

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Lukáš Krejčí

FOKÁLNÍ DYSTONIE U MUZIKANTŮ

Bakalářská Práce

Praha 2017

Autor práce: **Lukáš Krejčí**

Vedoucí práce: **Mgr. Petr Bitnar**

Oponent práce: **doc. PaedDr. Libuše Smolíková, Ph.D**

Datum obhajoby: **květen 2017**

Hodnocení:

Bibliografický záznam

KREJČÍ, Lukáš. *Fokální dystonie u muzikantů*. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2016, 50 s., vedoucí bakalářské práce Mgr. Petr Bitnar.

Abstrakt

Tématem bakalářské práce jsou fokální dystonie u muzikantů. Jedná se o onemocnění, které se týká 1% profesionálních hudebníků. Vzhledem k tomu, že dosud není známá přesná příčina vzniku této nemoci ani přesná léčba, většina profesionálních muzikantů musí kvůli tomuto onemocnění ukončit svou hudební kariéru. Rehabilitační programy jsou velmi dlouhé a náročné na psychiku pacientů. Nicméně při správném vedení terapie a spolupráci pacientů je až třetina muzikantů schopná vrátit se do svých hudebních aktivit.

Klíčová slova

Fokální dystonie, křeče hudebníků, fyzioterapie hudebníků, rehabilitace

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographic record

KREJČÍ, Lukáš. *Focal dystonia in musicians*. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, 2016, 50 p. Supervisor Mgr. Peter Bitnar

Abstract

The subject of this bachelor thesis is focal dystonia in musicians, which affects 1% of professional musicians. The exact cause and effective treatment of this disease are still unclear; most musicians with this disease often have to end their musical career. Rehabilitation programs are very long and demanding for patients' psyche. However, with proper therapy and collaboration between patient and therapist, almost a third of musicians are able to return to their usual musical activities.

Keywords

Focal dystonia, musician's cramp, physiotherapy treatments at musicians, rehabilitation

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

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla umístěna v Ústřední knihovně UK a používána ke studijním účelům.

V Praze dne

Lukáš Krejčí

Poděkování

Rád bych poděkovala Mgr. Petru Bitnarovi za jeho cenné rady, pozitivní přístup a odborné vedení při tvorbě bakalářské práce a Mgr. Miroslavu Vencelovi za konzultace v jeho volném čase a za zapůjčení pomocných materiálů ke zpracování práce.

Obsah

Seznam zkratk	9
Úvod	10
Cíl práce	11
1 EXTRAPYRAMIDOVÝ SYSTÉM	12
1.1 Basální ganglia	13
1.1.1 Funkce BG	14
1.1.2 Zapojení BG	14
1.1.3 Klinické syndromy vyplívající z poškození BG	16
1.2 DYSTONIE – úvod, dělení	18
1.2.1 Klasifikace dystonií	18
1.2.2 Diagnostika dystonií	20
1.2.3 Genetika dystonií	20
1.2.4 Léčba dystonií	20
2 FOKÁLNÍ DYSTONIE MUZIKANTŮ	22
2.1 Výskyt křečí hudebníků	22
2.1.1 Statistiky (1994 – 2001) založené na studii 144 hudebníků na institutu v Hannoveru – Institute of Music Physiology and Musician’s medicine (IMMM), (Altenmüller, 2011)	23
2.1.2 Statistiky zpracované: Verena Eveline Rozanski, Eva Rehfuess, Kai Bötzel, Dennis Nowak (2015)	25
2.2 Klinický průběh	26
2.3 Etiologie	28
2.3.1 Genetické faktory	29
2.3.2 Pracovní zátěž spojená s hudebním nástrojem	29
2.3.3 Psychologické faktory	30

2.4	PATOLOGIE.....	30
2.4.1	Poškození senzomotorických procesů.....	31
3	TERAPIE.....	33
3.1	Aplikace botulotoxinu.....	33
3.2	Orální medikace.....	37
3.2.1	Anticholinergní léky.....	37
3.3	Ergonomické modifikace.....	39
3.4	Senzomotorický retraining.....	40
3.4.1	Přístup Tubiana a Chamagne.....	43
4	FUNKČNÍ VYŠETŘENÍ A PRŮBĚH RHB.....	45
4.1	Tělesná analýza.....	45
4.2	Vyšetření s hudebním nástrojem.....	48
4.3	Specifika rehabilitace hudebníků s fokální dystonií.....	50
4.3.1	Teorie rehabilitace.....	51
4.3.2	Metoda.....	53
5	DISKUZE.....	59
6	ZÁVĚR.....	61
	Referenční seznam.....	62
	Seznam příloh.....	66

Seznam zkratk

BG	basální ganglia
BTX	botulotoxin
CMC	carpometakarpální (klouby)
CNS	centrální nervový systém
CT	computed tomography
DIP	distální interphalangeální (klouby)
EMG	elektromyografie
ES	extrapyramidový systém
FD	fokální dystonie
IP	interphalangeální (klouby)
LSBT	learning-based sensorimotor retraining
MCP	metacarpophalangeální (klouby)
MD	musician's dystonia
MEP	motoricky evokované potenciály
MRI	magnetic resonance imaging
PIP	proximální interphalangeální (klouby)
RHB	rehabilitace
RP	ramenní pletenec
THP	trihexyphenidyl
TMS	transkraniální magnetická stimulace

Úvod

Muskuloskeletální problémy jsou u profesionálních hudebníků běžné. Většina z nich je klasifikována jako svalové a šlachové problémy z nadměrného namáhání či polohy při hře. Nejsložitější, pokud se jedná o diagnózu a léčbu, jsou tzv. křeče hudebníků – fokální dystonie spojené se specifickým úkonem, „task-specific dystonie“. Symptomy se objevují, pouze když hráč vykonává velmi specifický volní pohyb při hře na hudební nástroj. Ve většině případů jsou symptomy bez bolestné. Nejčastěji jsou postiženy svaly rukou nebo předloktí u pianistů, kytaristů či houslistů. Dystonie může postihnout i oblasti čelisti, rtů a svalů jazyka u hráčů na nástroj dechové. Je obtížné je diagnostikovat a vyžadují podrobné vyšetření přímo při hře na nástroj zkušeným, nejlépe hrou na hudební nástroj obeznámeným terapeutem.

Patofyziologie dystonií hudebníků není zcela jasná, ale poslední studie svědčí pro poruchu centrální integrace proprioceptivních vstupů. Léčba je většinou neuspokojivá. Botulotoxin jako často volená léčba ve většině případů jen potlačuje symptomy, ale neléčí přímo neurologickou podstatu onemocnění. Rehabilitační programy mohou být účinné u omezeného počtu pacientů, ale délka léčebného procesu neinvazivních behaviorálních přístupů založených na senzomotorickém učení je velmi dlouhá, což je často limitujícím faktorem pro pacienty, kteří terapii nakonec opouštějí. Někteří hudebníci, kteří vydrží u terapie, která může trvat více jak 2 roky, se dokáží vrátit do aktivního hraní a pravidelného koncertování, což je hlavním cílem léčby u této velmi náročné skupiny pacientů.

Cíl práce

Cíle této bakalářské práce jsou:

- sumace poznatků o této specifické nemoci
- ozřejmit anatomickou a neurochemickou patologii dyskinetických syndromů, kategorizovat fokální dystonie v systému extrapyramidových poruch
- obeznámit anatomickou a neuropatologickou příčin dystonií
- sepsat nejnovější poznatky ohledně etiologie a patologie onemocnění, účinných RHB léčebných postupů a metod, které jsou v dnešní době používány k léčbě profesionálních hudebníků s tímto velmi specifickým druhem onemocnění.

Přehled poznatků

1 EXTRAPYRAMIDOVÝ SYSTÉM

Extrapyramidový systém je součástí centrálních regulačních motorických okruhů. Hlavní funkcí systému je regulace svalového tonu a zabezpečení základních posturálních a hybných mechanismů a pohybových automatismů (Ambler, 2011). Pojmy „extrapyramidový systém“ či „extrapyramidový syndrom“ vycházejí z tradiční dichotomické představy (Nevšimalová, Růžička, Tichý, 2005). Podle této představy má pyramidový systém odpovědnost za volní hybnost (korové neurony v gyrus praecentralis a kortikospinální dráha), zatímco extrapyramidový systém, tím jsou myšlena basální ganglia a jejich spoje, kmenová jádra a navazující ascendentní a descendentní dráhy, zajišťuje základní posturální a hybné mechanismy a pohybové automatismy. Vzhledem ke spojení s kůrou (vzájemné spoje kortex-thalamus-bazální ganglia) se podílí i na koordinaci volní hybnosti. Protože k aktivaci systému dochází ještě před začátkem pohybu, předpokládá se, že se systém podílí především na iniciaci pohybu. Mimopyramidový systém nepracuje izolovaně, do jeho podkorových formací přicházejí informace z primární motorické oblasti a rozsáhlé vstupní informace z proprioreceptorů, exteroceptorů a interoreceptorů. Díky tomu může tento systém zajistit dokonalou souhru pohybů mezi úmyslným a neúmyslným pohybem.

„Úmyslné pohyby jsou vždy řízeny zároveň systémem kortikospinálním a mimopyramidovým“. (Trojan, Druga, Pfeiffer, 1991)

Spolupráci těchto dvou systémů potvrzují nálezy u poruch hybnosti, kde se mnohdy současně nacházejí známky jak pyramidového, tak extrapyramidového postižení. Například dystonické projevy nacházené u spasticity a naopak (Nevšimalová et al, 2005).

1.1 Basální ganglia

V bazálních partiích hemisfér leží zřetelná nahromadění neuronů a tvoří tak šedé hmoty. Těmto útvarům říkáme *bazální ganglia* nebo také *mimokorová šed'*.

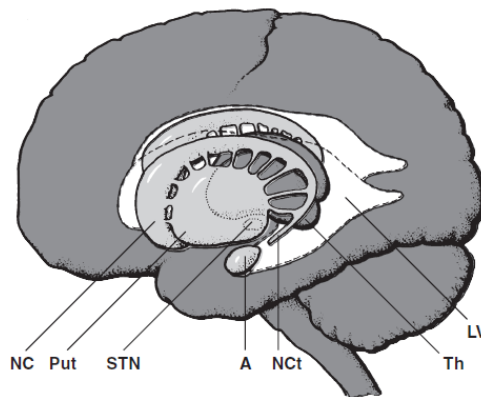
Z hlediska funkčního zařazujeme do systému BG následující útvary:

- **Ncl. Caudatus**
- **Putamen**

Tyto uvedené struktury se dohromady označují jako **corpus striatum**.

- **Globus pallidus**, které je tvořeno zevním a vnitřním segmentem – pallidum externum et pallidum internum
- **Ncl. Subthalamicus** (Luysi)
- **Substantia nigra**

Anatomové řadí k BG corpus striatum, ncl. lentiformis (putamen + gl. Pallidus), claustrum, ncl. amygdalae a ncl. basalis. Fyziologové poslední dva útvary řadí spíše ke strukturám limbického systému. (Králíček, 2004).



Obrázek 1. Struktury bazálních ganglií znázorněné v prostoru mozkových hemisfér (Nevšimalová, Růžička, Tichý, 2005)

A – amygdala, NC – hlava nucleus caudati, NCt – ocas nucleus caudati, LV – postranní komora, Put – putamen, STN – subthalamické jádro, Th – thalamus

Koordinační pohybové působení systému BG je umožněno zapojením do sítě spojů, na jejichž synapsích se uplatňuje řada excitačních a inhibičních neuromediátorů a neuromodulátorů, podle kterých rozlišujeme dva hlavní systémy neuronů: dopaminergní a cholinergní. Kromě toho zde hrají roli i glutamát a GABA.

1.1.1 Funkce BG

Basální ganglia se podílejí na somatomotorických funkcích, ale universální výklad jejich činnosti nebyl dosud podán (Králíček, 2004). Dylevský (2009) uvádí, že se BG zřejmě podílejí na programování pomalých a opakovaných pohybů neboli pohybových stereotypů. Naňka (2009) popisuje u ptáků s málo rozvinutou mozkovou kůrou BG jako motorické ústředí, které řídí složité pohyby jako je létání. S postupným rozvojem mozkové kůry se BG specializují na koordinaci mezi reflexní a úmyslnou aktivitou. Stimulační pokusy ukazují, že BG nejsou sama schopna vytvářet výstupní informace pro určitý pohyb, slouží tedy ke zpracování iniciačních impulsů pro hybnost a předkládají frontální kůře a motorickým centřům mozkového kmene zpracované podněty k vlastnímu provedení motorické akce. Řídí tak složité vztahy mezi podrážděním a útlumem při úmyslných pohybech (Naňka, 2009). Langmeier (2009) k funkci BG ještě přidává účast v procesu učení pohybových vzorů. Etiologie vzniku fokálních dystonií u muzikantů není ještě objasněna, ale vzhledem k doposud zjištěným funkcím extrapyramidového systému se autoři shodují, že je léze BG nejpravděpodobnější (viz dále).

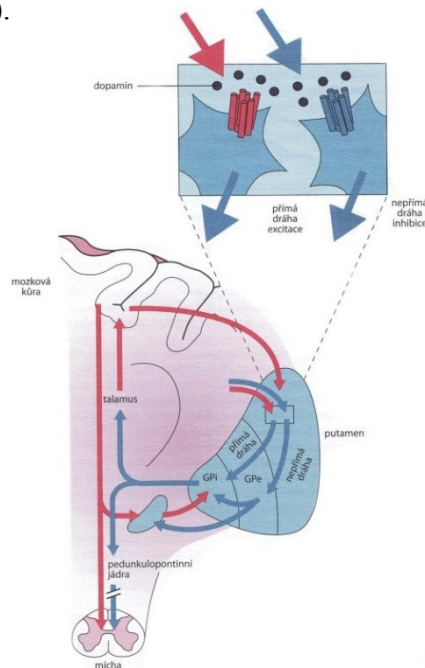
1.1.2 Zapojení BG

Systém BG je uspořádán do několika paralelních okruhů, propojujících somatotopicky a funkčně odpovídající okrsy mozkové kůry, striáta, palida a souvisejících jader, thalamu a zpětně mozkové kůry (Nevšimalová et al, 2005). Hlavním místem vstupu do BG je striatum, do

kterého jdou informace z mozkové kůry přes budivé glutamatergní aference, dále z talamu a jader mozkového kmene.

Výstupními jádry jsou vnitřní segment pallida a retikulární oblast substantia nigra. Obě jádra tonicky inhibují neurony talamických jader, pedunkulopontinního jádra a neurony jader mozkového kmene (Obrázek 3).

Aktivita neuronů talamu je ovlivněna prostřednictvím dvou paralelních systémů vycházejících ze striata. Funkční souhra těchto drah je předpokladem normální činnosti systému. **Přímá dráha** tlumí (GABA) aktivitu neuronů vnitřního pallida a substantia nigra. Výsledkem je útlum inhibičního vlivu na neurony talamu, tzv. „disinhibice“, která naopak zvýší talamokortikální aktivitu a tím i aktivitu mozkové kůry podílející se na řízení motoriky. **Nepřímá dráha** vychází ze striata a končí tlumivě (GABA) v zevní části pallida. Odtud vedou opět GABAergní vlákna do ncl. subthalamicus. Spojení mezi nukleus subthalamicus a vnitřním segmentem pallida a substantia nigra je **jediným excitačním spojením** mezi jádry bazálních ganglií – mediátorem je glutamát. Výsledkem je zvýšení tlumivého působení na neurony talamu, čímž se sníží talamokortikální aktivita, což následně utlumí činnost motorických oblastí mozkové kůry (Langmeier, 2009).



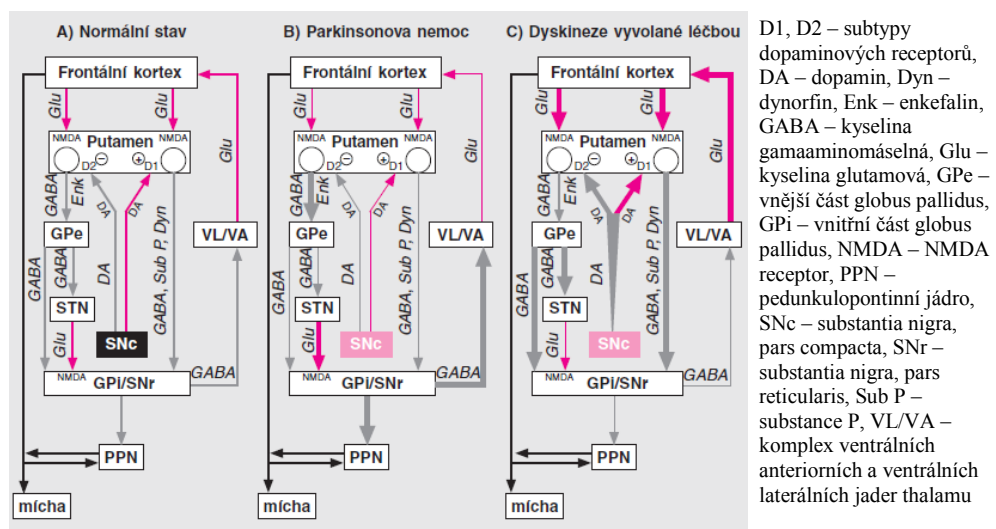
Obrázek 2. Vztah mezi jednotlivými oddíly BG, talamem, mozkovou kůrou a spinální míchou (Langmeier, 2009)

Důležitou roli hraje také neurotransmitter dopamin uvolňovaný z nigrostriatální dráhy, který ovlivňuje výstupní dráhy ze striata. Vazbou na D1-receptory se zvýší aktivita neuronů přímé dráhy, vazbou na D2-receptory se snižuje aktivita neuronů nepřímé dráhy. V obou případech dojde k zvýšení aktivity talamických neuronů, a tím i zvýšení pohybové aktivity řízené z mozkové kůry.

1.1.3 Klinické syndromy vyplývající z poškození BG

Extrapyramidové poruchy vznikají při poruše mezi excitačními a inhibičními procesy. Příznaky nelze zcela jednoznačně přisoudit určitým strukturám, neboť je zde složitá stavba základních a přídatných regulačních okruhů. Pečlivé pozorování a přesný popis příznaků konkrétní hybné poruchy jsou nutnými předpoklady pro její správné syndromologické zařazení. Poruchy extrapyramidového systému se dělí podle převládajících projevů na dvě základní skupiny:

1. Hypokinetické příznaky, též zvané „minus“ syndromy, kdy dochází ke snížení až ztrátě pohybu.
2. Dyskinetické příznaky, též zvané „plus“ syndromy, kdy naopak nalézáme abnormální mimovolné pohyby (Ambler, 2011).



Obrázek 3. Funkční stav motorického okruhu. – normální funkční stav motorického okruhu, B – stav navozený degenerací substantia nigra a deficitem dopaminu ve striatu, C – dyskineze vyvolané dopaminergní léčbou (Růžička, 2000)

Hypokineticko – hypertonický syndrom

Nazývá se také hypokineticko-rigidní či více známé Parkinsonův syndrom. Vzniká dopaminovou deficiencí (nejčastěji degenerací melanin-obsahujících dopaminergních neuronů v substantia nigra nebo ztrátou dopaminových receptorů ve striatu) a převahou cholinergních interneuronů. Projevuje se zvýšením aktivity neuronů nepřímé dráhy (Obrázek 3). Tonické tlumení aktivity talamických neuronů je ještě zvýšeno. Výsledkem je hypokineze, která je charakterizována zmenšením rozsahu a amplitudy pohybů a celkovou pohybovou chudostí. Zpomalený průběh pohybů se označuje jako bradykineze a jejich ztížený start jako akineze. Dalším projevem tohoto syndromu je rigidita, jejímž podkladem je nerovnováha mezi motorickým systémem α a γ . Rigidita je zvýšený svalový tonus plastického typu, kde hypertonus je v oblasti agonisty a antagonisty. Zvýšený tonus převládá ve flexorových skupinách svalů, což má za důsledek typické „parkinsonské“ flexorové držení těla.

Hypokinetické příznaky
<ul style="list-style-type: none"> ● hypokineze, akineze, bradykineze ● rigidita
Hyperkinetické (dyskinetické) příznaky
<ul style="list-style-type: none"> ● tremor (třes) ● chorea ● balismus (hemibalismus) ● dystonie ● myoklonus ● tik

Tabulka 1. Přehled příznaků extrapyramidových poruch (Nevšimalová, 2009)

Hyperkinetický syndrom

Tento syndrom, zvaný též hyperkineticko – hypotonický či dyskinetický, vzniká hlavně při poruše cholinergních (i GABAergních) striatálních neuronů (Ambler, 2009). Jde o klinické poruchy charakterizované přítomností tzv. hyperkinéz (dyskinéz). Tímto termínem jsou myšleny mimovolné abnormální pohyby, které obtěžují nemocného v době klidu a narušují hladký průběh cíleného pohybů. Podle vzhledu

abnormálních pohybů se hyperkinezy rozdělují na choreatické, balistické, atetoidní a dystonické. Dalšími hyperkinetickými příznaky mohou být myklonie, tiky nebo třes.

Důsledkem poškození BG je i Huntingtonova choroba. Jedná se o geneticky podmíněné onemocnění s abnormálním genem na 4. chromozomu, při kterém jsou poškozeny GABAergní a cholinergní neurony striáta. Příčinou jejich degenerace může být i cytotoxické působení glutamátu. Onemocnění charakterizují dědičnost, chorea, poruchy chování a pokles psychických funkcí.

1.2 DYSTONIE – úvod, dělení

Dystonie je mimovolní, trvalá svalová kontrakce jednotlivých svalů nebo svalových skupin, která uvádí končetiny nebo jiné části těla do mimovolního pohybu a abnormálního nedobrovolného postavení (Hallett, 2008). Dystonické pohyby mají často pomalou torzní komponentu, která vyvolá abnormální držení těla. Děje se tak pomocí aktivace neadekvátních svalů při pokusu o pohyb, často agonistů a antagonistů. Ambler (2011) uvádí, že vznikají hlavně při lézi putamen nebo thalamu.

1.2.1 Klasifikace dystonií

Dystonie je možno dělit podle různých hledisek (Bareš, 2009; Albanese et al., 2011):

1. Podle příčiny

a) primární (idiopatická): dystonie je jediným a dominujícím příznakem (např. primární generalizovaná dystonie DYT 1 pozitivní)

b) dystonie plus syndrom: dystonie je vedoucím příznakem, je doprovázená další poruchou mimovolní hybnosti (např. myoklonická dystonie)

c) heredodegenerativní dystonie: dystonie je dominujícím

příznakem doprovázená dalším patologickým neurologickým nálezem v rámci heredodegenerativních onemocnění (např. Wilsonova nemoc, meta chromatická dystrofie, Leighova nemoc, Huntingtonova chorea)

d) sekundární dystonie: dystonie je příznakem u jiných neurologických onemocnění (např. dystonie v rámci parkinsonizmu, postnatální encefalopatie, postinfekční, posttraumatická, nádory, roztroušená skleróza, psychogenní dystonie)

e) paroxyzmální dystonie: dystonie se objevuje jen krátkodobě při jinak normálním neurologickém nález. Etiologie je různá (např. primární i sekundární, paroxyzmální kinezigenní dystonie, psychogenní dystonie aj.)

2. podle věku rozvoje dystonie

a) s časným začátkem (do 20 let věku, často začíná na dolní nebo horní končetině a šíří se na trup)

b) s pozdním začátkem (po 20. roce života, většinou manifestace v krční oblasti s šířením do kraniální oblasti a horní končetiny)

3. podle distribuce

a) fokální – postižení jedné svalové skupiny (např. cervikální dystonie, blefarospasmus, grafospasmus, spazmodická dystonie aj.)

b) segmentální – postižení dvou a více na sebe navazujících oblastí (např. postižení celé končetiny a přilehlé části trupu, příkladem segmentální dystonie postihující obličejové svalstvo je Siccard-Meige syndrom)

c) multifokální – postižení více svalových skupin, které nejsou přímo spojeny (dystonie postihuje např. horní i dolní končetinu)

d) generalizované – postižení prakticky celého těla (dystonie postihuje celý trup, dále dolní končetiny, často horní končetiny)

e) hemidystonie (postižení jedné poloviny těla)

(Bareš, 2009)

1.2.2 Diagnostika dystonií

Pro diagnostiku dystonie je důležitá anamnéza a klinický obraz. Je zde řada pomocných vyšetření např. EMG, ale slouží spíše k odlišení sekundárních forem dystonie. Neurofyziologická vyšetření se běžně nepoužívají k diagnostice či klasifikaci dystonií, ale mohou pomoci odlišit postižené svaly dystonií a upřesnit tak aplikaci léčby botulotoxinem (viz dále). U primárních forem dystonií je standardním vyšetřením MRI nebo CT pro vyloučení diagnóz, které způsobují dystonii strukturální lézí mozku a míchy. Mohou to být například nádory, arteriovenózní malformace, roztroušená skleróza, antifosfolipidový syndrom, hypoparatyroidismus a další (Albanese et al., 2006).

1.2.3 Genetika dystonií

V posledních letech je patrný výrazný nárůst znalostí ohledně genetiky dystonií (Schwarz a Bressman, 2009). Je známo 14 genů působících dystonií. U mladších pacientů s rozvojem příznaků do 30 let se provádí vyšetření DYT 1 genu pro primární generalizovanou dystonii. U pacientů trpících na myoklonus končetin a krku doprovázené dystonií lze vyšetřit DYT 11 a u pacientů odpovídající na levodopu gen DYT 5. Na DYT 5 je nutné myslet vždy na dystonie s rozvojem do 30 let, zvláště pokud počátek dystonických příznaků byl lokalizován na končetině. Každopádně u každého pacienta s časným rozvojem dystonických projevů je indikováno nasazení levodopy.

1.2.4 Léčba dystonií

Tato práce se nezabývá obecnými léčebnými přístupy k dystoniím jakožto k extrapyramidovému syndromu. Uvádím zde možné alternativy pro přehlednost. Léčbě fokálních dystonií u muzikantů je věnována samostatná kapitola.

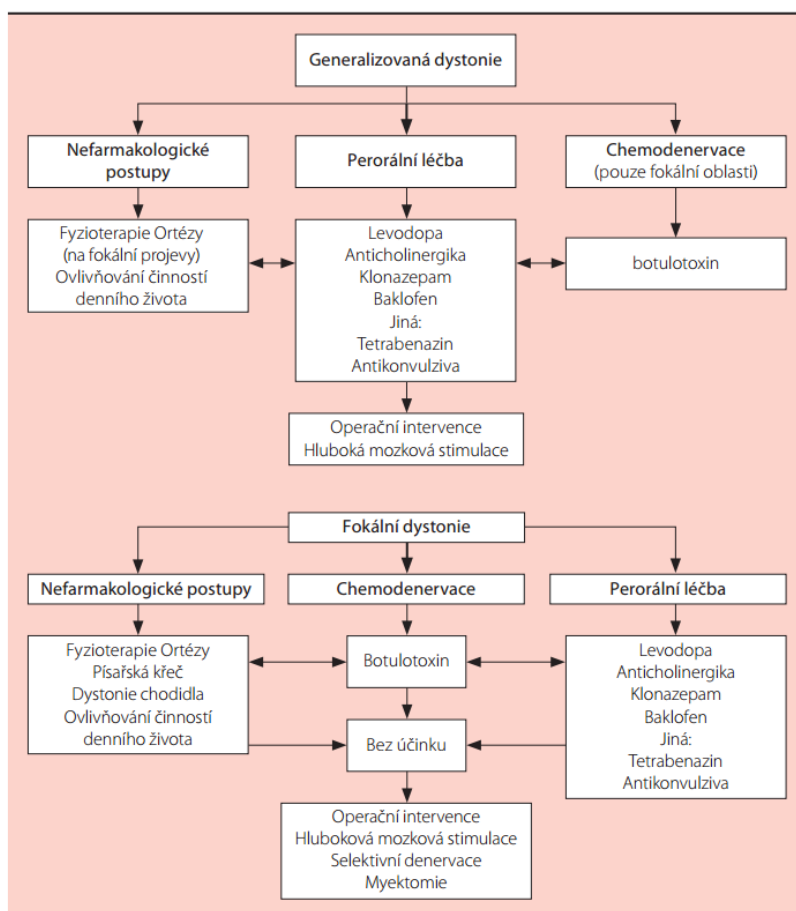
1. konzervativní léčba

- a) botulotoxin
- b) anticholinergika

- c) antiepileptika
- d) antidopaminergní léky
- e) dopaminergní léky
- f) další léky

2. neurochirurgická léčba

- a) hluboká mozková stimulace
- b) selektivní periferní denervace a myektomie
- c) radiofrekvenční léze
- d) intratekální podávání baklofenu
- e) vzácné či obsolentní postupy
- f) podpůrná léčba, rehabilitace
- g) další přístupy



Graf 1. Algoritmus léčby generalizovaných a fokálních dystonických syndromů (Therapeutics of Parkinson's disease and other movement disorders, 2008: 127–226).

2 FOKÁLNÍ DYSTONIE MUZIKANTŮ

K onemocnění fokální dystonie muzikantů je v českém jazyce nejbližší přeložený ekvivalent – křeče hudebníků. V zahraniční literatuře se nejčastěji setkáme s „musician’s cramp“ nebo s „musician’s dystonia“ (MD). MD je v angličtině popisována jako „task-specific movement disorder“, což znamená, že jsou fokální dystonie spojené se specifickým úkonem. MD se projevuje bezbolestnou svalovou diskordinací a ztrátou kontroly nad intenzivně trénovanými pohyby muzikanta při hraní na hudební nástroj (Altenmüller, 2003). Dystonie u hudebníků se obvykle manifestuje jako fokální problém s nejčastějším postižením rukou (pianisté, houslisti, kytaristé), ale postižena může být také oblast úst a obličeje u hráčů na dechové nástroje (fagot, hoboj, klarinet, lesní roh, trumpet). Pro část hudebníků, které toto onemocnění postihne, znamená MD konec kariéry. Při omezitelné léčbě se ale může většina hudebníků vrátit k plnému a bezbolestnému hraní, ačkoliv fokální dystonie zůstávají zpravidla k léčbě rezistentní. Mezi 1 353 instrumentálními hudebníky osobně vyšetřenými Ledermanem, byly nejčastějšími diagnózami funkční a struktuální muskuloskeletální poruchy v 64 %, periferní neuropatie ve 20 % a fokální dystonie v 8 %. Na základě dalších odhadů je touto nemocí postiženo 1% hudebníků celého světa (Altenmüller, 2003).

2.1 Výskyt křečí hudebníků

Podle **Tubiana a Chamagne**, kteří analyzovali 145 fokálních dystonií u hudebníků, valná většina postižených hráčů byli pianisté (46), kytaristé (36) a houslisté (21). U dechových nástrojů byla fokální dystonie nejčastější u hráčů na flétnu (12), (Slawek, 2004).

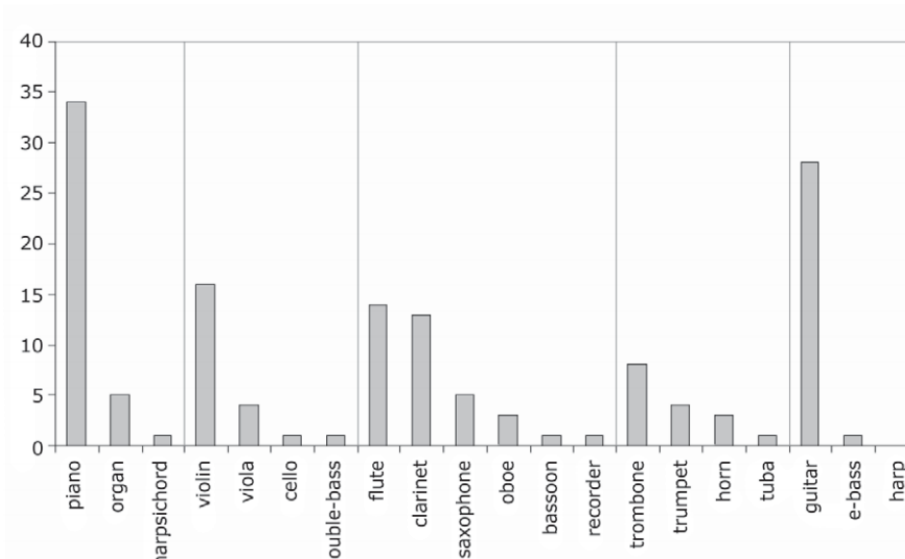
Z 46 pianistů se u 42 jedinců vyskytovalo postižení na pravé ruce. Statisticky byla více postižená pravá ruka i u kytaristů (26/36 případů), zatímco u houslistů byla častěji postižena ruka levá (16/21). Nejvíce postiženy byly ukazovák a prostředníček, zatímco palec byl postižen

vzácně. U hráčů na dřevěné dechové nástroje mohou být postiženy nejen rty, ale také ruce. Typické technicky náročné úkony na různé nástroje korelují i s lokalizací MD. Důkazem toho je, že u flétnistů je to převážně levá ruka, kdežto u klarinetistů ruka pravá, jsou to u těchto nástrojů ruce, které musí provádět technicky náročnější pohyby.

Newmark a Hochberg analyzovali skupinu 57 hudebníků s poruchou motoriky a statiky rukou. Nalezli tři typy stereotypního postižení: flexi čtvrtého a pátého prstu u pianistů, flexi třetího prstu u kytaristů a extenzi třetího prstu u klarinetistů.

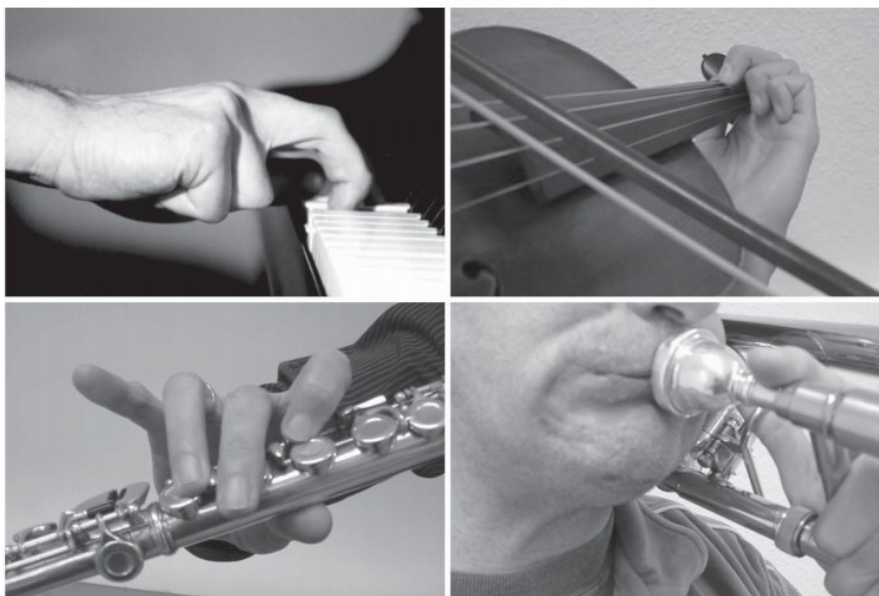
2.1.1 Statistiky (1994 – 2001) založené na studii 144 hudebníků na institutu v Hannoveru – Institute of Music Physiology and Musician's medicine (IMMM), (Altenmüller, 2011)

Všech 144 pacientů, byli profesionálními muzikanty s MD bez sekundární dystonie či jiného neurologického onemocnění. Skupina se skládala ze 116 mužů a 28 žen. Věkový průměr byl 33 let (17-63). Výskyt MD v různých typech nástrojů byl následující: 22 pacientů (15 %) byli hráči na smyčce, 40 pacientů (28%) připadlo na klávesové nástroje, 29 (20%) obsáhly drnkací nástroje, 37 (26%) dechové nástroje a 16 (11%) pro nástroje žesťové. Výskyt u jednotlivých nástrojů je uveden v **grafu 2**.

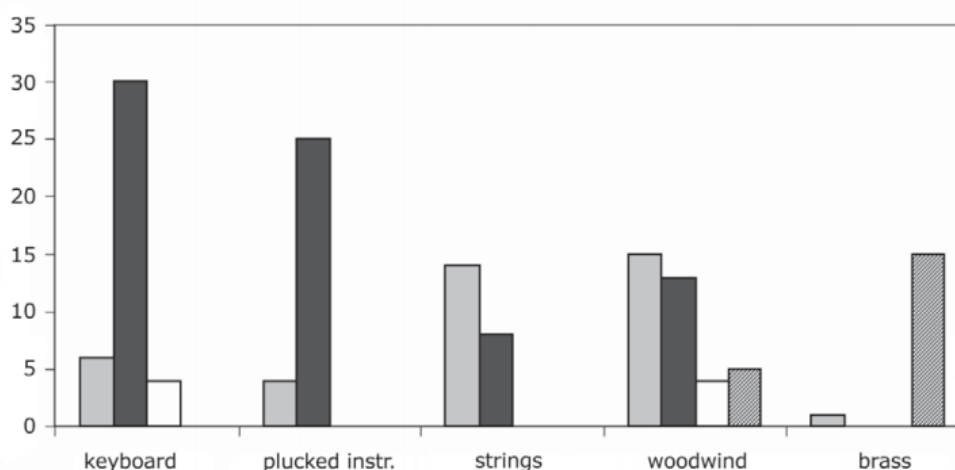


Graf 2. Zastoupení jednotlivých nástrojů ve studii 144 hudebníků na IMMM, levý sloupec: počet pacientů, svislé čáry oddělují skupiny nástrojů (Spahn, Richter, Altenmüller, 2011)

U 124 pacientů se jednalo o postižení jednoho nebo více prstů. Jeden hráč na trombon vykazoval dystonii lokalizovanou na celou paži. Zbylých 20 muzikantů trpěli na oromandibulární dystonii. Typické projevy různých lokalizací dystonií jsou na **obrázku 4**. 115 pacientů vykazovalo různou lateralitu fokální dystonie ruky. Například u klávesových hráčů byla primárně postižena pravá ruka, ale u hráčů na strunné nástroje ruka levá. U hráčů na dechové nástroje se žádná dominantní strana postižení neprokázala, jak je znázorněné v **grafu 3**.



Obrázek 4. Typické vzory dystonií u pianisty- flexe 4. s 5. prstu, houslisty – stejné jako u pianisty, flétnisty- extenze malíčku a hráče na trombon – porucha náústku (Spahn et al, 2011)

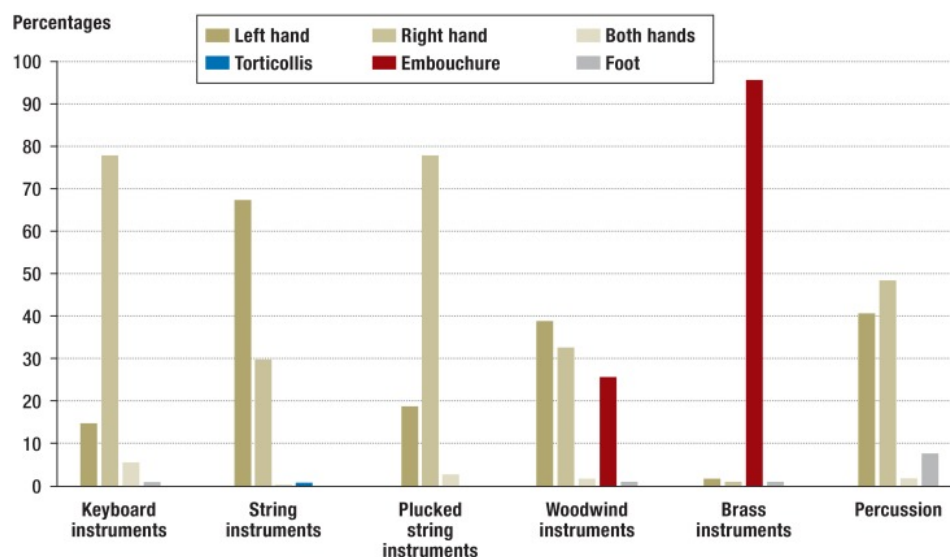


Graf 3. Lokalizace dystonie v rámci dělení na různé skupiny nástrojů. Šedý sloupec – levá ruka, černý sloupec – pravá ruka, bílý sloupec – obě ruce, šrafovaný sloupec – oromandibulární dystonie (Spahn et al, 2011)

2.1.2 Statistiky zpracované: Verena Eveline Rozanski, Eva Rehfuess, Kai Bötzel, Dennis Nowak (2015).

Článek „Task-Specific Dystonia in Professional Musicians“ (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/articles/26900153/>) výše zmíněných autorů, se zabýval zpracováním dat ohledně korelace mezi intenzivním tréninkem na daný nástroj a místem projevu dystonie. Statistiky byly zpracované pomocí tzv. **Bradford Hill criteria**, která jsou známá také pod **Hill's criteria for causation**. Tyto kritéria poskytují evidenci kauzálního vztahu mezi předpokládanou příčinou a daným jevem. V tomto případě se prokázalo, že intenzivní trénink je platný exogenní rizikový faktor výskytu dystonií, neboť ze statistik vyplynula korelace mezi intenzitou pohybů dané části těla, které jsou specifické pro zvládnutí hry na konkrétní hudební nástroj.

Statistiky se týkají 1144 muzikantů postihnutých MD, kteří se věnují intenzivní hře více jak 10 let a s přibližným počtem odcvičených hodin 10 000. Věkové rozmezí je 28 – 44 let.



Graf 4. Distribuce projevů MD u 1144 muzikantů daných typů nástrojů. (Verena Eveline Rozanski et al., 2015)

MD se vyznačuje tím, že se projevuje za velmi specifických podmínek, jako je třeba velmi konkrétní technický úhoz na hudebním nástroji či typický part hrané skladby.

Nicméně 34% pacientů udávalo obtíže i při jiných úkonech, například psaní na počítači. Většina hudebníků nemá žádné zkušenosti s bolestí při této nemoci. 25 (17%) pacientů uvedlo, že pociťují bolest až při projevech symptomů. Bolest doprovázená při nebo po projevech MD se prokázala u 13 % muzikantů.

Věk pacientů s výskytem onemocnění je různý. Byly zaznamenány dystonie jak u 18 letého, tak u hudebníka staršího 60 let (Altenmüller, 2010).

2.2 Klinický průběh

Jako u jiných forem dystonií, dominujícím rysem dystonických kontrakcí je jejich relativně dlouhé trvání (ve srovnání s myoklony nebo choreou) vedoucí k deformaci postižené části těla, zahrnující kontinuálně stejnou svalovou skupinu, tzv. vzorové pohyby. Jednou z výjimek tohoto deformujícího charakteru dystonií jsou faciální svaly, což může být např. dystonie u hráčů na dřevěné nebo žesťové dechové nástroje.

Dystonické pohyby objevující se u hudebníků možno klasifikovat jako „akční dystonie“, protože jsou téměř vždy vyvolány nebo zhoršeny při vědomých pohybech. Abnormální kontrakce se nevyskytují bez specifických pohybů a nevyskytují se v klidu. Proto je můžeme také nazývat dystoniemi závislými na specifickém pohybu. Je zajímavé, že výskyt dystonií koreluje s náročností na techniku hraní. Jde o kombinaci informací s prostorové a časové orientace velmi trénovaných pohybů (Jabusch, 2006). Proto se dystonie velmi často objevují u sólových hráčů, na které jsou kladeny největší požadavky.

Je zde více možných prvotních symptomů. Typicky nemoc začíná jemnou ztrátou kontroly při hraní rychlých pasáží, mírnými křečemi, které ohýbají prsty, a nebo z angličtiny „sticked fingers on the keys“ (přimrznuté prsty ke klávesám), což znamená, že prsty zůstávají na klávese bez jakékoliv možnosti dalšího pohybu vlivem absence extenze a celkové volní kontroly. Dlouhé pasáže vyžadující rychlé střídání a pohyby prstů ztrácejí rychlost, postižené prsty tuhnou a předloktí ochabuje. Během týdnů nebo

měsíců se postižené prsty ohýbají při začátku specifického pohybu a hudebník není schopen prsty uvolnit a extendovat. Podobně u hráčů na žest'ové či dřevěné dechové nástroje, postižení svalů kolem úst změni polohu rtů a jejich nátisk. To může způsobit ztráty proudění vzduchu, který může uniknout mezi náustkem a horním rtem.

Většina muzikantů při výskytu prvních symptomů v podobě ztráty preciznosti při přesně naučených pohybech věří, že je to kvůli nedokonalé technice hraní či nedostatku cvičení. Záhy zvýší dobu tréninku i úsilí, což vede k exacerbaci problému (Altenmüller, 2010).

Frucht a kol. popsali dva případy dystonie při nátisku u lesního roku. Oba pacienti výrazně změnili svoji techniku krátce před vznikem problému. Podle autorů však nebylo jasné, zda-li tyto změny byly pouze obvyklým přizpůsobením hraní či se objevily jako důsledek dystonie. U jednoho souboru hudebníků se specifickou dystonií, 8 z 58 pacientů změnilo techniku před začátkem dystonie (Brandfonbrener, 1995). Krátkým, ale jasně ilustrativním případem, je kazuistika francouzského pianisty Michela Beroffa, který svůj případ sám popsal a byl citován Tubianou a Chamagnem (*Tubiana R, Chamagne P. Prolonged rehabilitation treatment of musician's focal dystonia. In: Medical problems of the instrumentalists musicians. Tubiana R, Camadio, 2000*). Pianista před začátkem obtíží vykonal přes 100 koncertů za rok v průběhu 15 let a hrál převážně technicky velmi náročný repertoár 20. století. Na začátku roku 1984 se u něj svalové spazmy pravé ruky objevovaly stále častěji a byly zhoršovány intenzivní přípravou na koncerty. Po dalších třech letech mu fokální dystonie ruky zcela zabránila ve hře na klavír. Tento případ ilustruje možnost nadměrného namáhání jako příčinu dystonie (Slawek, 2004).

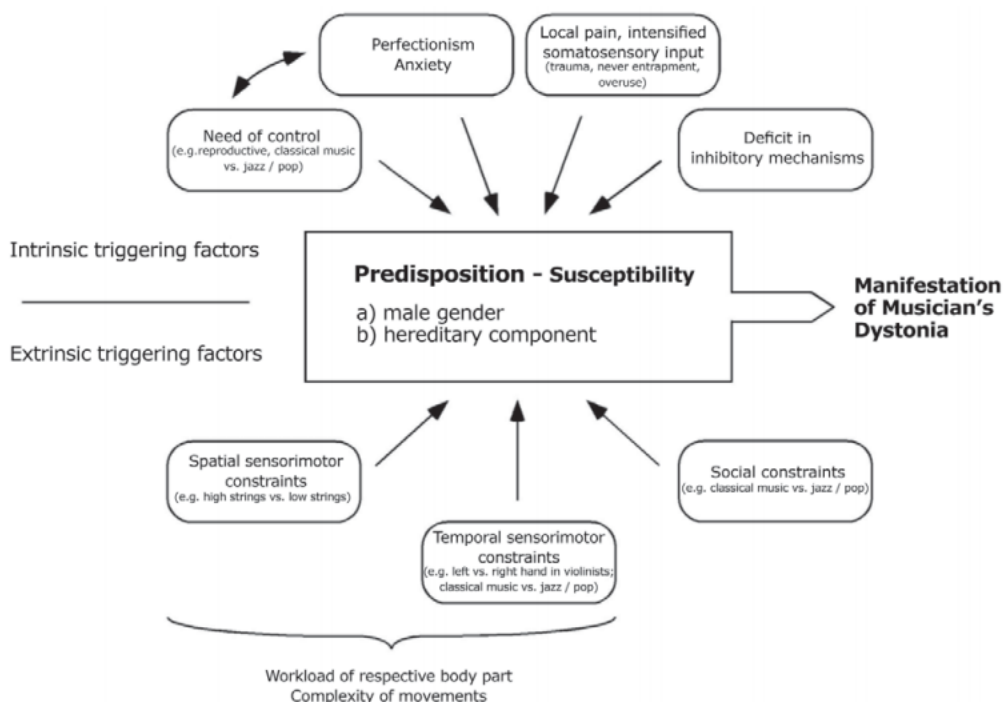
Důležitá je úloha učitele hudby v prevenci a zejména při posuzování techniky a návyků při cvičení. Výskyt motorických problémů, které vyřazují hudebníka z cvičení i vystupování, bývá příčinou depresivních reakcí. Psychologické problémy hrají roli, která byla dlouho pokládána za základní příčinu obtíží. V dnešní době je tento pohled obsolentní, ale pro hudebníky,

kteří věnovali celý život hudbě, mohou motorické problémy znamenat osobní katastrofu.

2.3 Etiologie

Etiologie MD není stále zřejmá. Genetické abnormality a vliv prostředí jak vnitřního, tak zevního, tvoří jakousi multifaktoriální síť příčin (Torres-Russotto, 2008, Altenmüller, 2010). Porozumění možných faktorů a korelací mezi nimi způsobující fokální dystonii u muzikantů by odpovědělo otázce prevence a léčby této diagnózy. Příklady korelace mezi predispozicemi a vnitřními a zevními faktory jsou uvedeny v grafu 5.

Zajímavé je, že Altenmüller zaznamenal také osobnostní typy, u kterých se dystonie nejčastěji vyskytla. Často se v řadách pacientů objevují ambiciózní a cílevědomí lidé neurotické povahy. Většinou jsou to hráči vyzařující perfekcionismus a striktní přístup k tréninku, pro které není největším požitek samotná hudba, ale dokonalost techniky a provedení skladeb, viz kapitola 2.3.3



Graf 5. Příklady vnitřních a zevních faktorů ovlivňující vznik fokální dystonie (Spahn, Richter, Altenmüller, MusikerMedizine, 2010)

2.3.1 Genetické faktory

V posledních letech bylo 15 genů spojených s výskytem MD zaznamenáno a klasifikováno jako „DYT loci“ geny (Schmidt, 2008). Z praktického hlediska se doporučuje u mladších pacientů s rozvojem příznaků do 30 let věku vyšetření DYT 1 genu. Mutace u tohoto genu jsou časté u generalizované dystonie (Schmidt, 2008). Studie vyšetřující genetické abnormality u muzikantů s fokální dystonií prokázaly, že mutace DYT1, které byly nalezeny u generalizované dystonie, nejsou u pacientů s MD běžné (Friedman, 2000).

Na dědičnost poukázali Lim a Altenmüller (2003), když našli pozitivní rodinnou anamnézu u 6% pacientů. Schmidt (2009) vyšetřoval 28 rodin muzikantů a v historii 14 z nich se potvrdili fokální dystonie. V ostatních byli rodinné anamnézy neznámé. Neurologické vyšetření u členů rodin prokázaly, že u 18 rodin se v několika generacích objevilo postižení dystonií.

Demografická data jasně říkají, že fokální dystonie jsou častější u mužů než u žen. Studie se tímto poměrem liší, například Lederman uvádí 2:1, kdežto Jabusch 4-5:1

2.3.2 Pracovní zátěž spojená s hudebním nástrojem

Epidemiologická data poukazují na environmentální prostředí. Jak už bylo zmíněno, hra na hudební nástroj vyžaduje intenzivní zátěž konkrétních muskuloskeletálních struktur a velmi komplexní striktní motorické programy. To vše zvyšuje rizika vzniku MD (Altenmüller, 2009). Výskyt fokálních dystonií souvisí se stupněm prostorové a časové senzomotorické preciznosti, která je potřeba v komplexních pohybech při hře na daný nástroj (Jabusch, 2006). Navíc dystonické symptomy se objevují ve svalech zapojené v nejnáročnějších úhozech, technikách či pasážích (Lederman et al. 1988).

Je také zajímavé, že většina postižených hráčů, jsou muzikanti klasického žánru hudby (Altenmüller et al. 2010).

V klasické hudbě techniky hraní vyžadují na rozdíl od jazzu či popu, větší časovou preciznost. Jedná se o rozsah milisekund, v kterém chyby ve větší skupině zaznamenají jak hráči, tak i posluchači. Pro hudebníky je jemná motorika v časové a prostorové preciznosti daných částí těla potřebných k hraní na nástroj esenciální.

2.3.3 Psychologické faktory

Psychologické studie objevily možné spouštěcí faktory dystonií. V porovnání se zdravými hudebníky, jsou postižení muzikanti větší perfekcionisté a také více úzkostliví ještě před prvními symptomy dystonie (Jabusch et al. 2004; Altenmüller et al. 2009). Interakce mezi psychickými jevy a senzomotorickou aktivací během vytváření hudby jsou podtrženy specifickými afektivními stavy. Mnoho muzikantů popisuje velmi silný pozitivní a radostný zážitek během hraní, ale zároveň uvádějí strach ze selhání zahrání správných not. Reflektuje to velmi striktní systém odměn a trestů v profesionální branži hudebníků, která je tak nastavená v mnoha akademiích a orchestrech. Tyto podmínky mohou iniciovat silnější upevňování motorických programů, jakožto specifických pohybových programů hraní na hudební nástroj, než u pohybových programů jiných aktivit. To může podle Altenmüllera hrát významnou roli v rozvoji dystonií u hudebníků.

2.4 PATOLOGIE

Patofyziologie idiopatické dystonie zůstává nejasná. Podle řady pozorování symptomatických dystonií, bylo popsáno postižení bazálních ganglií, zejména putamen, talamu a subthalamických oblastí. Abnormality funkce kortikálních a bazálních ganglií byly popsány u mnoha funkčních a neurofyziologických studií u pacientů s dystonií. Dysfunkce BG a porucha excitace a inhibice v extrapyramidovém systému jsou popsány v prvních kapitolách této práce.

2.4.1 Poškození senzomotorických procesů

V poslední době hodně studií zdůrazňovalo úlohu senzorické zpětné vazby při vzniku dystonických pohybů. Úloha senzorických vstupů může být pozorována u cervikálních dystonií a speciálních manévřů, jako dotek tváře nebo brady rukou, normalizující pozici hlavy, které jsou známy jako senzorické triky nebo „geste antagoniste“. Tato pozorování nasvědčují tomu, že senzorické vstupy mohou dystonii modifikovat. Není zcela jasné, jestli dystonie u hudebníků vznikají na podkladě opakovaných periferních senzorických vstupů, ačkoliv často vznik symptomů koinciduje s intenzivní hudební aktivitou, jak už bylo zmíněné.

Experimentální důkazy pro základní úlohu somatosenzorického systému narůstají. Ze studií Byla a kol. (*Byl, Merzenich, Jenkins. A primate genesis model of focal dystonia and repetitive strain injury: Learning – induced dedifferentiation of the representation of the hand in the primary somatosensory cortex in adult monkeys., 1996*) vyšlo najevo, že opakované stereotypní pohyby mohou indukovat zvětšení nebo překrývání senzorických korových oblastí a mohou způsobit poruchu komplexních pohybů. Studie u zvířat cvičených k opakovaným stiskům určitých svalových skupin ukázaly zvětšení kortikálních somatosenzorických receptivních oblastí, vedoucí k překrývání center pro jeden prst a ztrátě normální segregace. Zjistilo se, že provádění pohybů se zhoršilo, z čehož lze usuzovat, že vysoce stereotypní pohyby používané v procesu učení mohou fatálně modifikovat korovou projekci senzorických informací řídících jemné pohyby ruky. To potvrzuje studie Elberta a kol. (*Elbert T, Candia V, Altenmuller E, Rau H, Sterr A, Rockstroh B, Pantev C, Taub E. Alteration of digital representations in somatosensory cortex focal hand dystonia. Neuroreport, 1998*), která uzavírá, že fakticky je pouze malá vzdálenost nebo dokonce fúze mezi korovými projekčními oblastmi jednotlivého prstu v somatosenzorickém kortexu.

Studie používající transkraniální magnetickou stimulaci (TMS) naznačují, že suprese motorických evokovaných potenciálů (MEP) následující periferní stimulací je u pacientů s fokální dystonií ruky defektní.

Proto je tedy centrální zpracování senzoričkových vstupů u dystonie abnormální a může přispívat ke zvýšené motorické korové excitabilitě (Abbruzzese, 2001). Rosenkranz a kol. (*Rosenkranz K, Altenmuller E, Siggelkow S, Dengler R. Alteration of sensorimotor integration in musician's cramp: impaired focusing of proprioception. Clin Neurophysiol, 2000*) provedli zajímavou studii s transkraniální magnetickou stimulací u 5 pacientů s křečemi hudebníků, 5 kontrol hudebníků a 5 kontrol nehudebníků. Studovali reakce MEP během vibrací svalů předloktí a našli snížení indukované facilitace MEP u svalů s dystonickými symptomy u hudebníků. Ani jedna kontrolní skupina nevykázala podobný úkaz. Tento pokus podává přesvědčivý důkaz o porušení centrálního zpracování proprioceptivních vstupů. Takové výsledky podporují názor, že porušená aktivace motorických výkonných oblastí senzoričkovými vstupy (např. vibracemi), stejně jako volnými pohyby hraje významnou úlohu v patofyziologii fokálních, pohybem navozených dystonií. Tyto poruchy kortikální excitability a intrakortikální inhibice byly potvrzeny také u pacientů s cervikální dystonií ve studii Kaňovského (2003) se somatosenzoričkovými evokovanými potenciály a záznamy transkraniální magnetické stimulace. Soudí se, že tato zvýšená kortikální excitabilita je způsobena abnormálním aferentním tokem z intrafusálních vláken přes Ia aferentní vlákna (Kaňovský a kol., 2003).

Porušení výběrového procesu může přispívat k difuznější aktivaci senzomotorických kortikálních oblastí (nadměrný senzoričkový tok), který způsobuje méně fokální aktivaci cílové oblasti se zahrnutím přilehlých oblastí. Tudíž křeče hudebníků mohou být obrazem selhání cílení proprioceptivního vstupu a následně poruše jemných pohybů spojenými s mimovolní svalovou aktivací projevující se jako vysoce specifické a specifickým pohybem navozené fokální dystonie.

Tato představa je podporována pozorováními kortikální projekce svalů horní končetiny u křečí 44 písarů a změnami následujícími po aplikaci botulotoxinu. Stupeň poruchy a změny kortikální projekce u pacientů s křečemi písarů byly největší u jedinců s dlouhotrvající chorobou (>5 let),

což se může podobat dlouhotrvajícím periferním vstupům u umělců během období intenzivního cvičení a vystupování (Byrnes, 1998). U většiny případů se dystonie vyskytuje ve 4. dekádě, což znamená, že ke vzniku křečí je třeba určitého času a reorganizace kortexu. Injekce botulotoxinu do postižených svalů ukázala, že topografické postižení nebylo fixováno a mohlo být klinicky odstraněno během působení botulotoxinu (Byrnes, 1998). Tato pozorování byla potvrzena studiiemi za pomoci zobrazovací techniky.

3 TERAPIE

Terapie „task-specific“ dystonií hudebníků je neuspokojivá (Frucht, 2001; Schuele 2004). Bohužel, většina ze současných přístupů nejsou zcela efektivní a záleží na podobě dystonie (Altenmüller, 2010). Mnoho terapií má pozitivní výsledky v úlevě od symptomů. Současné druhy léčby zahrnují farmakologickou alternativu, injekce botulotoxinu A, ergonomické modifikace a behaviorální přístup jako je třeba nejznámější motorsenzorický retraining. V posledních letech se také objevila terapie hlubokou mozkovou stimulací.

3.1 Aplikace botulotoxinu

Ačkoliv injekce botulotoxinu typu A (BTX-A) jsou léčbou volby u většiny forem fokálních dystonií, u hudebníků většinou není tato léčba úspěšná. Léčba botulotoxinem je léčbou symptomatickou, i když se spekuluje o možném centrálním působení (Kaňovský, 2003). BTX-A inhibuje uvolňování acetylcholinu do synaptických štěrbin neuro - muskulárních junkcí a je schopen ovlivnit „overactive“ sval způsobující symptomy dystonie poklesem svalového tonu a celkovou slabostí. Ale MD není primárně onemocnění svalů, tudíž se tímto neřeší příčina vzniku nemoci, která má patoneurofyziologický charakter. Nicméně je

zde hypotéza, že změněný periferní feedback po aplikaci BT, může potenciálně reorganizovat intrakortikální okruhy, což by vedlo k změnám excitability motorického kortexu pacientů s MD (Gilio et al. 2000). Studie fokálních dystonií u písářů, které se svým principem často spojují s dystonií hudebníků, neprokázaly tuto teorii, obsahovaly sporné výsledky (Ppiori et al, 1995, Gilio et al. 2000).

Léčba BTX-A vyvolává slabost svalu, u kterého byla použita injekce a slabost znamená ztrátu schopnosti jemných pohybů a možnosti špičkového vystoupení. Je třeba si uvědomit, že technické nároky na hudebníky vyžadují plnou 100% schopnost provádět všechny druhy drobných pohybů, obvykle nezbytných pro interpretaci technicky složité hudby. Nutno podotknout, že doba účinku botulotoxinu se uvádí od 4 do 6 měsíců. Vedle slabosti injikovaného svalu BTX-A difunduje také do sousedních neinjikovaných svalů. Ve studii Rosse a kol. autoři léčili přes 5 let 40 pacientů (11 s křečemi hudebníků a 29 s křečemi písářů) pomocí BTX-A za použití metodiky co nejvíce zpřesňující cílení injekce (dutá EMG jehla). Slabost neinjikovaných svalů byla zjištěna u 25/40 pacientů (63%) a šíření a slabost okolních svalů byla hlavním faktorem přispívajícím k suboptimálnímu výsledku u 6/39 (15%) pacientů. Obecně, výsledky byly lepší u nehudebníků. Dva pacienti s dystonií při nátisku popsáni Fruchtem a kol. byli také léčeni botulotoxinem. Bylo pozorováno mírné zlepšení funkce, ale obtíže s koordinací a jemnou motorikou se nezlepšily, což bylo potvrzeno také jinými autory (Frucht, Cole, 1999). Protože nátisk vyžaduje značnou sílu, i nepatrná slabost ústních svalů při použití BTX-A by byla vystupujícími umělci špatně tolerována. Proto oba Fruchtovi pacienti odmítli studii s injekcemi BTX-A. Větší soubor pacientů s dystonií z nátisku byla publikována v roce 2001. Šestadvacet profesionálních hráčů na dechové dřevěné nebo žesťové nástroje postižených dystonií nátisku (postižení čelisti, jazyka, rtů sloužících k usměrnění toku vzduchu do náustku) bylo dlouhodobě sledováno. Začali mít obtíže ve 4. dekádě života a dystonie, původně limitována na určité svaly a úkony, během let progredovala. Nevyskytly se žádné remise a odpověď na perorální léčbu i

léčbu BTX-A byla špatná (Frucht et al., 2001)

Jabusche (2005) ve své studii 160 hudebníků aplikoval BT u 71 pacientů. BT terapie byla doporučena pouze u pacientů, u kterých byly primární dystonické pohyby zřetelně odděleny od sekundárních kompenzačních pohybů. Cílové svaly k aplikaci BT byly identifikovány pomocí aspekce dystonických pohybů muzikanta při hraní na hudební nástroj a při aplikaci BT se používala EMG-guided technika. Nejčastěji docházelo k aplikaci do předloktí pro flexe a extenze prstů a také do svalů ruky hudebníků s dystonickými flexemi v MKP kloubech a extenční složkou v PIP a DIP kloubech.

Z uvedených 71 hudebníků měli 3 oromandibulární dystonii. U 18 pacientů proběhla pouze jedna aplikace BT kvůli neuspokojivým výsledkům. 5 muzikantů nahlásili zlepšení, ale nepokračovali v terapii BT kvůli nedostatečnému pozitivnímu výsledku. 53 pacientů podstoupili více jako jednu aplikaci BT v průměrné léčebné době 16 měsíců. S tím že průměrný počet aplikací injekce byl 5,7 na pacienta (rozsah 2-25) a intervaly BT terapie byly průměrně 4,2 měsíce. U 70 % pacientů byl BT aplikován nejčastěji do musculus flexor digitorum superficialis a musculus flexor digitorum profundus. Dále flexor carpi radialis (18%), flexor pollicis longus, extensor digitorum a extensor indicis (u každého 10%) a interosseus palmaris (7%).

