trupu		
12) Rotace trupu		
2. Pasivní rozsah pohybu		
	<i>pravá</i>	<i>levá</i>
1) ABD v RAK		
2) EX v RAK		
3) FL v RAK		
4) VR v RAK		
5) ZR v RAK		
6) FL v LOK		
7) EX v zápěstí		
8) FL v zápěstí		
3. Tlakové body		
	<i>pravá</i>	<i>levá</i>
1) M. deltoideus		
2) M. infrascapularis		
3) M. trapezius		
4) Laterální epikondyl humeru		
5) Mediální epikondyl humeru		
6) Dorzální strana předloktí		
7) Volární strana předloktí		
8) Dorzální strana zápěstí		
9) Volární strana zápěstí		

4. Neurologické testy			
	<i>pravá levá</i>		
1) Finkelstein test	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
2) Tinelův test	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
3) Phalenův test	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
4) Adsonův test	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
5. Svalová síla			
1) SS pravá ruka	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
2) SS levá ruka	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
6. Citlivost prstů			
	<i>pravá levá</i>		
1) Palec	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
2) Ukazováček	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
3) Prostředníček	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
4) Prsteníček	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
5) Malíček	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
7. Otok předloktí			
1) Pravé předloktí	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
2) Levé předloktí	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr></table>		
8. Vlastní pocit diskomfortu			
<p>a) Jak dlouho trvá problém ramene, lokte nebo zápěstí? Žádné problémy s ramenem (loktem nebo zápěstím) Méně než 1 hodina 1 hodina až 1 den Více než 1 den až 1 týden Více než 1 týden až 2 týdny Více než 2 týdny až 4 týdny Více než 1 měsíc až 3 měsíce Více než 3 měsíce</p>			
<p>b) Jak často jste měl/a v minulém roce problémy s ramenem (loktem nebo zápěstím)? Žádné problémy s ramenem (loktem nebo zápěstím) Téměř nikdy (každých šest měsíců) Zřídka (každé 2-3 měsíce) Někdy (jednou za měsíc) Často (jednou týdně) Téměř vždy (denně)</p>			
<p>c) Popište intenzitu ramene (lokte nebo zápěstí) v průměru. Žádné problémy s ramenem (loktem nebo zápěstím) Mírná bolest Středně silná bolest Těžká bolest Nejhorší bolesti v životě</p>			

Příloha 7. Formulář pro svalovou sílu stisku pravé a levé ruky

Dynamometrie (v Newtonech)			
KYTARISTÉ			
	Jméno a příjmení:	SS <i>pravé</i> ruky	SS <i>levé</i> ruky
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
GYMNAZISTÉ			
	Jméno a příjmení:	SS <i>pravé</i> ruky	SS <i>levé</i> ruky
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

Příloha 8. Formulář pro hodnoty z metody tlakové algometrie

Tlaková algometrie			
<u>Jméno a příjmení:</u>			
		pravá (N)	levá (N)
1.	M. deltoideus		
2.	M. infrascapularis		
3.	M. trapezius		
4.	Dorzální strana předloktí		
5.	Volární strana předloktí		
6.	Dorzální strana zápěstí		
7.	Volární strana zápěstí		

Příloha 9. Formulář vyjádření Etické komise FTK UP



Fakulta
tělesné kultury

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
doc. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.

Na základě žádosti ze dne 17. 10. 2017 byl projekt diplomové práce

autor /hlavní řešitel/: **Bc. Klára Pospíšilová**

s názvem **Hra na klasičtí kytaru a její vliv na muskuloskeletální systém**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **62 / 2017**

dne: **27. 10. 2017.**

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

za EK FTK UP
doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.
předsedkyně

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury
Komise etická
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc