

REDAKČNÍ RADA

# REHABILITACE & FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

VYDÁVÁ  
ČESKÁ LÉKAŘSKÁ  
SPOLEČNOST  
J. E. PURKYNĚ



## REHABILITATION & PHYSICAL MEDICINE

### VEDOUcí REDAKTOR

**MUDr. Jan Vacek, Ph.D.**  
Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

### ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

**MUDr. Jan Calta**  
Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

### TAJEMNÍK REDAKCE

**Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.**  
Katedra fyzioterapie FTVS UK  
J. Martího 31, 162 52 Praha 6

### REDAKČNÍ RADA

**PhDr. Alena Herbenová**  
Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

**MUDr. Alois Krobot, Ph.D.**  
Rehabilitační oddělení FN  
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

**Doc. MUDr. Peter Takáč, Ph.D.**  
Univerzitná nemocnica L. Pasteura  
Rastislavova 43, 041 90 Košice

**Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.**  
Klinika rehabilitačního lékařství FN HK  
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

**MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.**  
Katedra fyzioterapie FTK UP  
tř. Míru 115, 771 11 Olomouc

## OBSAH

### PŮVODNÍ PRÁCE

- Hájková A., Neumannová K.:** Využití mechanické insuflace-exsuflace u pacientů s nervosvalovým onemocněním .....167
- Můčková A., Janura M., Svoboda Z., Hálek J., Maříková J., Horáková K.:** Pohyb končetin jako ukazatel spontánní motoriky u předčasně narozených dětí .....174
- Bednaříková M., Opavský J.:** Česká verze dotazníku Neck Disability Index a její použití u pacientů s bolestmi krčního úseku páteře .....180
- Brabencová Z., Pánek D., Pavlů D., Kovářová L.:** Elektroencefalografické koreláty nástupu centrální únavy u proloupané hry na housle u profesionálních houslistů .....187
- Neumannová K., Svoboda Z., Kováčiková Z., Zatloukal J., Procházková M., Janura M.:** Možnosti využití zátěžového terénního chodeckého testu Incremental Shuttle Walk Test v rehabilitační praxi a klinickém výzkumu u nemocných s respirační dysfunkcí .....194

### KAZUISTIKA

- Bednár R., Majeríková G.:** Paréza nervus thoracicus longus po resekci prvního rebra při thoracic outlet syndrómu .....200

### PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY

- Michalíček P.:** Rameno v kostce – II. část .....205
- Kövari M., Hoskovcová M., Jech R.:** Botulotoxin při léčbě svalové hyperaktivity u spastické parézy patří i do rukou rehabilitačních lékařů .....224
- Nadler S. F., Steiner D. J., Erasala G. N., Hengehold D. A., Hinkle R. T., Goodale M. B., Abeln S. B., Weingand K. W.:** Nepřetržitá nízkoteplotná zábalová terapie má v léčbě akutní bolesti dolní části zad vyšší účinnost než ibuprofen a acetaminofen .....227
- Saitlová J., Limbrock J. G.:** Koncept Castillo Morales® v teorii a praxi .....236

## CONTENTS

### ORIGINAL PAPERS

- Hájková A., Neumannová K.:** Using of Mechanical Insufflation and Exsufflation in Patients with Neuromuscular Diseases .....167
- Můčková A., Janura M., Svoboda Z., Hálek J., Maříková J., Horáková K.:** Limbs Movement as an Indicator of Spontaneous Motor Activity at Pre-term Infants .....174
- Bednaříková M., Opavský J.:** Czech Version of the Neck Disability Index and its Application in Patients with Neck Pain .....180
- Brabencová Z., Pánek D., Pavlů D., Kovářová L.:** Electroencephalographic Correlates of the Onset of Central Fatigue During Prolonged Violin Play of Professional Musicians .....187
- Neumannová K., Svoboda Z., Kováčiková Z., Zatloukal J., Procházková M., Janura M.:** The Possibilities of Using Incremental Shuttle Walk Test in Clinical Practice and Clinical Research in Patient with Respiratory Dysfunction .....194

### CASE REPORT

- Bednár R., Majeríková G.:** Paresis of Nervus Thoracicus Longus after Resection of the Right Rib in the Thoracic Outlet Syndrome .....200

### REVIEW ARTICLES

- Michalíček P.:** Shoulder in Epitome – Second Part .....205
- Kövari M., Hoskovcová M., Jech R.:** Botulinum Toxin for the Treatment Muscle Overactivity at Spastic Paresis Belong also in Hand at Rehabilitation Medical Specialists .....224
- Nadler S. F., Steiner D. J., Erasala G. N., Hengehold D. A., Hinkle R. T., Goodale M. B., Abeln S. B., Weingand K. W.:** Uninterrupted Low-temperature Packing Therapy in the Therapy of Acute Lower Back Pains Exerting Higher Efficiency than Ibuprofen and Acetaminophen .....227
- Saitlová J., Limbrock J. G.:** Concept of Castillo Morales® in Theory and Practice .....236

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2013

## REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ



**Vedoucí redaktor:**  
MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

**Zástupce vedoucího redaktora:**  
MUDr. Jan Čalá

**Odpovědná redaktorka:**  
PhDr. Helena Raušerová,  
e-mail: h.rauserova@seznam.cz

**Vydává:** Česká lékařská společnost  
Jana Evangelisty Purkyně,  
Sokolská 31, 120 26 Praha 2

Pro ČLS JEP připravuje Mladá fronta a. s.



**Generální ředitel:** Ing. David Hurta

**Ředitel divize Medical Services:**  
Karel Novotný, BA (Hons)

**Koordinátor odborných časopisů ČLS JEP:**  
MUDr. Michaela Lizlerová

**Produkční:** Jana Schrammová

**Grafická úprava, sazba:** Jan Borovka

**Art director:** Petr Honzátko

### Marketing:

ředitelka marketingu: Hana Holková  
brand manager: Veronika Zofová

### Distribuce a výroba:

ředitelka distribuce a výroby: Soňa Štarhová  
koordinátor výroby a distribuce  
divize Medical Services:  
Monika Šnaidrová

**Tisk:** EUROPRINT a. s.

**V ČR rozšiřuje:** A.L.L. production s.r.o.,  
P.O. BOX 732, 111 21, Praha 1

**V SR:** Mediaprint Kapa-Presssegrosso, a. s.,  
Vajnorská 137, P.O. BOX 183  
831 04 Bratislava

**Vychází:** 4krát ročně

**Předplatné:** na rok pro ČR je 404,00 Kč,  
SR 16,80 €, jednotlivé číslo 101,00 Kč,  
SR 4,20 €.

**Informace o předplatném podává  
a objednávky předplatitelů přijímá:**  
ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2,  
tel.: 296 181 805 – J. Spalová,  
e-mail: spalova@cls.cz

**Inzerce:** Dana Vavřínková  
vavrinkova@mf.cz, tel. 225 276 299

### Rukopisy zasílejte na adresu:

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.  
Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF UK a FNKV  
Šrobárova 50  
100 34 Praha 10  
e-mail: jan.vacek@fnkv.cz

Rukopis byl předán do výroby 24. 10. 2014.  
Zaslané příspěvky se nevracejí.

Otištěné příspěvky autorů nejsou honorovány,  
autoři obdrží bezplatně jeden výtisk časopisu.

Vydavatel získává otištěním příspěvku  
výlučné nakladatelské právo k jeho užití.  
Vydavatel a redakční rada upozorňují,  
že za obsah a jazykové zpracování inzerátů  
a reklam odpovídá výhradně inzerent.  
Žádná část tohoto časopisu nesmí být  
kopírována za účelem dalšího rozšiřování  
v jakémkoliv formě či jakýmkoliv způsobem,  
ať již mechanickým nebo elektronickým,  
včetně pořizování fotokopii, nahrávek,  
informačních databází na mechanických  
nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka  
autorských práv a vydavatelského oprávnění.

# Využití mechanické insuflace-exsuflace u pacientů s nervosvalovým onemocněním

Hájková A.<sup>1</sup>, Neumannová K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého, Olomouc, vedoucí katedry prof. MUDr. J. Opavský, CSc.

<sup>2</sup>Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého, Olomouc, vedoucí katedry prof. RNDr. M. Janura, Dr.

## SOUHRN

Pacienti s nervosvalovým onemocněním jsou jednou z rizikových skupin, která čelí neefektivní expektoraci v důsledku progresivního oslabování dýchacích svalů. V závislosti na závažnosti onemocnění je nezbytné zajistit adekvátní terapii, včetně hygieny dýchacích cest. Pokud se projeví jako neefektivní konvenční airway clearance techniques, nepomohou ani speciální techniky pro podporu nádechových nebo výdechových svalů, je nutné zařadit do terapie mechanickou přístrojovou podporu insuflace-exsuflace, a tím pře-

dejit dalším zdravotním komplikacím pacienta. V následujícím textu budou uvedeny důvody způsobující poruchy expektorace u pacientů s nervosvalovým onemocněním a dále bude předložen souhrn studií dokazující účinnost a výhody mechanické insuflace-exsuflace u tohoto typu onemocnění.

## KLÍČOVÁ SLOVA

**CoughAssist, expektorace, techniky airway clearance**

## SUMMARY

**Hájková A., Neumannová K.: Using of Mechanical Insufflation and Exsufflation in Patients with Neuromuscular Diseases**

Patients with neuromuscular diseases are one of the risk groups in which ineffective expectoration is caused by progressive weakening of the respiratory muscles. Depending on the severity of the disease, it is necessary to ensure adequate therapy including airway clearance techniques. If conventional airway clearance techniques and special techniques for inspiratory and expiratory muscle support are not ef-

fective enough, it is necessary to include mechanical insufflation-exsufflation in the therapy to avoid further health complications. Summary of reasons causing ineffective expectoration in patients with neuromuscular diseases and summary of studies showing the effectiveness and advantages of using mechanical insufflation-exsufflation in the therapy will be presented in the following text.

## KEYWORDS

**CoughAssist, expectoration, airway clearance techniques**

*Rehabil. fyz. Lék., 21, 2014, č. 4, s. 167-172*

## ÚVOD

Poruchy dýchání nejsou vždy spojené s postižením dýchacího ústrojí. Dysfunkce dýchacího systému může mít souvislost s mnoha dalšími onemocněními, včetně onemocnění nervosvalových. Tato onemocnění jsou charakterizována progresivním oslabováním kosterních svalů. Kromě svalů zajišťujících motoriku člověka jsou postiženy i dýchací svaly, jejichž oslabení dříve nebo později vede k respiračním komplikacím, které mohou

vyústit až v celkové selhání organismu. Poruchy expektorace jsou u pacientů s nervosvalovým onemocněním jednou z hlavních oblastí, které by měla být věnována zvýšená pozornost.