Zlepšení bylo zaznamenáno u 35 pacientů (49%) a u pacientů (30), kteří podstoupili aplikaci injekce BT více než jednou. Ze skupiny pacientů, kteří měli aplikaci pouze do předloktí, 21 z 33 zaznamenalo zlepšení u aplikace do předloktí a zároveň do ruky byly pozitivní výsledky v 7 z 13 případů: 2/2 klávesových hráčů, 2/4 u dechových nástrojů a 3/4 hráčů na kytaru s postiženou pravou rukou.

Žádné zlepšení nebylo zaznamenáno u levorukého postižení kytaristy a 2 hráčů na smyčce, u kterých byla aplikace BT do předloktí a ruky. Terapie BT nebyla také úspěšná u hráčů s dystonickými svaly celé paže, myšleno svaly pletence ramenního (0/2) a ani u hráčů na dechové

nástroje (0/3) s oromandibulární dystonií (Jabusche, 2005).

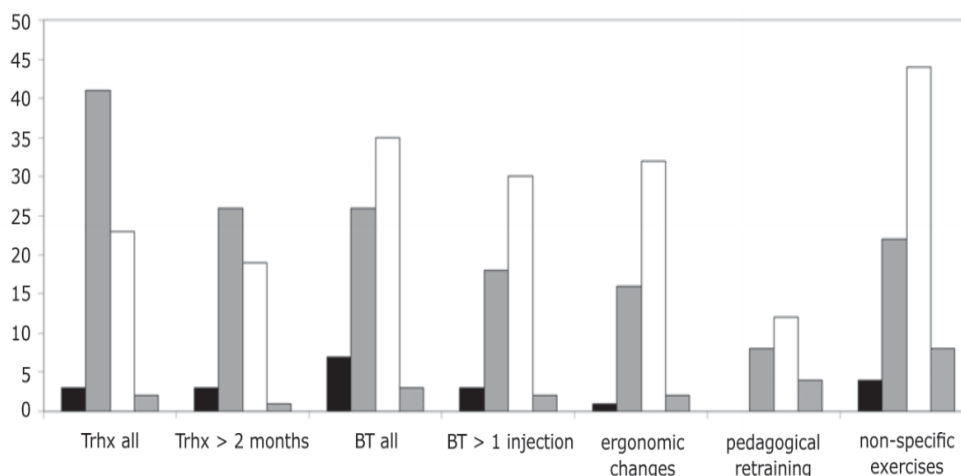
Vícenásobná zpětná analýza neprokázala následující proměnné jako prediktory k úspěšnosti BT:

- pohlaví, věk, trvání dystonie, lokalizovaná/nelokalizovaná dystonie, typ dystonie, cílové svaly, specifická symptomu při první návštěvě

Pozitivní rating BT terapie koreluje s četností schůzek aplikace injekcí BT a s dobou podstupování terapie. Podle výsledků byla terapie aplikace botulotoxinem úspěšná u pacientů, u kterých bylo možné dobře a spolehlivě odlišit primární dystonické pohyby od sekundárních kompenzačních pohybů. Situace, kdy jsou kompenzační pohyby více výrazné než samotné primární dystonické pohyby, je obtížná. EMG řízená aplikace BT se stala samozřejmostí, ne-li povinná po studii, která uvedla, že bez EMG technologie při aplikaci jehly došlo k dosažení přesně cíleného umístění v daném svalu pouze 37% případů (Molloy et al., 2002).

Ze studií Jabusche 160 hudebníků, u kterých u 71 aplikoval botulotoxin, měl nejlepší výsledky u případů aplikace BT do svalů předloktí. Přídavné injekce do svalů ruky byly přínosné u dystonických flexí v MCP kloubech a u extenčních komponent v PIP a DIP kloubech. BT injekce do svalů ruky se doporučují pouze u hudebníků s malou laterální pohybovou složkou prstů, jako jsou hráči na dechové nástroje nebo pravé ruce pravorukých hráčů na kytaru. Z této možnosti aplikace benefitují i klávesový hráči pokud se vyhýbají repertoárům vyžadující široké dlaňové rozpětí a extrémní laterální pohybovou složku prstů. Aplikace BT do ruky nebyla úspěšná u muzikantů, kteří vyžadují abdukce prstů, zejména u postižených levých ruk kytaristů a hráčů na smyčce. U kytaristů se levá ruka kvůli namáhavým pozicím akordů dostává často do nepřírodných pohybových forem a po aplikaci BT a následné absence laterální či abdukční pohybové složky není správná schopnost akordové ruky možná. Muzikanti s oromandibulární dystonií a obecně s dystonií zasahující větší

svalové skupiny paže, potažmo svaly pletence ramenního nezaznamenali jakýkoliv přínos terapie aplikace injekcí BT (Jabusch et al., 2005).



Graf 6. Porovnání úspěšnosti různých druhů terapií aplikovaná Jabuschem v studii 160 muzikantů 2005 (Jabusch et al., 2005)

Černý sloupec: zhoršení příznaků, šedé sloupec: beze změn dyst. příznaků, bílé sloupec: zlepšení symptomů, šrafované sloupec(vpravo): bez odpovědi pacienta.

3.2 Orální medikace

3.2.1 Anticholinergní léky

Anticholinergika jsou podle Branse a Maltese nejlepšími perorálními medikamenty při léčbě dystonií. (Brans et al. 1994, Maltese et al. 2014)

Nejpoužívanějším zástupcem anticholinergních léků používaných k léčbě dystonií je Trihexyphenidyl (THP). THP se mimo jiné používá jako medikace při léčbě Parkinsonovy nemoci. THP redukuje svalový tonus vázáním se na muskarinové acetylcholinové receptory, tím pádem i redukuje dystonické symptomy na určitý stupeň. THP také blokuje eferentní výstupy v parasympaticky inervovaných strukturách, s čímž souvisí vedlejší účinky, viz dále. Tím, že anticholinergika ovlivňují neurotransmise v basálních gangliích, je tato léčba nápomocná v terapii MD(Altenmüller, 2003).

Jabusch ve své studii 160 hudebníků aplikoval THP u 69 pacientů s různými typy dystonických symptomů. Počáteční dávka THP byla 1 mg/d

a postupně se pomalu zvyšovala, dokud se efekt medikace nedostavil. Nastavení množství dávky záleželo na příznivých, ale i na vedlejších účincích. Pacienti s vedlejšími účinky bez zlepšení dystonických symptomů byli odvolány z THP terapie. THP byl u 69 pacientů aplikován v průměrných dávkách 11 mg/d. Během dvou měsíců byla léčba přerušena u 20 pacientů kvůli zhoršujícím vedlejším účinkům nebo neúčinkujícím efektu na dystonické symptomy. Ostatních 49 pacientů bralo THP v průměru 16 měsíců. Nejvíce frekventovanými vedlejšími účinky byly: sucho v ústech (42% pacientů), únava (22%), nevolnost (19%), nervozita (14%), poruchy paměti (12%), ospalost (10%) a další jako deprese, ztráta koncentrace, nauzea, hyperkineze, poruchy oční akomodace a třes. Minimální dávka, při které se objevily vedlejší účinky, byla 9 mg/d. Kvůli vedlejším účinkům bylo 16 pacientů vyloučeno z terapie THP. Vliv pohlaví či věku se neprokázaly jako faktory spojené s nepříznivými účinky.

Pozitivní výsledky terapie THP byly prokázány u 23 pacientů (33%), z nichž 19 muzikantů mělo dystonii končetiny a terapie THP byla delší jak dva měsíce (v průměru 26 měsíců). Detailně jsou tyto údaje znázorněny v grafu 6. U Žádného z pěti hudebníků s oromandibulární dystonií nedošlo k ústupu symptomů.

Proměnné, které se neprokázaly jako dostatečný prediktor úspěšnosti terapie THP:

- Věk, pohlaví, lokalizovaná/nelokalizovaná dystonie (lokalizovaná s afektem jednoho nebo dvou prstů), typ dystonie (flekční, extenční, ústní), specifická spouštěcího manévru dystonických příznaků, doba trvání onemocnění.

Proměnné, které se prokázaly jako rozhodující faktor pro úspěšnost terapie

- Dystonie lokalizovaná na končetině (myšleno s téměř nulovou úspěšností u oromandibulárních dystonií), vysoké maximální dávky THP a nízký počet průvodní léčby.

- Maximální dávka není jednoznačnou podmínkou pro pozitivní výsledky terapie THP. Pacient, který toleroval velmi vysoké dávky (30 mg/d) THP, ale u ostatních pacientů byly zaznamenány zlepšení i u nižších dávek.

Trihexyphenidyl se ve studiích Jabusche (2005) u přibližně třetiny pacientů ukázal jako účinný lék snižující dystonické symptomy. Pozitivní výsledky byly především u dystonií končetin, ale u oromandibulárních dystonií hráčů na dechové nástroje byly výsledky negativní. Dlouhodobý plán terapie THP je často limitován frekventovanými vedlejšími účinky, které často vedou k ukončení terapie (Altenmüller 2003; Jabusch et al. 2005; Jabusch et al. 2006). Pokud se vedlejší účinky při léčbě THP neobjeví, je terapie trihexyphenidylem součástí léčebného plánu MD (Jabusch et al., 2005).

Pro léčbu dystonií se dále používají Baclofen, Benzodiazepiny, Antidopaminergní léky, dopaminergní léky.

3.3 Ergonomické modifikace

Ergonomické modifikace mohou být užitečné jak mechanickou cestou obejít dané postavení např. prstů, které by vedlo k dystonickým pohybům. Okolo 63% muzikantů nahlásilo zlepšení ve schopnosti provedení pohybu (Altenmüller, 2011). Cíle ergonomických pomůcek jsou buď přímo blokovat dystonický pohyb, anebo obejít zamezením vyvolávacího pohybu projevení symptomů, např. použití dlahy na postižené prsty, obrázek 5.



Obrázek 5. Dlahy připevněná k prostřednímu prstu k zabránění dystonických pohybů (Altenmüller,2011)

I když je dystonický sval ovlivněn dlahou, stále má vyšší tonus a má tendenci k neústupným kontrakcím. Připevněné dlahy kvůli tomuto mohou po nějakém čase vézt k bolestím postižených prstů.

Obejít dystonické reakce se dá také ergonomickými úpravami na samotném hudebním nástroji, např. repozice plátků (místa, která jsou mačkána prsty) u dechových nástrojů. Podpůrné systémy jako pásy, stojany či tripody jsou doporučovány, pokud dystonická ruka musí nést váhu nástroje při hraní, např. hoboj, klarinet, fagot. V již uvedené studii Jabusche, kdy zkoumal 160 hudebníků, tak u 51 z nich, byly aplikovány ergonomické úpravy. Zlepšení se objevilo u 32 muzikantů, kteří používali ergonomickou modifikace 35 měsíců. U pacientů s ústní dystonií byly ergonomické úpravy neúspěšné (Altenmüller, 2003).

Priori a kol. (2001) pozorovali, že imobilizace končetiny může být účinná v léčbě fokální profesionální dystonie. Imobilizovali paže a ruce plastovými dlahami průměrně na 4,5 týdne u 8 pacientů s fokální dystonií horní končetiny. Účinek byl dlouhý, ve 24. týdnu zlepšení vymizelo u jednoho pacienta, bylo mírné u třech a značné u čtyř nemocných (Priori A, Pesenti A, Cappellari A et al., 2001).

Opět mírný efekt není dostačující pro většinu účinkujících umělců, ale tato metoda může být doporučena jako léčba první linie.

3.4 Sensomotorický retraining

Behaviorální přístupy k léčbě MD hudebníka zahrnují omezení tréninku, imobilizace, „learning-based sensorimotor retraining, pedagogický retraining techniky hraní a individuální cviky při hře na daný hudební nástroj (Altenmüller et al. 2010; Jabusch et al. 2005).

Tyto behaviorální přístupy jsou založené na hypotéze, že maladaptivní plasticita a narušená reprezentace sensomotoriky v kortexu ruky či jiné postižené části těla hrají důležitou roli u dystonií muzikantů. Altenmüller uvádí princip neuroplastických učících principech, které mají

vliv na patologii nervového systému. Cviky, přístupy a různé metody jsou vedeny, aby nastavily nové ne-dystonické motorické programy.

V tzv. „constraint-induced training“, což by se dalo přeložit jako trénink s omezenými možnostmi, dystonické prsty provádějí různá cvičení na nástroje (viz dále), zatímco ostatní prsty, které nejsou dystonií postihnuty, jsou zpevněny dlahou. Pacienti toto trénovali 2 týdny, s tím že každý den 2-3 hodiny. Jakmile se prsty zúčastněné cvikům zlepšovaly, dlahy z ostatních prstů se postupně sundávaly a čas tréninku na hudební nástroj se zvyšoval. Ve studii vyšetřující 11 muzikantů s MD, 8 z nich zaznamenaly pokrok (Candia et al., 2002). Candia (2003) také demonstroval pomocí magnetoencefalografie reorganizaci receptivních oblastí v somatosenzorickém kortexu po zúčastněné terapii. Výsledky zaznamenaly změny v neurostavbě kortexu před a po zúčastněném tréninku na hudební nástroj se senzomotorickými modifikacemi k nastolení ne-dystonických motorických vzorů. Před terapií se somatosenzorické vztahy jednotlivých prstů zdravé a dystonické ruky lišily. Po terapii se reprezentace prstů dystonické strany v kontralaterální části kortexu stala více podobná reprezentaci prstů na zdravé končetině (Candia et al., 2003).

Imobilizace postižených částí těla, v našem případě jde především o prsty ruky, jakožto jeden z terapeutických postupů, je založená na známkách, že topografická organizace postižené části těla je abnormální v případě fokální dystonie u muzikantů. Imobilizace zdravé části těla vede k zúžení kortikálních reprezentativních oblastí v mozku dané části těla. Myšlenka tohoto konceptu spočívá ve zmenšování motorických map v kortexu tím, že se daný dystonický nebo nedystonický segment spojený s konkrétní motorickou mapou imobilizuje. Tím dojde k postupnému zmenšování senzomotorických oblastí dané části končetiny a přerušení zkreslení či „překrývání“ kortikálních reprezentací. Ve studii vyšetřující 19 muzikantů hlásilo 6 z nich zlepšení jemné motoriky (Pesenti et al., 2004). Ostatní nezaznamenali žádná jiná zlepšení nebo jen mírná, která nebyla dostatečná k cílům terapie.

„**Learning-based sensorimotor retraining**“ (LBST) se dá do češtiny přeložit jako senzomotorický trénink na bázi motorického učení. Zaměřuje se na prostorovou a časovou schopnost orientace, procvičování základních sensorických funkcí k navození správných vztahů mezi sensorickými vjemy a motorickými projevy, které reagují na sensorický feedback. Pacienti jsou dokonce obeznámeni s Brejlovým písmem. Jak se jejich senzomotorické schopnosti zlepšují, jsou schopni lépe ovládat jemnou motoriku. LBST byl úspěšně testován na pacientech s MD. Všechny 12 muzikantů účastněných testování prokázaly zlepšení v různých variantách sensorických diskriminačních testů, v přesnosti jemné motoriky, rychlosti, síly, flexibilitě a funkčních schopnostech motorických pohybů potřebných při hraní na hudební nástroj. Motorické vzory, které byly postihnuté dystonickými projevy, se při hraní průměrně zlepšily na 70-94% (Byl et al, 2000).