## PORUCHY EXPEKTORACE U PACIENTŮ S NERVOSVALOVÝM ONEMOCNĚNÍM

Pro efektivní evakuaci sputa z dýchacích cest je potřeba, aby hlasivky zvětšily při nádechu průměr dýchacích cest a člověk se nadechl minimálně do

## PŮVODNÍ PRÁCE

85–90 % maximální kapacity plic (2, 4, 6, 21, 26). Sancho a spol. (35) tvrdí, že pacienti s maximální inspirační kapacitou menší než 1,5 l nejsou schopni dosáhnout potřebného vrcholového proudu vydechaného vzduchu při kašli. Je nutné také zachování intaktních bulbárních svalů k rychlému uzavření glottis minimálně na 0,2 sekundy (6, 21, 22). Nitrohruční tlak během uzavření glottis by měl dosáhnout 300 mm Hg (29). Následně je nezbytná aktivace břišních a vnitřních interkostálních svalů k udržení nitrohručního tlaku větší než 190 cm H<sub>2</sub>O (21, 22). Účinnost efektivní expektorace je vysoce závislá na velikosti vrcholového proudu vydechaného vzduchu při kašli (peak cough flow - PCF) (3, 35). Prvotní nárazová vlna PCF trvá 30–50 ms a je následována fází trvající 200–500 ms, která je menší minimálně o polovinu oproti vrcholovým hodnotám (3, 29). Ideální hodnota PCF pro efektivní expektoraci se u zdravých dospělých lidí pohybuje mezi 360–1200 l/min (4, 6, 21, 22). Pro efektivní expektoraci musí dosáhnout hodnot alespoň 160 l/min, a to buď bez asistence, nebo s manuální dopomocí (26). Při hodnotách pod 120 l/min je expektorace neefektivní a pacient je ohrožen stagnací bronchiálního sekretu a závažných komplikací, které mohou vyústit až v respirační selhání. Výdechový objem vzduchu během normálního kašle je 2,3±0,5 l (4, 6). Jestliže je jedna nebo více z těchto komponent poškozena, člověk není schopen vygenerovat požadované hodnoty vrcholových průtoků, které jsou nezbytné pro efektivní kašel, a tím je mechanismus kašle negativně ovlivněn (22).

Například u Duchennovy svalové dystrofie dochází vlivem progresivní ztráty svalové síly mimo jiné k oslabení dýchacích svalů a následně respirační insuficienci. Zde bývají postiženy inspirační a expirační svaly stejným poměrem (1, 15, 27). Onemocnění bývá často komplikováno skoliózou, která způsobuje další snížení pružnosti hrudní stěny (12). Mechanika práce dýchacích svalů je tím negativně ovlivněna a pacient se nemůže plně nadechnout (15). Dochází tedy ke snížení usilovné vitální kapacity, maximálního inspiračního tlaku, inspirační a vitální kapacity, které jsou jednou z podmínek efektivního kašle. Ke všem změnám dochází přímo úměrně s progresí onemocnění (12).

Amyotrofická laterální skleróza je spojena s oslabením nádechových i výdechových svalů. Oslabení nádechových svalů opět snižuje pružnost hrudníku a následně vede ke snížení vitální kapacity plic, oslabení výdechových svalů potom ke snížení nitrohručního tlaku. K tomu se zde přidává i oslabení bulbárních svalů vedoucí k neschopnosti uzavření glottis v kompresní fázi kašle, což má přímý vliv na snížení maximální inspirační kapacity nezbytné pro efektivní expektoraci (6).



Obr. 1. Přístroj CoughAssist E70.

Progresivní atrofie kosterního svalstva je spojena i se spinální svalovou atrofií. Hlavními postiženými svaly bývají interkostální svaly (23, 28). V pozdějších stádiích se přidává i paralýza bránice, která časem vede k nutnosti napojení na ventilační podporu (16).

U syndromu Guillain-Barré je snižená schopnost čištění orálního a bronchiálního sekretu výsledkem oslabení zejména bránice a interkostálních svalů, dále přispívá i oslabení svalů jazyka, hrtanu a hltanu (36).

Objektivním parametrem, díky kterému můžeme u pacientů s nervosvalovým onemocněním zvolit adekvátní terapii, je PCF. Pokud PCF poklesne pod 270 l/min, snižuje se účinnost konvenčních airway clearance techniques a je nutné volit v závislosti na oslabení inspiračních nebo expiračních svalů techniky zvyšující maximální insuflační kapacitu (přerušované dýchání, glosofaryngeální dýchání, podpora nádechu pomocí ambuvaku) nebo manuálně asistovaný kašel. Pokud PCF pod 245 l/min obvykle vyžaduje kombinaci technik podporující jak nádechové, tak i výdechové svaly. V případě, že dojde ke snížení PCF pod 160 l/min, je nutné zařadit do terapie mechanickou přístrojovou podporu insuflace-exsuflace (22).

### MECHANICKÁ INSUFLACE-EXSUFLACE

Mechanická insuflace-exsuflace (MI-E) je metodou mechanicky asistovaného kašle (35). Zařízení napomáhá odstraňování sekretu z dýchacích cest dodáváním pozitivního tlaku (insuflace) následovaného náhlým přepnutím do negativních hodnot (exsuflace). Rychlá změna pozitivního tlaku na negativní podpoří vysoký výdechový průtok, který simuluje přirozený kašel (21, 24, 25). Kontraindikací k použití přístroje je bulózní plicní tkáň, stav po pneumotoraxu, akutní plicní edém, barotrauma, pneumediastinum a syndrom akutní respirační

tísně. Použití MI-E u pacienta by vždy mělo být po konzultaci s ošetřujícím lékařem, nastavení a terapii provádí fyzioterapeut, po zaškolení i rodinní příslušníci a ošetřující personál.

K účelu mechanické insuflace-exsuflace byly vyrobeny přístroje CoughAssist, Pegaso (21) a Clearway (37). Účinnost, bezpečnost a tolerance však byla zkoumána pouze u přístroje CoughAssist. Ten se také jako jediný využívá i v České republice. Existuje několik typů CoughAssistu - CA-3000 & CA-3200, CM-3000 & CM-3200 (13). V současné době se ale používá nejnovější typ CoughAssist E70 (obr. 1) (32, 33, 34).

Tento model má kromě běžného manuálního a automatického režimu speciální funkci CoughTrak. Díky ní je přístroj v rámci automatického režimu synchronizován s nádechovým úsilím pacienta, čímž může být s výhodou využit pro podporu volního úsilí pacienta k iniciaci nádechu. Další specifikou CoughAssistu E70 je možnost pracovat v oscilačním režimu (Oscillation), který se využívá pro snazší odlepení sekretu a zlepšení mobilizace sekretu. Lze jej aktivovat jak v manuálním, tak i automatickém režimu, a může být nastaven při nádechu, výdechu i v obou fázích (34). Další výhodou je i možnost ovládní přístroje pomocí nožního pedálu v případě, kdy nelze na přístroji u nemocného použít automatický režim a terapeut potřebuje pro aplikaci masky využít obě horní končetiny (často v případech, kdy se jednou horní končetinou např. stabilizuje správná poloha hlavy apod.). Přístroj lze aplikovat přes obličejovou masku (obr. 2), u pacientů s tracheostomií se aplikuje pomocí tracheostomické spojky (obr. 3).

U přístroje CoughAssist E70 je nastavitelné tlakové rozpětí od -70 cm H<sub>2</sub>O do 70 cm H<sub>2</sub>O (33), nicméně v praxi se využívají tlaky nižší. Při běžné aplikaci přes orofaciální masku můžeme dosáhnout postupnou adaptací pacienta hodnot až hodnoty -20/+20 cm H<sub>2</sub>O u dětí, -40/+40 cm H<sub>2</sub>O u dospělých (21), u tracheostomovaných pacientů až na hodnoty 60-70 cm H<sub>2</sub>O v přetlakové a podtlakové fázi (19, 31). Hodnoty tlaku jsou však přísně individuální a přizpůsobené stavu a závažnosti onemocnění pacienta. Směrodatným parametrem je viditelné rozvíjení hrudníku, dobře slyšitelný zvuk kašle, komfort pacienta a efektivní evakuace sekretu z dýchacích cest (21).

### ÚČINKY PŘÍSTROJE COUGHASSIST

Vzhledem k tomu, že CoughAssist se používá u všech pacientů, kteří čelí neefektivní expektoraci, jsou pacienti s nervosvalovým onemocněním jednou z klíčových skupin, u kterých je tento přístroj vhodné zařadit do terapie. Pozitivní účinky byly potvrzeny u pacientů se spinální svalovou atrofií (9, 23), Duchennovou svalovou dystrofií (8,

17, 24) a amyotrofickou laterální sklerózou (5, 20, 35). Vedle efektivních účinků CoughAssistu u dospělých pacientů s nervosvalovým onemocněním byly zjištěny jeho benefity i u dětí (14, 30).

Jedním z hlavních účinků, který podmiňuje efektivní expektoraci, je zvýšení PCF po aplikaci MI-E. Chatwin a spol. (24) potvrdili vzrůst PCF při použití různých technik usnadňující expektoraci u 22 pacientů (8 dětí, 14 dospělých) s nervosvalovým onemocněním - spinální svalová atrofie (10 pac.), Duchennova svalová dystrofie (6 pac.), kongenitální svalová dystrofie (3 pac.) a poliomyelitida (3 pac.). PCF bylo srovnáváno při kašli bez asistence, kašli asistované fyzioterapeutem, podpoře nádechu pomocí neinvazivního ventilátoru, kašli s podporou exsuflace a MI-E. Při neasistované kašli dosahovali pacienti průměrné hodnoty 169 l/min, přičemž při MI-E byla tato hodnota převyšena a dosahovala v průměru 297 l/min. Účinnost byla prokázána i v kontrolní skupině 19 zdravých lidí (8 dětí, 11 dospělých), kde došlo k vzrůstu průměrných hodnot PCF z 578 l/min na 629 l/min.

Také Winck a spol. (39) potvrdili zvýšení PCF. Jeho skupina 29 pacientů s různými nervosvalovými onemocněními (7 pac.), amyotrofickou laterální sklerózou (13 pac.) a chronickou obstrukční plicní nemocí (9 pac.) zaznamenala zvýšení PCF při insuflaci a exsuflaci 15, resp. -15, 30, resp. -30, ale nejvíce při 40, resp. -40 cm H<sub>2</sub>O, a to nejméně o 10 %. Na stejném principu provedli později u dětí s různými nervosvalovými onemocněními svou studii Fauroux a spol. (14). Rovněž byla provedena měření při nastavení inspiračních a expiračních tlaků od 15 do -15, od 30 do -30 a od 40 do -40 cm H<sub>2</sub>O. Opět byl největší nárůst PCF zaznamenán při insuflačním tlaku 40 cm H<sub>2</sub>O a exsuflačním tlaku -40 cm H<sub>2</sub>O. Bach (3) dokonce prokázal, že PCF a objem vzduchu při terapii MI-E je srovnatelný



Obr. 2. Aplikace MI-E pomocí obličejové masky.

## PŮVODNÍ PRÁCE

s hodnotami zdravých lidí a ve srovnání s neasistovaným kašlem popsal zlepšení v průměru o 311 %.

PCF 160 l/min je také nezbytnou podmínkou pro bezpečnou extubaci pacienta (10). Pokud není pacient na první pokus úspěšně extubován, zvyšuje se riziko závažných respiračních komplikací. MI-E může být prospěšná právě v prevenci reintubace po extubaci. Důkazem je studie, kdy po použití MI-E bylo nutné reintubovat pouze 2 pacienty ze 14 oproti 12 pacientům z 20, kteří podstupovali konvenční terapii bez zařazení MI-E (18).

Významným pozitivním efektem terapie je také zvýšení saturace hemoglobinu kyslíkem, jejíž snížení je odpovědí organismu na přítomnost hlenu v dýchacích cestách. Winck a spol. (39) zkoumali efekt MI-E na saturaci hemoglobinu kyslíkem u 7 pacientů s různými nervosvalovými onemocněními a 13 s amyotrofickou laterální sklerózou. U obou skupin došlo po použití MI-E ke zvýšení saturace. Ke zvyšování hodnot saturace docházelo přímo úměrně se stoupajícím tlakem nastaveným na přístroji. Byly použity tlaky 15, 30 a 40 cm H<sub>2</sub>O. Veškeré hodnoty však byly od začátku v normě.

Hanayama a spol. (20) ve své případové studii 69leté pacientky s amyotrofickou laterální sklerózou také prokázali po použití MI-E zvýšení saturace hemoglobinu kyslíkem. Před započatím léčby byla její saturace 76 % a již po první aplikaci se zvýšila na 90 %. Pokračovala v terapii a od druhého dne se saturace ustálila na normální hodnotě 94 %.

Dle běžného postupu se řeší odstranění bronchiálního sekretu bronchoskopickým odsáváním.



**Obr. 3.** Aplikace MI-E u nemocné s tracheotomií.

Při konvenčním odsávání dojde až u 90 % pacientů k minutí levého bronchu a pro mnoho pacientů je tento způsob nepohodlný a nepříjemný. Při použití MI-E může být odstraněna sekrece z pravého i levého bronchu bez rozdílu a pacienti ji snášejí lépe (7).

Dobrou toleranci na přístroj potvrdilo hned několik autorů, kteří klasifikovali dechový komfort na číselné stupnici 1-10 dle vizuální analogové škály (VAS), kde rostoucí koeficient představuje zvýšení pacientova komfortu. Chatwin a spol. (24) zhodnotili u pacientů s nervosvalovým onemocněním rozdíl mezi kašlem bez asistence a kašlem za pomoci MI-E a zjistili, že hodnota vzrostla z 5,4 cm na 7,3 cm. Největší dechový komfort u dětí byl zjištěn při tlaku 40 cm H<sub>2</sub>O a -40 cm H<sub>2</sub>O (14). Bez ohledu na konkrétní nastavení tlaku do insuflace a exsuflace potvrdili dobrou toleranci až u 90 % pacientů Miske, Hickey a spol. (30). Winck a spol. (39) využili pro hodnocení efektu MI-E u pacientů s nervosvalovým onemocněním (9) a amyotrofickou laterální sklerózou (24) Borgovu škálu dušnosti. Obě skupiny vykazovaly po terapii MI-E snížení hodnoty koeficientu, jež představuje nižší přítomnost dechových obtíží.

Jednou ze závažných komplikací stagnace bronchiálního sekretu je infekce dýchacích cest, která je jednou z nejčastějších příčin hospitalizace (21, 24, 25). Kromě toho je výrazným problémem vznik atelektázy (12). Dalšími rizikovými následky jsou aspirace a následný vznik pneumonie, čímž se zvyšuje riziko respiračního selhání (20). Bento a spol. (11) pozorovali 4 roky 20 pacientů s nervosvalovým onemocněním - amyotrofická laterální skleróza (15 pac.), Duchennova svalová dystrofie (2 pac.), další nervosvalová onemocnění (3 pac.) a zjišťovali vliv MI-E na snížení počtu hospitalizací právě kvůli infekcím dýchacích cest. Pacienti dodržovali protokol, včetně používání mechanického přístroje CoughAssist. Pacienti shodně udávali, že epizody snížení saturace hemoglobinu kyslíkem způsobené stagnací bronchiálního sekretu, které by za normálních okolností museli řešit v nemocnici, mohli zvládnout za pomoci MI-E doma. Vitacca a spol. (38) měli po dobu 2 let k dispozici 39 pacientů s amyotrofickou laterální sklerózou, kteří využívali MI-E v rámci domácí léčby. Zhoršení stavu bylo zaznamenáno celkově ve 181 případech, přičemž 98 z nich bylo řešeno za pomoci MI-E v domácím prostředí a pacient nemusel být hospitalizován.

Vzhledem k tomu, že jakákoliv zdravotnická intervence je pro pacienta stresovou záležitostí, je potřeba co nejvíce zkrátit čas potřebný pro terapii. Chatwin a Simonds (25) mluví o nezanedbatelných účincích MI-E ve smyslu zkrácení terapie. V kombinaci s neinvazivní ventilační podporou bylo v mnoha případech potřeba k odstranění sekretu méně než 30 minut.

Z výše uvedeného přehledu je zřejmá účinnost MI-E a benefity, které z tohoto typu terapie může pacient získat. Proto by mělo být cílem všech odborníků, kteří se podílejí na léčbě takto nemocných, tento typ terapie zahájit ihned při prvních známkách nedostatečné expektorace a umožnit tak pacientům vyšší kvalitu života s minimalizací zdravotních komplikací, které by vyžadovaly hospitalizaci nemocného. V současné době již někteří pacienti tento typ terapie v České republice používají a mají CoughAssist pro každodenní domácí potřebu. Nicméně je stále nedostatek odborníků, kteří o této terapii vědí a umí CoughAssist správně nastavit a zařadit do terapie. Je proto důležité, aby s tímto typem terapie bylo seznámeno větší množství odborníků a rozšířilo se tak využití MI-E pro všechny nemocné, kteří mají poruchy expektorace a u kterých není MI-E kontraindikována.

## ZÁVĚR

Vzhledem k tomu, že moderní respirační fyzioterapie nabízí široké spektrum metod hygieny dýchacích cest, mělo by být v zájmu všech lékařů, zdravotnických pracovníků a ošetřovatelů využít v péči o pacienty s nervosvalovým onemocněním všech možností tak, aby byla terapie vedena co nejindividuálněji a nejefektivněji. MI-E je jednou z takových možností, která by neměla být opomíjena. I přesto, že jsou popisovány kontraindikace a vedlejší účinky CoughAssistu (např. nevolnost, zvracení, atelektáza, arytmie atd.), jejich výskyt při terapii je velice sporadický, proto je možné při správné aplikaci považovat přístroj za bezpečný (4).

## Poděkování:

*Tato práce byla podpořena projektem „Podpora vytváření excelentních výzkumných týmů a intersektorální mobility na Univerzitě Palackého v Olomouci“ reg. č. CZ.1.07/2.3.00/30.0004.*

## LITERATURA

1. AMBROSINO, N., CARPENÈ, N., GHERARDI, M.: Chronic respiratory care for neuromuscular diseases in adults. *European Respiratory Journal*, roč. 34, 2009, č. 2, s. 444-451.
2. ANDERSON, J. L., HASNEY, K. M., BEAUMONT, N. E.: Systematic review of techniques to enhance peak cough flow and maintain vital capacity in neuromuscular disease: the case for mechanical insufflation-exsufflation. *Physical Therapy Reviews*, roč. 10, 2005, č. 1, s. 25-33.
3. BACH, J. R.: Mechanical insufflation-exsufflation. Comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. *Chest*, roč. 104, 1993, č. 5, s. 1553-1562.
4. BACH, J. R.: Update and perspective on noninvasive respiratory muscle aids. Part 2: the expiratory aids. *Chest*, roč. 105, 1994, č. 5, s. 1538-1544.
5. BACH, J. R.: Amyotrophic lateral sclerosis. Prolongation of life by noninvasive respiratory aids. *Chest*, roč. 122, 2002, č. 1, s. 92-98.
6. BACH, J. R.: Mechanical insufflation/exsufflation: has it come of age? A commentary. *European Respiratory Journal*, roč. 21, 2003, č. 3, s. 385-386.
7. BACH, J. R.: Invited review. Noninvasive respiratory management of high level spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, roč. 35, 2012, č. 2, s. 72-80. BACH, J. R., ISHIKAWA, Y., KIM, H.: Prevention of pulmonary morbidity for patients with duchenne muscular dystrophy. *Chest*, roč. 112, 1997, č. 4, s. 1024-1028.
8. BACH, J. R., NIRANJAN, V., WEAVER, B.: Spinal muscular atrophy type 1. A noninvasive respiratory management approach. *Chest*, roč. 117, 2000, č. 4, s. 1100-1105.
9. BACH, J. R., SAPORITO, L. R.: Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure. A different approach to weaning. *Chest*, roč. 110, 1996, č. 6, s. 1566-1571.
10. BENTO, J., GONÇALVES, M., SILVA, N., PINTO, T., MARINHO, A., WINCK, J. C.: Indications and compliance of home mechanical insufflation-exsufflation in patients with neuromuscular diseases. *Archivos de Bronconeumologia*, roč. 46, 2010, č. 8, s. 420-425.
11. BRAVERMAN, J.: Airway clearance needs in Duchenne muscular dystrophy: an overview. *Advanced Respiratory*, 2001. Dostupné na: <http://www.thevest.com/files/599addmdoverview.pdf>
12. EMERSON (2012). Cough assist – User's guide. Cambridge, MA, USA: J.H. Emerson Co.
13. FAUROUX, B., GUILLEMOT, N., AUBERTIN, G., NATHAN, N., LABIT, A., CLEMENT, A., LOFASO, F.: Physiologic benefits of mechanical insufflation-exsufflation in children with neuromuscular diseases. *Chest*, roč. 133, 2008, č. 1, s. 161-168.
14. GAULD, L. M.: Airway clearance in neuromuscular weakness. *Developmental Medicine & Child Neurology*, roč. 51, 2009, č. 5, s. 350-355.
15. GIANNINI, A., PINTO, A. M., ROSSETTI, G., PRANDI, E., TIZIANO, D., BRAHE, CH., NARDOCCI, N.: Respiratory failure in infants due to spinal muscular atrophy with respiratory distress type I. *Dutative Care Medicine*, roč. 32, 2006, č. 11, s. 1851-1855.
16. GOMEZ-MERINO, E., BACH, J. R.: Duchenne muscular dystrophy. Prolongation of life by noninvasive ventilation and mechanically assisted coughing. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, roč. 81, 2002, č. 6, 411-415. GONÇALVES, M. R., HONRADO, T., WINCK, J. C., PAIVA, J. A.: Effects of mechanical insufflation-exsufflation in preventing respiratory failure after extubation: a randomized controlled trial. *Critical Care*, roč. 16, 2012, č. 2, s. 1-8.
17. GONÇALVES, M. R., WINCK, J. C.: Commentary: exploring the potential of mechanical insufflation-exsufflation. *Breathe*, roč. 4, 2008, č. 4, s. 326-329.
18. HANAYAMA, K., ISHIKAWA, Y., BACH, J. R.: Amyotrophic lateral sclerosis: successful treatment of mucous plugging by mechanical insufflation-exsufflation. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, roč. 76, 1997, č. 4, s. 338-339.
19. CHATWIN, M. R.: How to use a mechanical insufflator-exsufflator „cough assist machine“. *Breathe*, roč. 4, 2008, č. 4, s. 321-325.
20. CHATWIN, M. R.: Mechanical aids for secretion clearance. *International Journal of Respiratory Care*, roč. 5, 2009, č. 2, s. 50-53.
21. CHATWIN, M. R., BUSH, A., SIMONDS, A. K.: Outcome of goal-directed non-invasive ventilation and mechanical insufflation/exsufflation in spinal muscular atrophy type I. *Archives of Disease in Childhood*, roč. 96, 2011, č. 5, s. 426-432.
22. CHATWIN, M., ROSS, E., HART, N., NICKOL, A. H., POLKEY, M. I., SIMONDS, A. K.: Cough augmentation with mechanical insufflation/exsufflation in patients with neuromuscular weakness. *European Respiratory Journal*, roč. 21, 2003, č. 3, s. 502-508.
23. CHATWIN, M., SIMONDS, A. K.: The addition of mechanical insufflation/exsufflation shortens airway-clearance sessions in neuromuscular patients with chest infection. *Respiratory Care*, roč. 54, 2009, č. 11, s. 1473-1479.
24. KANG, S. W.: Pulmonary rehabilitation in patients with neu-