Rehabilitace a trénink (pedagogical retraining) vyžadují cvičení senzomotorických cviků na hudební nástroj pod dohledem zkušených terapeutů a učitelů hry na daný nástroj (Altenmüller 2003). Jabusch uvedl, že až 50% muzikantů nahlásilo zlepšení po tréninku založeném na následujících principech (Boullet, 2003):

- Pohyby postižených částí těla byly limitovány tempem a silou do úrovně, aby se dystonické pohyby neobjevily
- Kompenzační pohyby (např. sousedních prstů) byly částečně potlačeny aplikací různých druhů dlah
- Neustálý vizuální feedback pomocí zrcadel nebo monitorů pomáhá pacientům rozeznat dystonické pohyby od pohybů fyziologických
- Techniky založené na zlepšení vnímání vlastního těla a samotných pohybů. Tento druh cvičení je aplikován ke zvýšení pacientova vnímání nedystonických pohybů. Příkladem techniky je Feldenkraisova metoda.

Jabusch aplikoval pedagogický retrénink u 24 hudebníků, s tím že 12 z nich zaznamenalo zlepšení. Délka těchto cvičení u pacientů, kteří nahlásili zlepšení, byla průměrně 28 měsíců. Rozsah variability doby rehabilitace u pozitivních výsledků je vysoký, činí 3 – 72 měsíců (Jabusch et al., 2005). U dystonií úst neznamenal pacient (2) žádné zlepšení. Behaviorální přístupy u oromandibulárních dystonií byly testovány s úspěchy jinými skupinami. Schuele a Laderman uvádějí, že pár pacientů s dystonií úst dokázaly zmírnit dystonické příznaky změnou nátisku na nástroj (Schuele et al., 2003, Jabush et al. 2005).

Senzomotorický retrénink a ostatní behaviorální přístupy jako metody v léčbě dystonií muzikantů většinou vyžadují několik let striktních instrukcí a tréninku (Altenmüller, 2003). Muzikanti s dystonií podstupující terapie založené na retréninku musí mít trpělivost, než se dostaví pozitivní výsledky, které často přicházejí za velmi dlouho dobu. Nicméně Jabusch a Altenmüller (2006) uvádějí, že rehabilitační cviky založené na motorickém učení s důrazem na senzorní složku byly pacienty hodnoceny lépe než léčba pomocí medikamentů či aplikací botulotoxinu. Pozitivní výsledky mohou být zkráceny konkrétními přístupy mezi hudebníky a vnímáním sebeovládání, které cviky přinášejí. Na druhou stranu výsledky behaviorálních přístupů podtrhují benefity začlenění pacienta v léčebném procesu. Cvičení na bázi motorického učení by mělo být zahrnuto v každém léčebném procesu (Jabusch et al., 2006).

Jinou možností také může být změna hráčské techniky. Slavný pianista Robert Schumann, u kterého byla dystonie diagnostikována, změnil svoji techniku hry. Když se jeho dystonie druhého a třetího prstu pravé ruky objevila, začal používat hráčskou techniku Ana Carolyn de Belleville. Tato technika je charakterizována flexí zápěstí (což uvolňuje flexor digitorum superficialis) a dává více síly do úderů prstů a relaxuje spazmy flexorů.

3.4.1 Přístup Tubiana a Chamagne

Nejefektivnější, ale dlouhodobá a náročná na trpělivost a ukázněnost, je metoda Tubiana a Chamagne. Podle autorů by léčba měla být

komplexní, zahrnující celou osobnost po psychické i fyzické stránce. Musí počítat s tím, že hudebníci se stále snaží dosáhnout technické dokonalosti. Tato metoda má za cíl znovu nastolit fyziologické polohy, které podporují uvolněné pohyby hudebníků, např. udržování stálého a vyrovnaného svalového tonu s minimální námahou. Rehabilitační program je rozdělen do čtyř fází a teprve ve 4. fázi se hudebník vrací ke svému nástroji. V 1. fázi si musí uvědomit základní problém a znovu svalovou rovnováhu pomocí proprioceptivní techniky. Ve 2. fázi dosahují hudebníci kompletní nezávislosti používaných končetin a ve 3. fázi posílení svalů. Metoda není úspěšná ve všech případech. Ve skupině 145 fokálních dystonií hudebníků se 24 hudebníků rehabilitace vzdalo a dalších 28 se nadále léčí. Mezi 93 vyhodnocenými 17 nemělo žádné zlepšení a zbytek (76) se více či méně zlepšil. Co se však zdá důležitější – 35 hudebníků se vrátilo ke koncertování. Výsledky byly celkově lepší u pacientů s dystonií s nízkým stupněm závažnosti na začátku obtíží. Rehabilitační program je velmi dlouhý, průměrná délka v této skupině byla 24 měsíců. Nejhorší výsledky byly u kytaristů: z 24 pacientů se 12 léčby vzdalo, snad proto, že mnoho kytaristů je samouků a nemají disciplínu, která je nedílnou součástí klasické výuky. Výsledek léčby závisí na závažnosti dystonie, pochopení problému, spolupráci pacienta a kvalitě rehabilitace. Přes relativní nízkou efektivitu léčby, dystonie u hudebníků je zajímavým modelem pro současný i budoucí výzkum její patofyziologie, což může nakonec vést k nalezení účinnější terapie.

4 FUNKČNÍ VYŠETŘENÍ A PRŮBĚH RHB

Mnozí autoři zdůrazňují důležitost posouzení celé postavy a zaměření se na rehabilitaci celého těla resp. celkové postury těla (Altenmüller, Chamagne). Jakmile se dystonie u hudebníka objeví, je důležité přestat hrát na daný hudební nástroj. Princip rehabilitace je velmi komplexní. Důraz se klade na relaxaci. Nejen relaxace celková, ale i uvolněné techniky hraní na daný hudební nástroj jsou velmi důležité. Vše musí být bez zbytečného stresu, což je velmi náročné vzhledem k situaci závažnosti onemocnění muzikanta, kterému se v momentu objevení symptomů bortí hudební kariéra. Stres, obavy, nervozita, to vše podporuje dystonické příznaky. (Tubiana, Chamagne, 2010)

Před stanovením léčebného programu je důležité udělat anamnézu, charakterizovat původ problému a zpracovat výsledky z funkčního vyšetření. Funkční hodnocení je jeden z hlavních pilířů při volbě léčebného plánu. Jsou zde tři základní esenciální faktory: psychologický problém, morfologie, kompenzační stereotypy pacienty při hře na hudební nástroj. Je nezbytné pacientovy jasně vysvětlit a zdůraznit důležitost a důvod vyšetření, aby se stanovil nejvhodnější rehabilitační plán. Volba slov a způsob podání informací pacientovi funkčního problému musí být jednoduchý a srozumitelný. Terapeut by měl být velmi podporující, neboť důvěryhodnost léčebného programu je základem dobré spolupráce.

Je důležité i stanovit morfologické aspekty muzikanta k vyhodnocení tělesného chování. Endomorf má krátké svaly a segmenty těla, což vede k rychlým reakcím („gesture response“), kdežto ectomorf kvůli větší délce končetin resp. i svalů bude mít pomalejší odezvu kompenzovanou většími amplitudami (Chamagne, 2010).

4.1 Tělesná analýza

Terapeut postupuje metodicky, cviky jsou zaměřené na odhalení příčin posturálních a funkčních pohybových změn hudebníka při hraní na hudební nástroj. Uvědomění si těchto tělesných změn a neschopnost je léčit

vlastními přístupy hudebníků jsou pro muzikanty úzkostlivý faktor, který se stává překážkou pro hru na nástroj.

Provede se rozbor stoje s horními končetinami podél těla, nejlépe před zrcadlem, aby i pacient měl možnost vizuálně lépe pojmout a vnímat své tělesné schéma. Analýza postury je základním a jedním z prvních postupů při rehabilitaci. Ačkoliv se dystonie může týkat pouze jednoho prstu na ruce, je důležité začít napravovat svalový tonus a funkci celého těla od základního fyziologického držení těla. V rámci tématu této práce se nezaměřím na rozbor postury do detailů, neboť se toto vyšetření u dystonických poruch neliší od vyšetření postury při jiných funkčních muskuloskeletálních diagnóz.

Důraz je kladen na zakřivení páteře ve všech rovinách. U hudebníků je nejčastější problematika krční a hrudní páteře spojená s nefyziologickou kineziologií lopatek. V hodně případech jsou lopatky nedostatečně fixovány k hrudníku nedokonalou aktivací musculus serratus anterior a netvoří tím pevné punctum fixum ramenního pletence pro funkce distálních svalů HK (Tubiana, 2010).

Ramenní pletenec

Správná funkce ramenního pletence je esenciální pro stabilitu celé paže a pro volnost pohybů distálních segmentů v prostoru. Detailní vyšetření je zaměřeno na morfologii ramene a lopatky, stabilitu jednotlivých kloubů pletence a na koordinaci mezi jednotlivými klouby podílející se na skapulohumerálním rytmu. Hodnotí se postavení ramen, jejich výška, pokles, protrakce a tonus musculus trapezius a levator scapulae. Dále se vyšetří, jestli nejsou stabilizátory lopatky v hypotonii. Hypotonie m. LS negativně ovlivňuje pohyb lopatky a směr cavitas glenoidalis, zvláště ve spojení s hypotonií rotátorů lopatky – mm rhomboideii a m. trapezius pars inferior. Důležitý je parametr je vzdálenost spodního úhlu lopatky vůči hrudnímu koši. Pokud je tento úhel lopatky vzdálený 2 cm a více, značí to od oslabení mm. Rhomboideii, střední části m. trapezius a latisimu dorsi.

Nedostatečná síla proximálních svalů končetiny se pak projeví nedokonalou precizností distálních segmentů končetiny – ruky.

U dystonických hráčů je pokles tonu svalů v ramenním regionu, především se jedná o přední deltoideus a m. pectoralis minor, což může být způsobeno intenzivním používáním ruky a předloktí v neprospěch ramenního pletence. Při palpaci krku a supraklavikulární jámy nacházíme citlivé oblasti, zejména mm. scaleni. Tyto „tender points“ naznačují konstantní namáhání svalů jako výsledek pokleslých ramen do protrakce.

Paže

Kontura svalů se vyšetřuje s HKK volně podél těla. Často nacházíme u hráčů na hudební nástroje paže rotovány dovnitř. Tato rotace má úzkou spojitost s pozměněnou pozicí lopatky, především elevací dolního úhlu lopatky od hrudního koše. Vnitřní rotace paže je často spojena s mírnou flexí v loktech, často je to maskováno retrakcí ramen.

Mohou se objevovat citlivé body (localized tenderness) m. subscapularis a část velkého prsního svalu. Nezřídka můžeme palpat hypotonii m. pectoralis major, subscapularis, bicepsu a m. brachialis.

Při testování síly svalů se zaměřujeme na porovnání síly vnitřní a vnější rotace v ramenním kloubu a flexe a extenze v kloubu loketním. U dystonie je externí rotace většinou oslabená a v loktu je oslabená extenze.

Předloktí

V předloktí u dystonie často nacházíme pronační postavení, radiální deviaci a mírnou flexi zápěstí. Oslaben bývá m. pronator teres.

Ruka

Pokud pacientovi řekneme, aby sevřel v ruku v pěst v pronačním postavení předloktí, můžeme vidět pokles hlavic 4. a 5. metacarpu („descent of the fourth and fifth metacarpal heads“). Nejlépe se tento jev pozoruje při zkoumání obou pěstí zároveň, kdy můžeme postavení metacarpů obou dlaní porovnat. Velmi často je zmenšený prostor mezi 3. a 4. prstem při pokynu

abdukce prstů (Wilson, 1989). Tento fenomén se jeví jako kompenzační metoda klesajících hlavic ulnárních metakarpů, což způsobené aktivitou

mm. palmar interossei při hraní na hudební nástroj. Po přeučení extenzoru carpi ulanir (ECU) a m. interosseus dorsalis 4. prstu a relaxace zapojených svalů, rys poklesu metakarpů mizí. Ulnární deviace prstů indikují funkční dysbalanci. Tato deviace je do jisté míry ve fyziologických limitech (Tubian. 1980), ale u dystonie je to bráno jako patologické.

Důležité je také vyšetřit laxicitu prstů. Laterální laxicita je více závažná než hyperextenze.

Senzibilita nebývá snižovaná, ale dvoubodová diskriminace v místech kontaktu s nástrojem je větší. Je to přesně naopak, než bych předpokládal. Moje hypotéza se opírá o fakt, že hudebníci se snaží techniku doteku (zmáčknutí) vylepšovat k dokonalosti, jde tedy o jistý stereotypní taktilní podnět, který by mohl rozlišovací schopnost potlačovat.

Proprioceptivní citlivost je u dystonií také zmenšena. Dá se to ověřit testem nastavování kontralaterální končetiny do stejné polohy, do které je druhá končetina pasivně nastavena.

Síla svalů ruky je u hudebníků s dystonií omezená a je to dobře demonstrovatelné při požádání pacienta o abdukci a addukci prstů. Nejvýraznější je oslabení abdukce prsteníčku.

U houslistů s levorukou dystonií jsou ulnární prsty levé ruky slabší než radiální. Klíčový úchop je většinou v normě, ale uchopovací síla („grip strength“) je menší v ulnární části ruky. Toto musí být také posouzeno v rámci stranové motorické dominance jedince (Tubiana, Chamagne, 2010).

4.2 Vyšetření s hudebním nástrojem

Pacient je hodnocen jak ve stoji, tak v sedu s nástrojem (pokud to charakter nástroje dovoluje). Ve stoji se zaznamenává distribuce váhy a postura daná pozicí hlavy, krku a páteře. Vztah mezi pozicí hlavy a krku je zkoumán také při pohybu horní končetinou. Jsou dále zkoumány poměry sil ve svalech v různých vztazích:

- osa hlavy / hrudník
- koordinace mezi HK a ramenním pletencem
- dysbalance mezi různými skupinami svalů při hraní + stabilizační svaly, na první pohled neúčastnících se hry na nástroj
- u muzikantů s dystonií je frekventovaným jevem, že váha HK je překonávána svaly ruky, předloktí a krku. Velké skupiny svalů ramenního pletence nejsou využity. Pokud tomu tak je, proximální svaly jsou zanedbávány, zatímco svaly distálního segmentu končetiny nejen že jsou využity ke hře na nástroj a nesení váhy nástroje, ale i k držení celé končetiny (Altenmüller, 2010).

Síla a tlak směřující skrz bříška prstů by měly být jasně uvědoměle dané a umístění bříšek prstů na nástroji jisté a pevné. U pianistů je pokládání prstů na klávesy zřejmé. Pokud má muzikant příliš relaxovaný ramenní pletenec při hře, váha končetiny je podporována prsty opírající se o klávesy, což způsobuje vyšší tlak prstů na samotné klávesy. Tento posturální vzor zesiluje povrchové („extrinsic“) flexory prstů případně flexory zápěstí. Pokud je postavení při hře opakováno, vede to k oslabení stabilizačních svalů lopatky – mm. rhomboidei, střední a spodní část m. trapezius, m. serratus anterior. Pokud hudebník, v tomto případě pianista, relaxuje všechny stabilizační svaly lopatky, HK má tendence do vnitřní rotace a abdukce, což způsobí, že jsou prsty pokládány na klávesy radiální částí bříšek.

U houslistů je princip stejný. Svalové dysbalance způsobují nedobrovolnou flexi ulnárních prstů ruky. Jakmile je levá ruka unavená, postavení palce („thumb-index pinch“) je na krku houslí přetížené a to vede ke svalové dysbalanci mezi radiální a ulnární stranou ruky. „Radial-sided muscles“ jsou kontrahovány a svaly ulnární strany jsou v podstatě relaxovány, jakmile tato strana potřebuje udělat pohyb. V ruce během hraní funguje rozložení sil mezi hlubokými a povrchovými skupinami svalů ulnárních prstů. Svaly z hluboké vrstvy na radiální straně jsou posíleny, zatímco v ulnárních prstech jsou oslabeny a kompenzovány flexory z vnější vrstvy. Výsledek je potom v postavení kloubů čtvrtého a pátého metakarpu.

CMC klouby se fixují do mírné flexe, MCP klouby do hyperextenze a IP klouby do hyperflexe (Altenmüller, 2010).