## PŮVODNÍ PRÁCE

romuscular disease. Yonsei Medical Journal, roč. 47, 2006, č. 3, s. 307-314.

**25. KRAVITZ, R. M.:** Airway clearance in Duchenne muscular dystrophy. Pediatrics, roč. 123, 2009, č. 4, s. 231-235.

**26. LOOS, C., LECLAIR-RICHARD, D., MRAD, S., BAROIS, A., ESTOURNET-MATHIAUD, B.:** Respiratory capacity course in patients with infantile spinal muscular atrophy. Chest, roč. 126, 2004, č. 3, s. 831-837.

**27. MCCOOL, F. D.:** Global physiology and pathophysiology of cough. ACCP evidence-based clinical practice guidelines. Chest, roč. 129, 2006, č. 1, s. 48-53.

**28. MISKE, L. J., HICKEY, E. M., KOLB, S. M., WEINER, D. J., PANITCH, H. B.:** Use of the mechanical in-exsufflator in pediatric patients with neuromuscular disease and impaired cough. Chest, roč. 125, 2004, č. 4, s. 1406-1412.

**29. NEUMANNOVÁ, K., ZATLOUKAL, J., ŠLACHTOVÁ, M.:** Usnadnění expektorace pomocí airway clearance techniques u nemocných s výrazným oslabením dýchacích svalů. Rehabilitace a fyzikální lékařství, roč. 20, 2013, č. 1, s. 17-21.

**30. PHILLIPS:** Delivering innovations to meet your patient's needs, 2013.

**31. PHILLIPS:** Experiencing a natural cough, 2013.

**32. PHILLIPS:** Phillips Respiroics CoughAssist E70. Suggested protocol, 2013.

**33. SANCHO, J., SERVERA, E., DÍAZ, J., MARÍN, J.:** Efficacy of mechanical insufflation-exsufflation in medically stable patients with amyotrophic lateral sclerosis. Chest, roč. 125, 2004, č. 4, s. 1400-1405.

**34. SUNDAR, U., ABRAHAM, E., GHARAT, A., YEOLEKAR, M.**

**E., TRIVEDI, T., DWIVEDI, N.:** Neuromuscular respiratory failure in Guillain-Barre syndrome. Evaluation of clinical and electrodiagnostic predictors. Japi, roč. 53, 2005, s. 764-768.

**35. TOUSSAINT, M.:** The use of mechanical insufflation-exsufflation via artificial airways. Respiratory Care, roč. 56, 2011, č. 8, s. 1217-1219.

**36. VITACCA, M., PANERONI, M., TRAININI, D., BIANCHI, L., ASSONI, G., SALERI, M., GILÉ, S., WINCK, J. C., GONÇALVES, M. R.:** At home and on demand mechanical cough assistance program for patients with amyotrophic lateral sclerosis. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, roč. 89, 2010, č. 5, s. 401-406.

**37. WINCK, J. C., GONÇALVES, M. R., LOURENÇO, C., VIANA, P., ALMEIDA, J., BACH, J.:** Effects of mechanical insufflation-exsufflation on respiratory parameters for patients with chronic airway secretion encumbrance. Chest, roč. 126, 2004, č. 3, s. 774-780.

*Adresa ke korespondenci:*

**Bc. Alice Hájková**

Katedra fyzioterapie FTK UP

Tř. Míru 115

771 11 Olomouc

e-mail: [alice.hajkova1@seznam.cz](mailto:alice.hajkova1@seznam.cz)





Společnost **TORF ZIEGLER spol. s r.o.** Vám ve spolupráci a **HAIDER BIOSWING GmbH** přináší již řadu let na český trh cvičební koordináční pomůcky **PROPRIOMED** a **POSTURMED**, které se také používají jako prevence vzniku posturálních poruch. Novinkou pro tento rok je nabídka dynamických sedacích systémů **BIOSWING**.

Dále jak 20 let již představují **kancelářské židle BIOSWING** kvalitativní špičku v této oblasti. Díky patentovanému kyvnému principu, který umožňuje opřevbu „zdravě sezení“ a působí proti vzniku monotónních izometrických svalových napětí a zároveň zvyšují koncentraci a snižují únavu.

[www.torf-ziegler.com](http://www.torf-ziegler.com)

## PROČ SI KOUPIŤ SEDACÍ SYSTÉM BIOSWING?

### PRVNÍ DOPRAVDU ZDRAVÉ DYNAMICKÉ SEZENÍ!

- pohyblivá opěradla, která působí jako pružina v kombinaci s pružnými lamelami
- systém HAIDER BIOSWING® umožňuje volně pohyblivé posazení těla do zdravějšího držení postavy a tím i pro snížení únavy a bolesti

### AKTIVNÍ PREVENCE BOLESTI ZAD!

- 120° a 140°-ím pohybů sedla na jezdcích i pohyb ruky myši/dobrotě vs. změně držení těla, na což reaguje sedací plocha HAIDER BIOSWING® dynamicky, čím pomáhá
- 10° a 120°-ím sedáním zaměřením jsou sedle práce šetrné svaly a záda a tím i bolest

### ZVYŠUJE SCHOPNOST KONCENTRACE A ELIMINUJE ÚNAVU!

- sedací plocha působí proti vzniku izometrickému napětí svalů a tím
- tělesné sedlo je stále v pohybu, „neubírá“ tělo a tím normálně posadí tělo
- vyvolává horizontální pohyby jsou klíčové a některé neruší práci na PC
- sedání je zdravější pohodlné a díky množství nastavitelných částí lze řídit individuálně

### ŠPIČKOVÁ KVALITA ZPRACOVÁNÍ!

- celý produkt je vyroben kompletně v Německu ve patentovaném BIOSWING® DDG závěskách
- kancelářské židle HAIDER BIOSWING® byly vyvinuty „Dělníci státního úřadu“
- moderní design a kvalitní materiály



Doporučte sedací systém **HAIDER BIOSWING®** Vaším pacientům a získejte zaslouženou odměnu! Pro více informací o partnerském projektu nás kontaktujte na: [bratka@torf-ziegler.com](mailto:bratka@torf-ziegler.com).



# Pohyb končetin jako ukazatel spontánní motoriky u předčasně narozených dětí

Můčková A.<sup>1,2,3</sup>, Janura M.<sup>1</sup>, Svoboda Z.<sup>1</sup>, Hálek J.<sup>3</sup>, Maříková J.<sup>2</sup>, Horáková K.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Katedra přírodních věd v kinantropologii, FTK UP, Olomouc, vedoucí katedry prof. RNDr. M. Janura, Dr.

<sup>2</sup>Ústav fyzioterapie, FZV UP, Olomouc, vedoucí ústavu doc. MUDr. A. Krobot, Ph.D.

<sup>3</sup>Oddělení neonatologie, Fakultní nemocnice, Olomouc, primář MUDr. L. Kantor, Ph.D.

<sup>4</sup>Ústav rehabilitace, LF OU, Ostrava, vedoucí ústavu doc. MUDr. L. Pleva, CSc.

## SOUHRN

Pilotní studie hodnotí pohyb horních a dolních končetin u předčasně narozených dětí v porovnání s dětmi donošenými. Experimentální skupinu tvořilo 10 předčasně narozených dětí před 38. gestačním týdnem. Kontrolní skupinu tvořilo 10 dětí narozených v termínu porodu. K analýze pohybu byla využita 3D videografie (2 kamery, Sony DCR-TR V900E, Sony HDV 1080i). Dítě bylo snímáno v poloze na zádech po dobu 30 s. Pro zpracování záznamu byl použit systém APAS. Sledovanými parametry byly amplituda, variabilita a rychlost pohybu vybraných úhlů v kloubech na

dolních a horních končetinách. Statistické zpracování dat bylo provedeno programem Statistica 10.0. Pro porovnání obou skupin dětí byl použit neparametrický Mann-Whitney U test.

Výsledky prokázaly větší rozsah pohybu, variabilitu a rychlost pohybu na horních končetinách u dětí narozených do 37. týdne gestačního věku v porovnání s dětmi narozenými v termínu.

## KLÍČOVÁ SLOVA

**předčasně narozené dítě, 3D videografie, motorické chování**

## SUMMARY

**Můčková A., Janura M., Svoboda Z., Hálek J., Maříková J., Horáková K.: Limbs Movement as an Indicator of Spontaneous Motor Activity at Pre-term Infants**

This is a pilot study evaluating movement in upper and lower limbs in pre-term babies comparing to full-term infants. The experimental group consisted of 10 pre-term infants born before 38th gestational week. The control group consisted of 10 full-term infants. 3D videography (2 Sony DCR-TR V900E cameras, Sony HDV 1080i) was used to analyse movement. The infant was recorded on the back position for 30 seconds. APAS system was used to process the recording.