4.3 Specifika rehabilitace hudebníků s fokální dystonií

Hlavní principy

Rehabilitace hudebníků bere v potaz několik faktorů. Rehabilitace musí být komplexní zahrnující pacienta jako celek jak duševně, tak fyzicky. Program je zaměřený na přeučení („retraining“) pacientovi postury a pohybu, ale zároveň se respektuje senzibilita umělce. Musí se brát v potaz, že hudebník vždy hledá dokonalost v technice hraní využívající jeho ruce. V tom leží velký střet mezi tužbami muzikanta a zájmy terapeuta, jehož role je rehabilitovat oslabené svaly. V průběhu tohoto problému, kdy si muzikant rozvíjí pozměněnou svalovou bilanci, která trvá několik let, je tato rovnováha nějakou fyzickou či psychologickou změnou porušena výskytem prvních symptomů dystonie. Tato dysfunkce není hudebníkem porozuměna, a pokud okolí není nápomocné, může to být pro muzikanta velmi úzkostné (Altenmüller, 2010).

Rehabilitační program nesmí opomíjet psychologickou složku pacienta vedle fyzických aspektů. Oba aspekty musí být léčeny souběžně. Tento oboustranný přístup musí platit během celé terapie a musí respektovat osobnost hudebníka, která nebývá jednoduchá.

Cvičení jsou navržena tak, aby nenarušovaly plynulost pohybu. Celková rehabilitace přináší nové způsoby zacházení s nástrojem. Rehabilitace je vedena tak, aby se začínalo úplně od začátku. Tím je myšleno postupné zvyšování intenzity od nuly. Současně je prováděna korekce postury a postupné zvyšování posilovacích cviků a zároveň se pracuje na obnovení motorických vzorů, resp. jejich přebudování (Altenmüller, 2010).

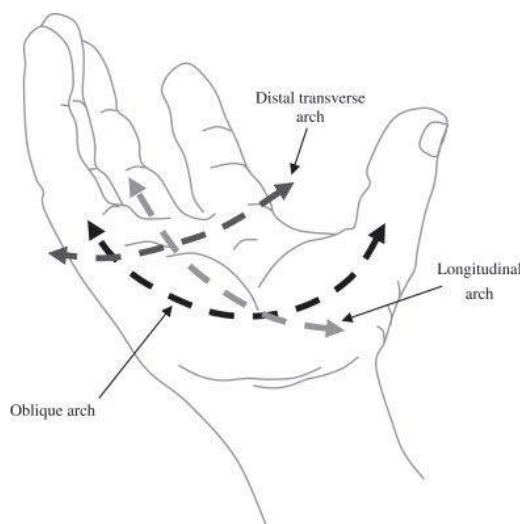
4.3.1 Teorie rehabilitace

Moderní koncept RHB se zaměřuje na obnovení fyziologické postury, která je základním předpokladem pohybu.

Dynamika HK

Jak už bylo zmíněno, pro správnou funkci celé horní končetiny, je potřeba správného zacvičení ramenního pletence. Klade se důraz na cvičení glenohumerálního kloubu k maximalizování mobility a stability. Volný pohyb loktu do flexe a extenze je esenciální pro plynulé pohyby v zápěstí a celé ruky v kontaktu s hudebním nástrojem. Přebudování stereotypních pohybů v zápěstí je obtížné. Je to oblast, v které je největší koncentrace technických specifik pohybů hry na hudební nástroj. Rehabilitace zápěstí je v rámci variability druhů hudebních nástrojů velmi individuální. Stabilita zápěstí je nezbytná pro správnou pohyblivost prstů.

Rehabilitace ruky se vztahuje ke konkrétnímu muzikantovi, jakou má morfologii a na jaký nástroj hraje. Podélná a transverzální klenba ruky (longitudinal and transverse arche, viz obrázek 6) musí být přeúčena.



Obrázek 6. Znázornění podélné a příčné klenby ruky (Sangole, 2008).

K ovlivnění podélné klenby je potřeba rebalancovat mechanismus vnitřní a vnější svalový skupiny ruky a nastolit tak fyziologickou kaskádu zapojování svalů při flexi prstů. Normálně je prostřední článek prstů prvním

sekvence, následovaný proximálním a nakonec distálním článkem. Posilování hlubokých flexorů je nezbytné ke kompenzaci predominantní síly svalů povrchové skupiny, a také ke zpevnění stability MCP kloubu. Rehabilitace musí vzít v potaz funkci každého prstu podílející na hraní na hudební nástroj.

U fokálních dystonií ruky je také častým jevem nedostatečný prostor mezi prvním a druhým metakarpem. M. interosseus dorsales mezi palcem a ukazováčkem je často oslabený a je potřeba posilovat úchop s opozicí ukazováku a palce. Pokud je přítomna deformita prvního metacarpu, je to často doprovázeno hyperextenzí v MCP kloubu palce.

U ukazováčku se největší pozornost dává m. interosseus dorsalis, který bývá oslaben. Prostředníček má tendence k flexčním a supinačním postavením, u kterých je nutná korekce. Prsteníček je nejslabším extenčním prstem a jeho hluboká skupina svalů musí být posilována. Malíček má stejně jako palec silnou hlubokou vrstvu svalů. Nedostatek aktivity těchto svalů vede k dysbalanci ulnární strany ruky s nadměrnou flexí MCP kloubu.

Funkční koordinace jednotlivých článků prstů

Flexe v MCP kloubu stabilizuje prst na hudebním nástroji. Zdrojem rychlosti prstu je hlavně proximální článek prstu. V rehabilitaci je důležité znovu získání rozsahu pohybu a síly prstu. Distální články prstu mají nejdůležitější senzoryckou funkci. Bříška prstů jsou interferenční plošky mezi hudebníkem a nástrojem, esenciální pro výsledný zvuk hudebního nástroje. Dotek a výsledný zvuk tvoří feedback pro muzikanta. Je důležité informovat hudebníka o možných dočasných změnách zvuku a vnímání hry na nástroj způsobené rehabilitací. To bývá obtížné pro hudebníka přijmout. Jakmile by vybočil z programu rehabilitace a vrátil se k původní technice hraní, dystonické příznaky by se hned projeví. Je důležité v RHB postupovat pomalu, od začátku. Jakmile je funkční vzorec HK obnovený, kvalita chtěného zvuku se dostaví. Princip korekce DIP kloubu obsahuje vyvíjení jeho extenzorové složky k vybalancování silnější složky flekční.

Extenzorový aparát je vždy součástí RHB. Tato část obsahuje stabilizaci metakarpální klenby a posílení ulnární části této klenby pomocí hluboké vrstvy svalů. Je důležité vysvětlit pacientům s dystonií funkční anatomii ruky. Hudebníci potom lépe pochopí princip patologických vzorů a provádějí RHB techniky přesněji a kvalitněji.

Proprioceptivní RHB ruky vede pacienty k vědomému procítění a zlepšení stereognozie a uvědomění si intenzity a síly svalů. Provádějí se nácviky síly úchopu. Nejdříve na různých pomůckách o různé rezistenci, potom teprve probíhají nácviky úchopu s hudebním nástrojem.

4.3.2 Metoda

RHB program je rozdělen do 4 částí. Zpočátku se pacient vysvlékne a nejlépe u zrcadla se provede analýza postury, aby i pacient viděl principy posturálních poruch a mohl jim lépe porozumět (Tubiana, Chamagne, 2010).

ČÁST 1.

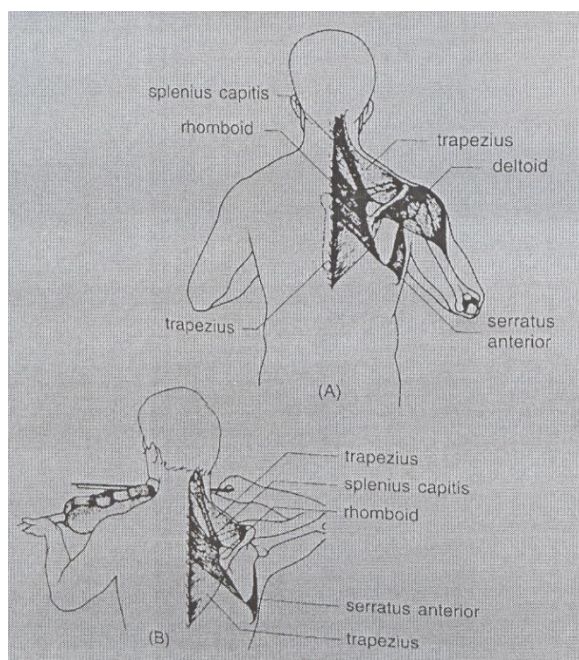
Pacient musí pochopit, že problém je globální a musí přijmout, že problém netkví jen v jeho části postižené dystonií. Cílem je přeučit, vybalancovat a zastabilizovat základní držení těla.

ČÁST 2.

Tato část zahrnuje integraci správné postury do funkce HK jak při stoje, tak při sedu. Cílem je dosáhnout kompletní nezávislosti pohybů HK bez narušení předtím dosaženého správného držení těla. Je to stejný princip jako u atleta. Muzikant musí být schopný používat každou část těla, aniž by docházelo k nechtěným souhybům, které by vedly k narušení správného a uvolněného postavení. Jakmile je dosaženo dobrého držení těla, začíná se s korekčními cviky na HK. Při aktivním cvičení agonistů je důležité, aby antagonisté byli co nejvíce relaxováni. Rychlost cvičení musí být dána tak, aby nedocházelo ke kokontrakcím svalových skupin opačných funkcí.

Autonomie svalů vztahující se k hrudníku je docílena respiračními cviky. Dále se izolovaně cvičí pohyby krční páteře. Nakonec se v prvních cvičení cílí na posílení ramenního pletence.

Další fáze obsahuje pohyby HK v prostoru, které už napodobují polohu držení hudebního nástroje. Tyto cviky jsou modifikovány tak, aby byly zaměřené na posílení stabilizačních svalů lopatky, což vede k stabilnějšímu ramennímu pletenci a tedy potom k celé paži, viz obrázek 7.

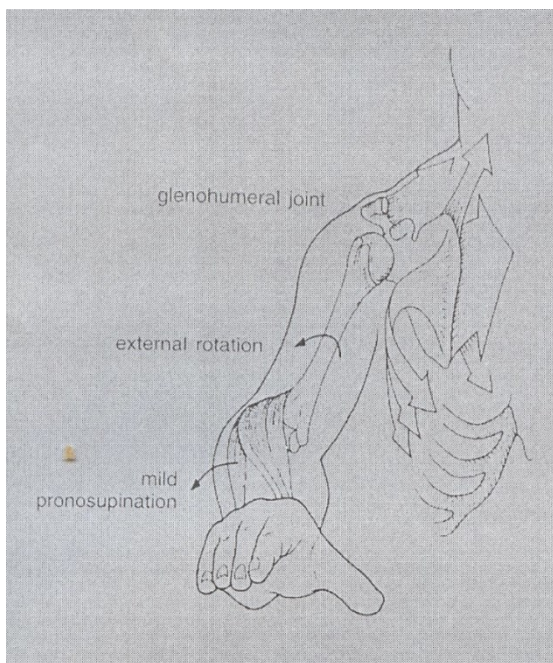


Obrázek 7. Zastoupení svalů, při nácviku stabilizace ramenního pletence (Chamagne, 1998)

ČÁST 3.

Tato část už se více zaměřuje na analytické posilování. Návčik pohybů do specifické funkce, kterou chceme vyvinout ke konkrétnímu hudebníkovi, resp. konkrétnímu hudebnímu nástroji. To zahrnuje cviky přizpůsobené k posílení agonistů a protahování ostatních svalových skupin obsažené v daném funkčním řetězci pohybové stereotypu muzikanta. Hlavním cílem je, aby ruka zůstala relaxována při posilování proximálních svalových skupin. Znovu se tu zdůrazňuje důležitost stabilizačních funkcí

proximálních segmentů, aby mohly segmenty distální fungovat v uvolněných polohách. Cviky jsou volené k posílení horní části m. trapezius, m. serratus anterior a obecně ke zlepšení poměrů svalů hlavy, krku, lopatky a HK.



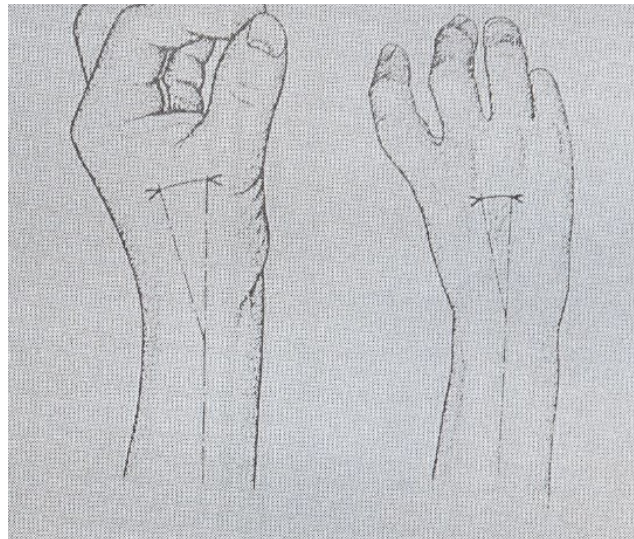
Obrázek 8. Axiální rotace HK. Zevní rotace humeru zvyšuje napětí svalů předloktí začínající na laterálním epicondylu. To způsobí zvýšení stability zápěstí, což umožňuje volnější pohyb ulnárních prstů (Chamagne 1998)

Cviky předloktí a ruky

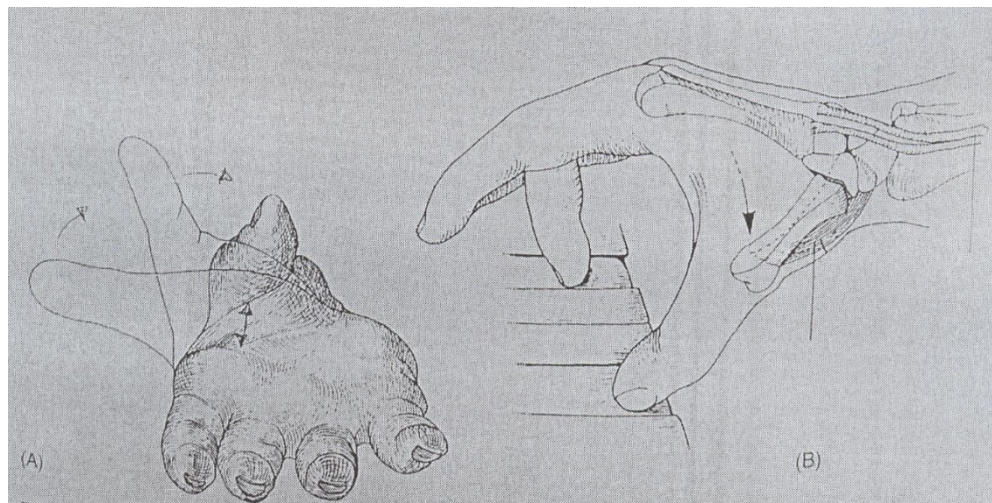
- izolovaná supinace předloktí pomocí bicepsu a supinatoru
- supinace s extenzí zápěstí a ulnární dukcí (obrázek 9.)
- cviky k posílení zápěstí a svalů ruky pro obnovení klenby ruky
- cviky na extenzory zápěstí a prstů
- posilování opozice palce (obrázek 10, 11)
- posilování mm. interossei
- specifická cvičení na dlouhé flexory a svaly malíčku
- posílení m. interosseus dorsalis (mezi palcem a ukazovákem)



Obrázek 9. RHB extenzoru carpi ulnaris. Tento sval se pouze jako extenzor zápěstí chová jen při plné supinaci. Toto cvičení ještě zahrnuje flexi a extenzi v loketním kloubu a zápěstí (Chamagne, 1998)



Obrázek 10. Cvičení na zápěstí a ruku. Loket je položen na stole a zápěstí je polohováno do 15°extenze a ulnární dukce. Ukazováček je v kontaktu s bříškem palce (Chamagne, 1998)



Obrázek 11. Kompletní opozice palce. Tato cvičení mobilizují svaly thenaru, zápěstí je v neutrální nebo lehké extendované pozici (Chamagne, 1998)

Všechny uvedené cviky mají za úkol potlačovat různé deformity vyskytující se u dystonií. Samotné cviky nemohou znovu vytvořit správnou funkci ruky. Je důležité, aby se vyvíjela exteroceptivní a proprioceptivní složka čítí simulací hraní bez nástroje a následně hraní s nástrojem. Exteroceptivní složka je stimulována používáním různých materiálů a proprioceptivní citlivost je procvičována uchopováním různých předmětů s otevřenými a zavřenými očima.