The observed parameters were range, variability and speed of movement of selected joints in upper and lower limbs. Statistical data processing was carried out by Statistica 10.0 programme. To compare both groups of infants Mann-Whitney U non-parametrical test was used.

The results showed greater movement range, variability and speed of movement in upper limbs at the infants born before 37th gestational week compared to full-term infants.

## KEYWORDS

**pre-term infant, 3D videography, motor behaviour**

*Rehabil. fyz. Léč., 21, 2014, č. 4, s. 174-179*

## ÚVOD

Fyzioterapeut při každodenní praxi s nezralými novorozenci potřebuje vnímat drobné rozdíly v motorickém projevu nedonošených dětí, které ho následně informují o neporušeném psychomotorickém vývoji a hodnotí efekt terapeutické intervence. Motorický projev těchto dětí je velice dynamický proces, který se mění vlivem maturace centrálního nervového systému (CNS) a vlivem neideálního prostředí, ve kterém se nacházejí (1).

Není možné izolovaně vnímat pouze biomechanickou složku pohybu, ale její znalost usnadní pochopit vzájemné vztahy, které se objevují v průběhu neuromaturace v neurobehaviorálním chování předčasně narozených dětí.

Observaci pohybu z videozáznamu předčasně narozených dětí a dětí narozených v termínu se zabývá profesor Heinz Prechtel a jeho spolupracovníci od 90. let dvacátého století. Propracovaná metodika je zaměřená na sledování typického pohybu plodu a předčasně narozených dětí. U předčasně narozených dětí můžeme vidět tzv. „General Movements“, což jsou „globální“ celotělové pohyby s výraznou amplitudou a rychlostí. „Writhing Movements“ jsou elipsoidní celotělové pohyby charakteristické mírnou amplitudou a nízkou rychlostí, typické pro donošené dítě. Okolo osmého týdne korigovaného věku nastupují tzv. „Fidgety Movements“ (což jsou malé rotační pohyby hlavy, trupu a končetin s mírnou amplitudou a rychlostí), které vrcholí mezi 15. až 20. týdnem korigovaného věku. U tříměsíčního dítěte nastupují tzv. úmyslné a antigravitační pohyby („Intentional and Antigravity Movements“). Tato metodika byla vypracována pro časnou diagnostiku neideálního motorického vývoje a možnost časné predikce dětské mozkové obrny (12, 13, 14, 20, 23). Absence „Fidgety Movements“ v korigovaném věku tří měsíců s 92% senzitivitou a 82% specificitou selektuje pacienty se zvýšeným rizikem neideálního motorického vývoje a pravděpodobného rozvoje dětské mozkové obrny (6).

Hodnocení spontánní motoriky a posturální aktivity je součástí také mnoha hodnotících neurobehaviorálních škál, např. Neonatal Behavioral Assessment Scale (NBAS) (5), Assessment of Preterm Infant Behavioral (APIB) (2). Neurologické vyšetření dle Dubowitz a Dubowitz (9, 10, 11) hodnotí jednotlivé projevy dítěte, které jsou závislé na neuromaturaci CNS.

Ke zhodnocení gestačního věku se používá New Ballard skóre, které má dvě části, a to hodnocení neuromuskulární zralosti a hodnocení fyzikálních znaků. Pro fyzioterapeuta má hodnocení neuromuskulární zralosti, které hodnotí posturální aktivitu a narůstající tonus na končetinách, výraznou výpovědní hodnotu.

Všechny výše popsané hodnotící škály a vyšetření mají některé společné hodnotící prvky, zaměřené na jednotlivé hodnocené subsystemy. Hodnocení autonomního nervového systému (kvalita dýchání, trávení a barva kůže), motorického chování (tonus, kvalita pohybu a posturální aktivity), bdělost (hodnocení kvality spánku a bdělosti) a volní aktivity spojené s reakcí na zevní stimuly. Vyšetření vyžaduje trénink a dovednost vyšetřujícího (2, 5, 9, 10, 11).

Objektivizace motorického chování předčasně narozených dětí, kterou se zabývá také tato studie, nám umožňuje lépe pochopit motorický vývoj probíhající mimo dělohu a možný vliv prostředí, který můžeme minimalizovat včasnou terapeutickou intervencí. Cílem studie bylo porovnat pohyb končetin u předčasně narozených dětí s pohybem končetin dětí donošených.

## METODIKA

Studie probíhala od září 2012 do ledna 2013. Všechny děti byly hospitalizovány na Novorozeneckém oddělení ve Fakultní nemocnici v Olomouci. Vyšetření probíhalo na Oddělení pro fyziologické novorozence.

## MĚŘENÝ SOUBOR

Pro potřeby studie bylo celkově vyšetřeno 20 dětí. Experimentální skupinu tvořilo 10 předčasně narozených dětí (6 chlapců, 4 děvčata). Průměrný gestační věk při narození byl  $33 \pm 3,5$  týden, průměrná porodní hmotnost byla  $1910 \pm 673$  g. Průměrný věk předčasně narozených dětí při vyšetření byl 37. gestační týden a průměrná hmotnost byla  $2424 \pm 242$  g. Do kontrolní skupiny bylo zařazeno 10 dětí narozených v předpokládaném termínu (6 chlapců a 4 děvčata). Průměrný gestační věk při vyšetření byl  $40 \pm 1,2$  týden. Průměrná porodní hmotnost byla  $3404 \pm 424$  g, průměrná hmotnost při vyšetření byla  $3156 \pm 408$  g. Vyšetřovány byly pouze děti, které byly kardiorespiračně stabilizované, bez podpory oxygenoterapie a které dětský neurolog doporučil k vyšetření kinematickou analýzou. Rodičům byl vždy vysvětlen účel a průběh vyšetření a samotné vyšetření mohlo proběhnout po podepsání informovaného souhlasu. Etická komise FTK UP Olomouc vyjádřila kladné stanovisko k realizaci výzkumné aktivity.

Vyšetření bylo realizováno za standardizovaných vnějších podmínek na vyšetřovně, kde byly nainstalovány a připraveny videokamery. Zevní podmínky splňovaly optimální teplotu prostředí v rozpětí  $25-28$  °C.

Vyšetření se uskutečnilo s minimem dráždivých stimulů. Kinestetickou manipulaci s dítětem zajišťovala vždy stejná zkušená fyzioterapeutka. Při vyšetření bylo nutno minimalizovat hluk, ne-

## PŮVODNÍ PRÁCE

gativní vliv světelných zdrojů a dodržet pravidla kinestetické manipulace s dítětem. Hygienické podmínky byly dodržovány standardně dle požadavků jednotlivých oddělení Fakultní nemocnice Olomouc.

### METODY SBĚRU DAT

#### •Klinické metody

Pro určení gestačního věku byla použita lékařská dokumentace, kdy gynekolog stanovil gestační stáří plodu podle poslední menstruační doby a následného kontrolního ultrazvukového záznamu. Tyto údaje byly doplněny o informace o přítomných prenatálních a perinatálních komplikacích. Pro hodnocení poporodní adaptace dítěte v 1., 5. a 8. minutě po porodu jsme použili Apgar skóre. Do studie nebyly zahrnuty děti s chromozomální anomálií, kongenitálními abnormalitami, cerebrální hemoragií, kardiologickým onemocněním a s nálezem periventrikulární leukomalacie.

#### •Biomechanické metody

Z biomechanických metod byla využita 3D videografická analýza pohybu. K získání video záznamu byly použity dvě kamery Sony DCR-TRV900E a Sony HDV 1080i, které byly postaveny na stativě tak, že jejich optické osy svíraly úhel cca 90°.

Před vlastním záznamem pohybu byla vždy provedena kalibrace k určení závislosti mezi skutečnými velikostmi a odpovídajícími údaji na získaném záznamu (19). Ke kalibraci sloužila kovová konstrukce ve tvaru kvádra 27 x 32 x 51 cm s vyznačenými body, jejichž vzdálenosti byly přesně definovány. Toto kalibrační zařízení současně sloužilo pro následné vymezení snímaného prostoru.

Dítě bylo položeno na záda na jednorázovou plenu do snímacího prostoru. Záznam byl pořizován pouze u dětí v klidném bdělém stavu. Pohyby dítěte byly snímány po dobu 30 s. Synchronizaci záznamů z obou kamer zajišťovala světelná tabule, na které byly umístěny LED diody, které emitovaly signál s frekvencí 50 Hz.

Záznamy byly následně zpracovány v programu APAS (Ariel Dynamics Inc., Trabuco Canyon, CA, USA). Po provedení synchronizace dvou vzájemně odpovídajících záznamů obou kamer byly na každém snímku (při frekvenci 25 Hz) označeny zvolené anatomické body (nos, středy ušnic, středy ramenních kloubů, mediální epikondyly humeru, středy zápěstí, pupek, processus xyphoideus, středy kyčelního kloubu, mediální epikondyly femoru, mediální kotníky).

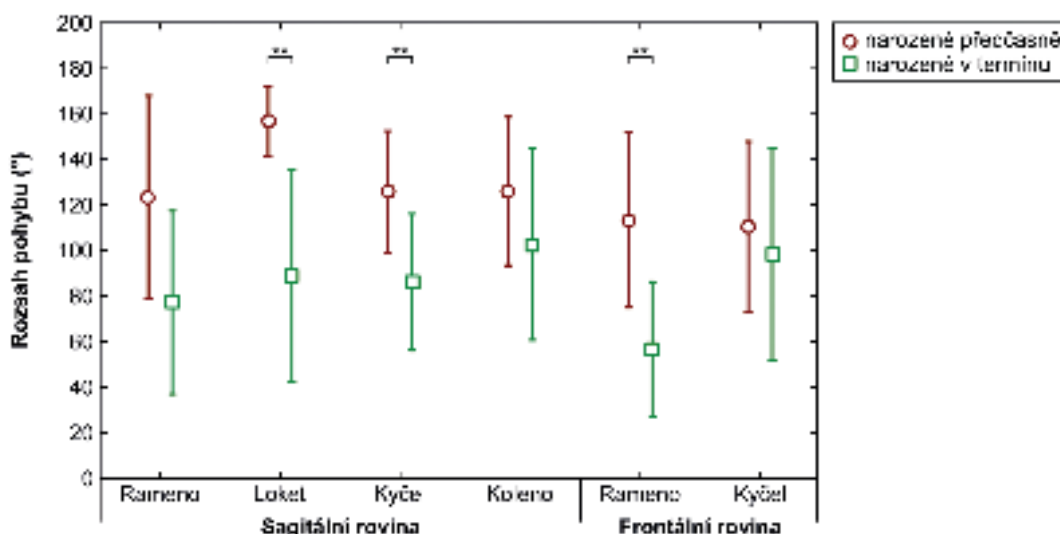
Z označených záznamů byly v programu APAS vytvořeny a vyhlazeny trajektorie označených bodů v závislosti na čase.

#### •Měřené parametry

Pro možnost porovnání obou skupin byly určeny tyto parametry: celkový úhlový rozsah pohybu v sagitální a frontální rovině v ramenních, loketních, kyčelních a kolenních kloubech; variabilita (směrodatná odchylka odvozená z průběhu úhlů v čase) a úhlová rychlost pohybu v ramenních, loketních, kyčelních a kolenních kloubech.

#### •Statistické zpracování dat

Statistické zpracování dat bylo provedeno v programu Statistica (Statistica 10.0, Stat Soft, Inc., Tulsa, OK, USA). Pro porovnání rozdílů mezi dvěma testovanými skupinami byl použit neparame-



**Graf 1** Grafické znázornění rozsahu pohybu končetin u předčasně narozených dětí a dětí narozených v termínu. \*\*  $p < 0,01$ .

trický Mann-Whitney U Test. Všechny hypotézy byly testované na hladině statistické významnosti  $\alpha < 0,05$ .

## VÝSLEDKY

### Rozsah pohybu

Rozsah pohybu na horních i dolních končetinách byl větší u skupiny předčasně narozených dětí (graf 1). Rozdíl pro pohyb v ramenních kloubech ve frontální rovině u experimentální skupiny (průměr  $113,5^\circ$ ,  $SD = 38,5^\circ$ ) a u kontrolní skupiny (průměr  $56,8^\circ$ ,  $SD = 29,6^\circ$ ) byl významný ( $p < 0,01$ ). To platí také pro rozsah pohybu v loketních kloubech v sagitální rovině, který byl  $156,7^\circ$  ( $SD = 15,1^\circ$ ) u experimentální a  $89,1^\circ$  ( $SD = 46,6^\circ$ ) u kontrolní skupiny. Pro pohyb v kyčelních kloubech v sagitální rovině byla průměrná hodnota u experimentální skupiny  $125,8^\circ$  ( $SD = 26,8^\circ$ ) významně vyšší ( $p < 0,01$ ) v porovnání s kontrolní skupinou  $86,1^\circ$  ( $SD = 30^\circ$ ).

### Variabilita pohybu

Variabilita pohybu v ramenních kloubech v sagitální rovině u experimentální skupiny byla větší ( $29,0^\circ$ ) v porovnání s kontrolní skupinou ( $16,3^\circ$ ) (graf 2), rozdíl nebyl statisticky významný na hladině  $p = 0,05$ . Variabilita pohybu v ramenních kloubech ve frontální rovině byla u experimentální skupiny ( $27,8^\circ$ ) významně větší ( $p < 0,01$ ) v porovnání s kontrolní skupinou ( $12,1^\circ$ ). Podobný závěr platí i pro variabilitu pohybu v loketních kloubech v sagitální rovině s hodnotou  $40,0^\circ$  u experimentální a  $20,2^\circ$  u kontrolní skupiny.

Největší rozdíl ve variabilitě pohybu na dolních končetinách jsme našli pro pohyb v kyčelních

kloubech v sagitální rovině, s hodnotou  $30,7^\circ$  u experimentální a  $19,9^\circ$  u kontrolní skupiny. Rozdíl nebyl statisticky významný na hladině  $p = 0,05$ .

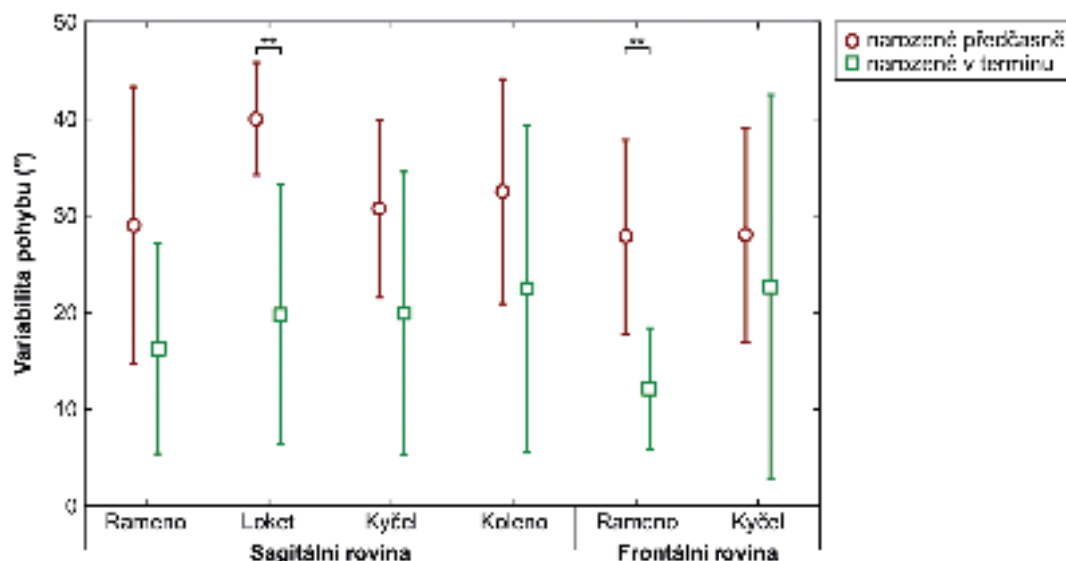
### Rychlost pohybu

Úhlová rychlost pohybu v ramenních kloubech ve frontální rovině byla u experimentální skupiny ( $22,6^\circ \cdot s^{-1}$ ) významně vyšší ( $p < 0,05$ ) v porovnání se skupinou kontrolní ( $11,3^\circ \cdot s^{-1}$ ) (graf 3). To platí také pro rychlost pohybu v loketních kloubech v sagitální rovině, která dosáhla u experimentální skupiny  $44,8^\circ \cdot s^{-1}$  a u kontrolní skupiny  $21,8^\circ \cdot s^{-1}$ .

Pro rychlost pohybu v kyčelních a kolenních kloubech nebyl rozdíl mezi oběma skupinami statisticky významný na hladině  $p = 0,05$ .

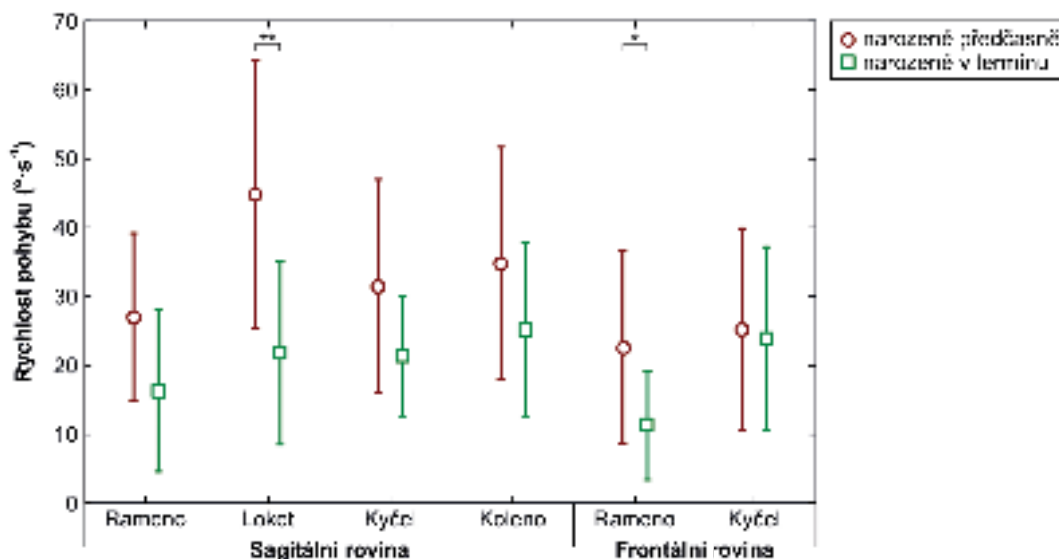
## DISKUSE

Rozsah pohybu, variabilita a rychlost pohybu na horních končetinách v ramenních a loketních kloubech byly statisticky významně větší u předčasně narozených dětí v porovnání s dětmi narozenými v termínu. V motorickém vzoru předčasně narozených dětí je dominantní extenční postavení končetin (4). Lze předpokládat souvislost narůstajícího pasivního tonu končetin s postupující neuromaturací a rozsahem pohybu v proximálních a středových kloubech. Pasivní tonus končetin začal vyšetřovat Dargassies v 60. letech minulého století (7). Dnes je jeho vyšetřování (šalový příznak, trakční test horní končetinou, zpětný návrat extenčního postavení v loketních kloubech) běžně zahrnuto v neurobehaviorálních škálách a při neurologických vyšetřeních těchto dětí (3, 5, 9, 10, 11). Získané výsledky potvrzují Prechtlovy závěry,



**Graf 2** Grafické znázornění variability pohybu končetin u předčasně narozených dětí a dětí narozených v termínu. \*\*  $p < 0,01$ .

## PŮVODNÍ PRÁCE



**Graf 3** Grafické znázornění rychlosti pohybu končetin u předčasně narozených dětí a dětí narozených v termínu. \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ .

kteří získal pozorováním pohybu v jednotlivých vývojových fázích. Prechtl popsal tzv. „General Movements“ jako pohyby s výraznou amplitudou a rychlostí u předčasně narozených dětí. S přibližováním se plánovanému termínu porodu dochází k nástupu tzv. „Writing Movements“, které se vyznačují nižší amplitudou a rychlostí. Výsledky na dolních končetinách nebyly tak jednoznačné. To odpovídá vlivu pasivního tonu, který je dle Sweeney prvně zřetelný na dolních končetinách a později na horních (22). K testování pasivního tonu na dolních končetinách lze použít trakční test na dolní končetině, zpětný návrat extendovaného dolních končetin a vyšetření popliteálního úhlu (3, 5, 9, 10, 11). Vzhledem k tomu, že se experimentální skupina při vyšetření již značně přibližovala 37. gestačnímu týdnu, mohou být rozsah pohybu, variabilita a rychlost pohybu značně ovlivněny nástupem flekčního pasivního tonu na dolních končetinách. Na pohyb dolních končetin, hodnocení frekvence a kvality primitivního kopání se zaměřují studie (8, 16, 17, 18). Paludetto a spol. prokázali, že donošené děti mají větší frekvenci kopání než děti narozené před termínem (21). Droit a spol. však nepotvrdili rozdíly v primitivním kopání, které sledovali po dobu hodinového videozáznamu předčasně narozených dětí a dětí s potvrzenou strukturální abnormitou (hemoragie, periventriculární leukomalacie) na ultrazvuku a magnetické rezonanci, za signifikantně rozdílné (8).