ČÁST 4.

V tomto momentu se hudebník vrací ke svému nástroji. První pokus je většinou zklamáním, neboť všechny kompenzační přístupy, které pacient v RHB podstoupil, vyhladí předtím naučené vzorce. Hlavní náplní této části RHB je kontrola tlaku prstů k vytvoření tónu/zvuku. Integrace nové postury a svalové harmonie do specifických pohybů při hře na nástroj probíhá při pozorném pokládání každého prstu na dané místo na hudebním nástroji a regulaci tlaku bříšek prstů.

Občas je tato fáze ještě doprovázena různými ortézami, které jsou užitečné, pokud je zde signifikantní napětí ve svalecth ruky nebo předloktí. Ortézy podporují klenbu ruky a správnou funkci zápěstí.

Všechny druhy dlah jsou používány za účelem facilitace pokroku hraní na hudební nástroj. Často používaná je ortéza metacarpů, která podporuje ulnární stranu klenby ruky a ponechává tím zápěstí a prsty uvolněné. Jsou zde i další malé dlahy, které jsou dělané pro konkrétní případy. Například dlahy, které korigují hyperflexi v DIP kloubech.

Během této poslední fáze je dobré, když si hráči mohou občas volně zahrát na svůj nástroj kvůli psychologickým benefitům. RHB postup není lineární a je dlouhý, může trvat i několik let. Prvních 6 měsíců jsou většinou nepřijatelné pro muzikanty. Je to období, kdy jsou doslova mazány a přeučovány jejich zvyky, podle kterých byly zvyklí hrát. Návrat k nástroji musí být postupný. Jsou dny, kdy hrají 5 minut třikrát denně a stupňuje se to po 5 minutách týdně. Pro hráče světové úrovně, kteří byli zvyklí trénovat i 8 hodin denně, jsou takové restrikce náročné.

Je důležité, aby pacient pochopil mechanismy léčby. Pro terapeuta je hlavním cílem identifikovat kompenzační pohyby, které maskují reálný problém, pohyby dystonické. Trpělivost a dlouhodobé cvičení, které se muzikant naučil, přinese ve většině případů návrat k aktivnímu hraní bez příznaků fokální dystonie (Chamagne, Tubiana, 2010).

5 DISKUZE

Jak již bylo zmíněno, hra na hudební nástroj je velmi náročná fyzická a mentální činnost, při které jsou na hráče kladeny vysoké nároky na celý pohybový aparát. Různé průzkumy dokazují, že hudebníci obecně patří mezi skupiny s nejvyšším výskytem profesionálních nemocí pohybového aparátu (Vencel, osobní konzultace). Hra na hudební nástroj na profesionální úrovni patří mezi nejnáročnější lidské činnosti. Vyžaduje dlouhodobou vysokou přesnost a rychlost pohybů, často ve zvláštních polohách, pod psychickým tlakem a neustálou sluchovou kontrolou.

Statistické výzkumy provedené v Evropě a USA v posledních třiceti letech ukazují, že v průměru 75% profesionálních hudebníků a 65% studentů vysokých hudebních škol trpí zdravotními obtížemi souvisejícími s hrou na hudební nástroj (Němcová, 2013). Jedná se nejčastěji o syndrom karpálního tunelu, epikondylitidu a tendinitidu zápěstí a ruky. Fokální dystonie jsou ze všech onemocnění u hudebníků nejmíň častá, ale za to má největší dopad na hudební kariéru hudebníka.

Příčina tohoto onemocnění není zatím zcela objasněna, nic méně je zde už několik možných léčebných postupů a metod. Díky kombinaci těchto metod se až třetina hudebníků dokáže vrátit zpět do aktivního hudebního života. Dle mého názoru je u tohoto onemocnění nesmírně důležitá multidisciplinární spolupráce. Toto onemocnění a RHB plán má dopad na psychiku pacienta ve velké míře. Představa ukončení hudební kariéry pro někoho, kdo tomu obětuje celý život a znamená vším, je psychicky extrémně náročná. Rehabilitační programy jsou velmi dlouhé a adherence pacienta k léčbě je klíčová. Proto musí kromě doktora a fyzioterapeuta být v rehabilitačním týmu i kvalifikovaný psycholog. Velkou roli zde hraje i podpora rodiny a okolí, nejlépe hudebních kolegů.

Problémy neúspěšných případů terapie dle mého názoru souvisí obecně s tím, že lidé hledají často nejsnadnější a nejrychlejší řešení. To můžeme vidět při jakékoliv zdravotní komplikaci, kdy lidé volí často

spíše medikační řešení, které se zdá být nejrychlejším. Jedná se o celkový pohled medicíny západní Evropy a USA na zdraví a péči o něj. Fyzioterapie je často podceňovaná a napadána kritickým myšlením jak ze strany pacientů, kteří neradi cvičí doma, tak i doktorů, kteří často volí raději operační a invazivní metody a s metodami a přístupy fyzioterapie nejsou dostatečně obeznámeni. Neinvazivní přístupy vyžadují více energie, soustředění a hlavně více času. Při léčbě fokálních dystonií je doba RHB programu, která může dosahovat až několik let, odrazujícím faktorem při spolupráci pacienta a terapeuta.

Nutno zmínit, že tímto nezavrhuji západní medicínu ani invazivní metody obecně. Aplikace botulotoxinu se nějakou dobu považovala pouze za léčbu příznaků tím, že inhiboval postižené svaly, které pak nevykazují dystonické křeče. Dnes se ví, že aplikací botulotoxinu do svalu se změní aferentní informace pro senzomotorická centra, což je jeden z principů komplexní léčby fokálních dystonií. Esenciální částí RHB programu pacienta s fokální dystonií je dlouhodobý neuromotorický retraining. To je pole pro zkušeného fyzioterapeuta. Z mé zkušenosti vím, že fyzioterapeuté mívají bližší vztah s pacienty, což vede k vyšší adherenci pacienta k léčbě, bez které by diagnostické schopnosti doktora a jeho vědomostí byly neefektivní.

Za doby mého studia jsem se několikrát přesvědčil, že neexistuje žádný unifikovaný účinný léčebný program. Spolupráce doktorů, fyzioterapeutů, ergoterapeutů, psychologů a sester, to vše provázeno empatickým jednáním, je pro léčbu pacientů tím nejdůležitějším.

6 ZÁVĚR

Téma této bakalářské práce je Fokální dystonie u muzikantů. Cílem práce bylo zařadit toto onemocnění do systému neurologických onemocnění a definovat její specifčnost a rozdíly oproti jiným druhům dystonií. Dále obeznámit čtenáře o posledních hypotézách jak toto onemocnění vzniká a jaké jsou léčebné postupy.

Jak etiologie, tak i léčba není u fokálních dystonií muzikantů zatím zcela známá, nicméně z 1% postižených hudebníků z celého světa touto nemocí se jich třetina dokázala vrátit zpět do aktivního života hraní na hudební nástroj.

Statistiky uvádějí pozitivní výsledky jak u medikační léčby, aplikace botulotoxinu, tak u léčby rehabilitací, která obsahuje behaviorální přístupy a senzomotorické přístupy na bázi motorického učení a mnoho dalších. Mnoho pacientů od léčebného procesu odstoupí, neboť vyžaduje spoustu času a trpělivosti, což je často limitujícím faktorem. Psychická zátěž pacientů je obrovská, neboť se hudebníci s tímto onemocněním potýkají ve svých vrcholech kariéry a hudba je pro ně smyslem života. S touto diagnózou pro mnohé z nich končí jak hudební kariéra, tak smysl života.

Referenční seznam

- Abbruzzese G, Marchese R, Buccolieri A, Gasparetto B, Trompetto C. Abnormalities of sensorimotor integration in focal dystonia. A transcranial magnetic stimulation study. *Brain* 2001; 124: 537–545
- AMBLER, Zdeněk, c2011. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén. ISBN 9788072627073.
- Bejjani FJ (1990) Analysis of upper extremity performance in athletes and musicians. *Hand Clin* 6:393-404
- Brandfonbrener AC (1990) The epidemiology and prevention of hand and wrist injuries in performing artists. *Hand Clin* 6:365-378
- Brandfonbrener AG. Musicians with focal dystonia. *Med Probl Perform Art* 1995; 10: 121–127
- Byl, Merzenich, Jenkins. A primate genesis model of focal dystonia and repetitive strain injury: Learning –induced dedifferentiation of the representation of the hand in the primary somatosensory cortex in adult monkeys. *Neurology* 1996; 47: 508–520
- Byrnes ML, Thickbroom GW, Wislon SA, Sacco P, Shipman JM, Stell R, Mastaglia FL. The corticomotor representation of upper limb muscles in writer's cramp and changes following botulinum toxin injection. *Brain* 1998; 121:977–988
- Candia V., Wienbruch C., Elbert T., Rockstroh B., Ray W. (2003). Effective behavioral treatment of focal hand dystonia in musicians alters somatosensory cortical organization. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 100, 7942- 7946
- Cloud LJ, Jinnah H. Treatment strategies for dystonia. *Expert opinion on pharmacotherapy*. 2010;11(1):5-15. doi:10.1517/14656560903426171.
- De Yébenes JG. Did Robert Schumann have dystonia? *Mov Disord* 1995; 4: 413–417

DRESSLER, Dirk, Eckart ALTENMUELLER, Roongroj BHIDAYASIRI, et al., 2016. Strategies for treatment of dystonia. *Journal of Neural Transmission* [online]. **123**(3), 251-258 [cit. 2017-03-27]. DOI: 10.1007/s00702-015-1453-x. ISSN 03009564. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00702-015-1453-x>

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 9788024732404.

Elbert T, Candia V, Altenmuller E, Rau H, Sterr A, Rockstroh B, Pantev C, Taub E. Alteration of digital representations in somatosensory cortex focal hand dystonia. *Neuroreport* 1998; 16: 3571–3575.

Frucht S, Fahn S, Ford B. French horn embouchure dystonia. *Mov Disord* 1999; 14: 171–173

HERAUSGEGEBEN VON CLAUDIA SPAHN, Bernhard Richter a UNTER MITARBEIT VON JOCHEN BLUM .. [ET AL.], 2011. *MusikerMedizin: Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*. Stuttgart: Schattauer. ISBN 9783794526345.

Hochberg FH, Hochberg NS. Occupational cramps/focal dystonias. In: *Medical problems of the instrumentalists musicians*. Tubiana R, Camadio PC (eds), Martin Dunitz, London 2000: 295–310.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Trihexyphenidyl>

<https://www.aerzteblatt.de/int/archive/article?id=173350>

Chamagne P. Functional assessment and rehabilitation of musician's focal dystonia. In: *Medical problems of the instrumentalists musicians*. Tubiana R, Camadio PC (eds), Martin Dunitz, London 2000: 343–362.

Chamagne, P. (1998) *Education physique préventive pour les musiciens*. Onet-le-Chateau: Alexitére

Kaňovský P, Bareš M, Streitová H, Klajblová H, Daniel P, Rektor I. Abnormalities of cortical excitability and cortical inhibition in cervical dystonia. Evidence from somatosensory evoked potentials and paired transcranial magnetic stimulation recordings. *J Neurol* 2003; 250: 42–50

KRÁLÍČEK, Petr, c2011. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén. ISBN 9788072626182.

LANGMEIER, Miloš, 2009. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada. ISBN 9788024725260.

LIN, Peter T. a Mark HALLETT, 2009. The Pathophysiology of Focal Hand Dystonia. *Journal of Hand Therapy* [online]. 22(2), 109-114 [cit. 2017-03-10]. DOI: 10.1016/j.jht.2008.10.008. ISSN 08941130. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0894113008001798>

LIN, Peter T. a Mark HALLETT, 2009. The Pathophysiology of Focal Hand Dystonia. *Journal of Hand Therapy* [online]. 22(2), 109-114 [cit. 2017-03-28]. DOI: 10.1016/j.jht.2008.10.008. ISSN 08941130. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0894113008001798>

Molloy F. M., Shill H. A., Kaelin–Lang A., Karp B. I. (2002). Accuracy of muscle localization without EMG: Implications for treatment of limb dystonia. *Neurology*, 58, 805-807

NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA, c2009. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 9788072626120.

NEVŠÍMALOVÁ, Soňa, Jiří TICHÝ a Evžen RŮŽIČKA, c2002. *Neurologie*. Praha: Galén. ISBN 8072621602.

Pesenti A, Barbieri S, Priori A. Limb immobilization for occupational dystonia: a possible alternative treatment for selected patients. *Adv Neurol* 2004;94:247-254.

POWELL, James M a . Middle Ages series. Dostupné také z: www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2009/06/07.pdf

Priori A, Pesenti A, Cappellari A, Scarlato G, Barbieri S. Limb immobilization for the treatment of focal occupational dystonia. *Neurology* 2001; 57: 405–409

Rosenkranz K, Altenmuller E, Siggelkow S, Dengler R. Alteration of sensorimotor integration in musician's cramp: impaired focusing of proprioception. *Clin Neurophysiol* 2000; 111: 2040–2045.

Rozanski VE, Rehfuess E, Bötzel K, Nowak D. Task-Specific Dystonia in Professional Musicians: A Systematic Review of the Importance of Intensive Playing as a Risk Factor. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2015;112(51-52):871-877. doi:10.3238/arztebl.2015.0871.

SANGOLE, Archana P. a Mindy F. LEVIN. Arches of the hand in reach to grasp. *Journal of Biomechanics* [online]. 2008, 41(4), 829-837 [cit. 2017-03-31]. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2007.11.006. ISSN 00219290. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021929007004800>

SLAWEK, Jaroslav, 2004. Křeče hudebníků - klinický obraz, patofyziologie a léčba. *Neurologia pre prax*. Přeložil Lubor GOLÁŇ. Bratislava : Solen, 5(2), 100-103. ISSN 13359592.

TROJAN, Stanislav, Rastislav DRUGA a Jan PFEIFFER, 1991. *Centrální mechanismy řízení motoriky: Teorie, poruchy a léčebná rehabilitace*. 2. dopl.vyd. Praha: Avicenum. ISBN 8020100547.

Tubiana R, Chamagne P. Prolonged rehabilitation treatment of musician's focal dystonia. In: *Medical problems of the instrumentalists musicians*. Tubiana R, Camadio PC (eds), Martin Dunitz, London 2000: 369–378

TUBIANA, Raoul. a Peter C. AMADIO, 2000. *Medical problems of the instrumentalist musician*. Malden, MA: Distributed in the U.S. by Blackwell Science. ISBN 9781853176128.

Seznam příloh

Obrázek 1: Struktury bazálních ganglií.....	13
Obrázek 2: Vztah mezi jednotlivými oddíly BG.....	15
Obrázek 3: Funkční stav motorického okruhu.....	16
Obrázek 4: Typické vzory dystonií	24
Obrázek 5: Příklad dlahy.....	39
Obrázek 6: Znázornění podélné a příčné klenby ruky.....	51
Obrázek 7: Zastoupení svalů při nácviku stabilizace RP.....	54
Obrázek 8: Příklad cviku – rotace humeru.....	55
Obrázek 9: RHB m. extenzoru carpi ulnaris.....	56
Obrázek 10: Cvičení na zápěstí a ruku.....	56
Obrázek 11: Cvičení na opozici palce.....	57
Tabulka 1: Přehled příznaků extrapyramidových poruch.....	17
Graf 1: Algoritmus léčby dystonií.....	21
Graf 2: Zastoupení jednotlivých nástrojů ve studii FD.....	23
Graf 3: Lokalizace dystonií u různých druhů nástrojů.....	24
Graf 4: Distribuce projevů MD u daných hud. nástrojů.....	25
Graf 5: Příklady vnitřních a zevních faktorů.....	28
Graf 6: Porovnání úspěšnosti terapií.....	36