Hodnocení spontánní hybnosti dětí je pouze jedním hodnotícím parametrem o stavu neuro-maturace a neporušeném behaviorálním vývoji. Jeho zkoumáním však získáme podklady pro opti-

mální terapeutické intervence k minimalizaci ne-ideálního environmentálního zatížení předčasně narozených dětí.

### VÝCHODISKA PRO PRAXI

Cílem terapeutické intervence je předčasně narozené dítě v průběhu jeho vývoje maximálně stimulovat k rozvoji flekčního pasivního tonu v klíčových kloubech a minimalizovat negativní vliv gravitace a rozvoje hypotonie, která se často u těchto dětí vyskytuje. Ferrari a spol. (15) potvrdili význam polohování v „hnízdečku“, které má pozitivní vliv na rozvoj flekční postury. Ideální poloha je flekční a addukční postavení v ramenních kloubech, flekční postavení v loketních kloubech, flekční postavení v kyčelních a kolenních kloubech a udržování hlavičky ve středním postavení s minimálním rizikem rozvoje fixované predilekce.

Terapeuticky výhodné se ukazuje ovlivnění klíčových kloubů a zvyšování proprioceptivní informace a facilitace svalů pletence ramenního a kyčelního dle konceptu Čákové. Čáková poukázala na prioritu terapeutické intervence zaměřené na ovlivňování tonu především v ramenních kloubech, který do značné míry ovlivňuje kvalitu postury trupu (optimalizace respiračních funkcí) a hlavy (facilitace sání a polykání) u těchto dětí.

### ZÁVĚR

3D videografii můžeme využívat jako vhodnou metodu k analýze biomechanických parametrů pohybu předčasně narozených dětí s minimální zátěží pro vyšetřované dítě. Náš výzkum potvrdil rozdíly ve zvýšeném rozsahu, variabilitě a rychlosti

pohybu v sagitální rovině v loketních kloubech a ve stejných parametrech ve frontální rovině v ramenních kloubech u předčasně narozených dětí. Limitem je časová náročnost zpracování porušeného záznamu.

#### Poděkování

**Tento výzkum byl podpořen grantem Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci [číslo grantu FTK\_2012\_024].**

#### LITERATURA

1. ALLEN, M. C.: Assessment of gestational age and neuromaturation. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.*, 11, 2005, 1, s. 21-33.
2. ALS, H., BUTLER, S., KOSTA, S., McANULTY, G.: The Assessment of Preterm Infants' Behavior (APIB): Furthering the understanding and measurement of neurodevelopmental competence in preterm and full-term infants. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.*, 11, 2005, 1, s. 94-102.
3. BALLARD, J. L., KHOURY, J. C., WEDIG, K., WANG, L., EILERS-WALSMAN, B. L., LIPP, R.: New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *The Journal of Pediatrics*, 119, 1991, 3, s. 417-423.
4. BRACEWELL, M., MARLOW, N.: Patterns of motor disability in very preterm children. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.*, 8, 2002, 4, s. 241-248.
5. BRAZELTON, T. B., NUGENT, J. K.: Neonatal behavioral assessment scale. London, Mac Keith Press, 2011, 4th edition.
6. BURGER, M., LOUW, Q. A.: The predictive validity of general movements--a systematic review. *European Journal of Paediatric Neurology*, 13, 2009, 5, s. 408-420.
7. DARGASSIES, S. S.: Neurological examination of the neonate. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 58, 1965, 5.
8. DROIT, S., BOLDRINI, A., CIONI, G.: Rhythmical leg movements in low-risk and brain-damaged preterm infants. *Early Human Development*, 44, 1996, 3, s. 201-213.
9. DUBOWITZ, L., DUBOWITZ, V., PALMER, P., VERGHOTE, M.: A new approach to the neurological assessment of the preterm and full-term newborn infant. *Brain & Development*, 2, 1980, 1, s. 3-14.
10. DUBOWITZ, L., DUBOWITZ, V., MERCURI, E.: The neurological assessment of the preterm and full-term newborn infant. London, Mac Keith Press, 1999, 2nd edition.
11. DUBOWITZ, L., RICCIW, D., MERCURI, E.: The Dubowitz neurological examination of the full-term newborn. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.*, 11, 2005, 1, s. 52-60.
12. EINSPIELER, C., PRECHTL, H. F., BOSS, A. F., FERARRI, F., CIONI, G.: Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants. London, Mac Keith Press, 2004.
13. EINSPIELER, C., PRECHTL, H. F.: Prechtl's assessment of general movements: A diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.*, 11, 2005, 1, s. 61-67.
14. EINSPIELER, C., PRAYER, D., PRECHTL, H. F.: Fetal behaviour: A neurodevelopmental approach. London, Mac Keith Press, 2012.
15. FERRARI, F., BERTONCELLI, N., GALLO, C., ROVERSI, M. F., GUERRA, M. P., RANZI, A. et al.: Posture and movement in healthy preterm infants in supine position in and outside the nest. *Archives of Disease in Childhood Fetal and Neonatal Edition*, 92, 2007, 5, s. 386-390.
16. GERDINK, J. J., HOPKINS, B., BEEK, W. J., HERIZA, C. B.: The organization of leg movements in preterm and full-term infants after term age. *Developmental Psychobiology*, 29, 1996, 4, s. 335-351.
17. HERIZA, C. B.: Comparison of leg movements in preterm infants at term with healthy full-term infants. *Physical Therapy*, 68, 1988, 11, s. 1687-1693.
18. HERIZA, C. B.: Organization of leg movements in preterm infants. *Physical Therapy*, 68, 1988, 9, s. 1340-1346.
19. JANURA, M., ZAHÁLKA, F.: Kinematická analýza pohybu člověka. Olomouc, Univerzita Palackého, 2004.
20. NAKAJIMA, Y., EINSPIELER, C., MARSCHIK, P. B., BOS, A. F., PRECHTL, H. F.: Does a detailed assessment of poor repertoire general movements help to identify those infants who will develop normally? *Early Human Development*, 82, 2006, 1, s. 53-59.
21. PALUDETTO, R., MANSI, G., RINALDI, P., DE LUCA, T., CORCHIA, C., DE CURTIS, M. et al.: Behaviour of preterm newborns reaching term without any serious disorder. *Early Human Development*, 6, 1982, 4, s. 357-363.
22. SWEENEY, J. K., GUTIERREZ, T.: Musculoskeletal implications of preterm infant positioning in the NICU. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*, 16, 2002, 1, s. 58-70.
23. VALENTIN, T., UHL, K., EINSPIELER, C.: The effectiveness of training in Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements. *Early Human Development*, 81, 2005, 7, s. 623-627.

*Adresa pro korespondenci:*

**Mgr. Anita Můčková**

Katedra přírodních věd v kinantropologii FTK UP  
Tř. Míru 115  
771 11 Olomouc  
e-mail: anita.muckova@upol.cz

# Česká verze dotazníku Neck Disability Index a její použití u pacientů s bolestmi krčního úseku páteře

Bednaříková M., Opavský J.

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, vedoucí katedry prof. MUDr. J. Opavský, CSc.

## SOUHRN

Článek představuje a diskutuje nově vytvořenou českou verzi dotazníku Neck Disability Index (NDI). NDI je specifický algofunkční dotazník určený pro hodnocení bolesti a disability u pacientů s bolestmi krční páteře. První část práce popisuje strukturu a způsob vyhodnocení výsledků dotazníku NDI. Další část práce přibližuje proces tvorby české verze dotazníku NDI, kdy byla použita metoda dvou nezávislých překladů a metoda zpětného překladu. Nově vzniklá česká verze dotazníku byla zařazena do našeho výzkumu, jehož cílem bylo zhodnocení stavu pacientů s bolestmi krční páteře – konkrétně pacientů s cervikokraniálním a cervikobrachiálním syndromem, a následné porovnání těchto dvou skupin mezi sebou. Data byla získávána pomocí kineziologického vyšetření a tří dotazníkových

metod (včetně NDI). Při porovnání výsledků obou skupin pacientů bylo zjištěno vyšší průměrné celkové skóre NDI u pacientů s cervikokraniálním syndromem. Rovněž ve většině jednotlivých oddílů dotazníku dosahoval soubor pacientů s cervikokraniálním syndromem vyšších průměrných hodnot. Při vyplňování dotazníku pacienti nebyly zaznamenány žádné závažné problémy a dotazník je tak možno doporučit pro používání v klinické praxi.

## KLÍČOVÁ SLOVA

**Neck Disability Index, algofunkční dotazník, cervikokraniální syndrom, cervikobrachiální syndrom, bolesti krční páteře**

## SUMMARY

**Bednaříková M., Opavský J.: Czech Version of the Neck Disability Index and its Application in Patients with Neck Pain**

The article presents the newly created Czech version of the Neck Disability Index (NDI). The NDI is a specific algofunctional questionnaire used for assessment of pain and disability in patients with neck pain. The first part of the paper describes the structure and the way of evaluating the results of the NDI. Next section explains the process of creating the Czech version of the NDI, whereby the methods of two independent translations and the back-translation were used. The newly established Czech version of the questionnaire was applied in our research, the aim of which was to assess the status of patients with neck pain – namely patients with cervicocranial and cervicobrachial syndromes – and subsequent mutual comparison of the

two groups. The data were collected using the kinesiology examination and three questionnaire methods (including the NDI). Having compared the results of both groups of patients, the higher average total score of the NDI in patients with cervicocranial syndrome was detected. Also, in the majority of the respective sections of the questionnaire the group of patients with the cervicocranial syndrome reached the higher average values. In completing the questionnaire by patients no serious problems were noted and thus the questionnaire can be recommended for use in clinical practice.

## KEYWORDS

**Neck Disability Index, algofunctional questionnaire, cervicocranial syndrome, cervicobrachial syndrome, neck pain**

*Rehabil. fyz. Léč., 21, 2014, č. 4, s. 180-186*



## ÚVOD

Bolesti krční páteře, včetně disability, jsou v současné době velmi častým zdravotnickým problémem. Podle autorů Bednaříka a kol. (1) jsou vertebrogenní onemocnění druhou nejčastější chorobou a vůdčí příčinou omezení aktivity u lidí do 45 let. Pokud jde o výskyt bolestí krční páteře, tak podle údajů z roku 2006 se průměrná hodnota roční prevalence pohybuje kolem 37 % a průměrná hodnota celoživotní prevalence se blíží téměř 50 % (4). Roční incidence, týkající se bolestí krční páteře, dosahuje rovněž vysokých hodnot – 14,6 % (3).

Údaje z roku 2010 (5, 6) poukazují na srovnatelný výskyt vertebrogenního algického syndromu krční a bederní páteře. Studie ukazují vyrovnané průměrné hodnoty jak incidence, tak i prevalence pro tato dvě onemocnění. Průměrná hodnota incidence je vyšší u bolestí krční páteře a průměrné hodnoty roční a bodové prevalence jsou vyšší u bolestí dolní části zad. I přes tyto údaje zatím bolestem krční páteře nebyla z hlediska dotazníkových metod věnována taková pozornost jako bolestem dolní části zad. Ke zhodnocení bolestí a disability u pacientů s vertebrogenním algickým syndromem bederní páteře se v České republice využívá například českého překladu dotazníku Oswestry Disability Index (ODI) (7). Pro hodnocení stavu pacientů s bolestmi krční páteře však doposud nebyl k dispozici oficiálně uznaný český překlad žádného ze specifických algofunkčních dotazníků určených právě pro tyto pacienty. A proto také jedním z cílů našeho výzkumu byl transkulturální překlad dotazníku Neck Disability Index (NDI) do českého jazyka (viz dále).

Dalšími důvody, proč je přínosné zabývat se přípravou a následným používáním některého ze specifických algofunkčních dotazníků, je časová náročnost klinického vyšetření a odběru podrobné anamnézy.

S ohledem na časové možnosti při ambulantním vyšetření je přínosné doplnit anamnézu údaji z cíleně připraveného dotazníku, jenž zachycuje nejen bolest, ale také omezení (disabilitu) a další charakteristiky spojené s bolestmi v oblasti krční páteře. Mezi tyto dotazníky, označované jako algofunkční, patří také ve světě široce užívaný dotazník Neck Disability Index (NDI). Tento dotazník bude v další části práce blíže popsán.

## NECK DISABILITY INDEX

NDI (příloha 1) je specifický algofunkční dotazník určený pro pacienty s bolestmi krční páteře. NDI tedy nehodnotí pouze intenzitu bolesti, nýbrž také další potíže s bolestmi spojené (jako jsou poruchy spánku či soustředění) a především vliv bolesti na vykonávání běžných denních aktivit.

Dotazník NDI byl vytvořen již v roce 1991 autory Vernonem a Miorem (14). Jedná se o nejstarší a také nejrozšířenější dotazník tohoto typu. Jako předloha pro vypracování sloužil ODI, jenž je specifikován pro pacienty s bolestmi dolní části zad. Při tvorbě NDI bylo prvních 6 oddílů tvořících dotazník přímo převzato z ODI a na základě výsledků studií pacientů s chronickými bolestmi krční páteře byly následně přidány další 4 oddíly. Hrubá verze NDI byla s cílem získání zpětné vazby předložena pacientům a na základě jejich jednomyslných reakcí došlo k úpravě některých oddílů dotazníku. Finální verze dotazníku NDI byla otestována na pilotní skupině pacientů a následně přijata jako relevantní a pro pacienty snáze pochopitelná, a tedy i použitelná v praxi (13).

## STRUKTURA DOTAZNÍKU NDI

NDI je složen z 10 oddílů (tab. 1), které hodnotí intenzitu bolesti v oblasti krční páteře, provádění různých typů aktivit (péči o vlastní osobu, zvedání, čtení, soustředění, práci, řízení automobilu a volnočasové aktivity) a dále zaznamenávají přítomnost bolestí hlavy a potíže se spánkem.

Každý oddíl obsahuje 6 možných tvrzení odstupňovaných a obodovaných podle intenzity bolesti a stupně omezení dané aktivity (0–5 bodů), kdy první tvrzení v pořadí shora dolů (odpovídající nule) vždy znamená nepřítomnost bolesti a/nebo disability a šesté, poslední tvrzení (odpovídající pěti bodům) označuje nejhorší představitelnou bolest nebo největší omezení.

## VYHODNOCENÍ A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ DOTAZNÍKU NDI

Celkové skóre se získává součtem všech bodů dosažených v jednotlivých oddílech a je možné je vyjádřit buď pomocí bodového hodnocení (v rozmezí 0–50 bodů), nebo procentuálním vyjádřením – tzn. vynásobením získaných bodů dvěma. Pokud pacient nevyplní všechny položky dotazníku, je nutné podle toho upravit výpočet výsledku.

Při použití bodového hodnocení Vernon (13) doporučuje následující interpretaci omezení běžných denních aktivit pacienta (disability):

- 0–4 = žádné omezení,
- 5–14 = mírné omezení,
- 15–24 = středně těžké omezení,
- 25–34 = těžké omezení,
- více než 34 = úplné omezení.

Při použití NDI pro opakované hodnocení disability pacienta (např. při sledování vývoje stavu nebo účinnosti terapie) je jako klinicky významná změna považován rozdíl minimálně 5 bodů z celkového skóre 50 bodů (10).

## PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 1 Jednotlivé oddíly dotazníku NDI.

Oddíl 1 – Intenzita bolesti	Oddíl 6 – Soustředění
Oddíl 2 – Péče o vlastní osobu	Oddíl 7 – Práce
Oddíl 3 – Zvedání	Oddíl 8 – Řízení
Oddíl 4 – Čtení	Oddíl 9 – Spánek
Oddíl 5 – Bolesti hlavy	Oddíl 10 – Volnočasové aktivity (zájmy)

### CÍLE PRÁCE

Cílem naší práce bylo zhodnocení stavu pacientů s bolestmi krční páteře – konkrétně pacientů s cervikokraniálním (CC) a cervikobrachiálním (CB) syndromem, a následné porovnání těchto dvou skupin mezi sebou. Hodnocení stavu pacientů probíhalo jednak na základě kineziologického nálezu, jednak pomocí výsledků získaných ze tří dotazníkových metod týkajících se hodnocení bolesti a nebo jejího vlivu na provádění běžných denních aktivit.

Mezi použité dotazníky patřil také NDI, a proto byl nezbytným dílčím cílem práce transkulturní překlad originální verze NDI do českého jazyka, aby nová česká verze mohla být předložena pacientům s bolestmi krční páteře zařazeným do našeho výzkumu.

Vedlejším cílem práce bylo zjištění míry korelace mezi NDI a dalšími použitými dotazníkovými metodami.

### METODIKA

#### Charakteristika souborů

Do výzkumu bylo zařazeno celkem 41 pacientů s diagnózou vertebrogenní algický syndrom krční páteře (bez kořenové symptomatiky nebo s kořenovou symptomatikou), a to buď s propagací bolesti do hlavy (cervikokraniální syndrom), nebo s propagací bolesti do horní končetiny (cervikobrachiální syndrom). Podle specifikace algického syndromu byli pacienti rozděleni do dvou skupin – do souboru pacientů s cervikokraniálním syndromem (soubor CC) a do souboru pacientů s cervikobrachiálním syndromem (soubor CB). Věkové rozmezí celého testovaného souboru bylo 30–61 let s věkovým průměrem 50,1 let.

Soubor CC zahrnoval 20 pacientů, z toho bylo 14 žen a 6 mužů. Průměrný věk činil 49,3 let a pohyboval se v rozmezí 30–61 let. Soubor CC se skládal ze 17 pacientů s bolestmi krční páteře s propagací bolesti do hlavy bez kořenové symptomatiky a ze 3 pacientů s kořenovou symptomatikou.

Soubor CB zahrnoval 21 pacientů, z čehož bylo 13 žen a 8 mužů. Průměrný věk činil 50,9 let a pohyboval se v rozmezí 36–60 let. Z celkového počtu pacientů CB souboru bylo 16 pacientů s bolestmi

krční páteře s propagací bolesti do horní končetiny bez kořenové symptomatiky a 5 pacientů s kořenovou symptomatikou.

Vylučující kritéria zařazení do výzkumu byla následující: do výzkumu nebyli zařazeni pacienti s organickými onemocněními páteře specifické nedegenerativní povahy, jako jsou infekční a neinfekční záněty, nádory, osteoporóza, traumata a vývojové anomálie. Dále nebyli zahrnuti pacienti se systémovými revmatickými onemocněními (revmatoidní artritida, ankylozující spondylitida) a rovněž s viscerálními poruchami. Z výzkumu byli vyloučeni též nemocní, jejichž hlavní potíže byly lokalizovány do jiné než krční části páteře.

#### Získávání dat

U všech pacientů byla odebrána anamnéza, provedeno kineziologické vyšetření a použity tři dotazníkové metody – krátká forma dotazníku bolesti McGillovy Univerzity (SF-MPQ) (9), NDI a dotazník interference bolestí s denními aktivitami (DIBDA) (9).

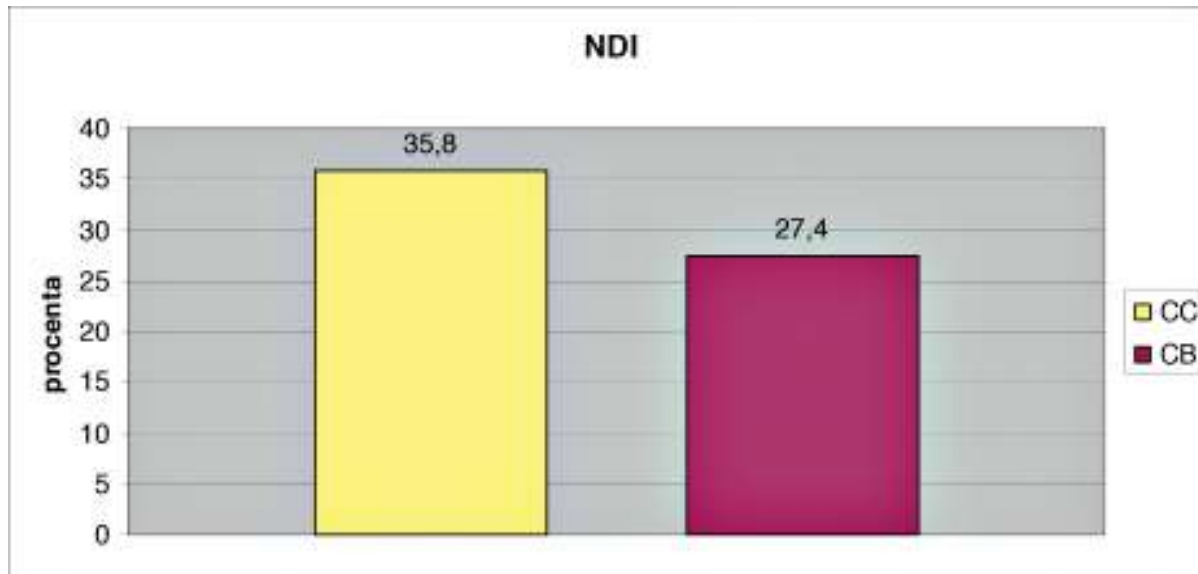
Vyplňování dotazníků bylo písemné a před samotným započítáním vypisování byli pacienti ohledně způsobu jejich vyplňování poučeni.

#### Příprava české verze dotazníku NDI

Aby mohl být NDI využit u českých pacientů, musel být nejprve převeden do českého jazyka. Pro vytvoření českého dotazníku NDI byla jako vzor použita originální anglická verze NDI (14). Při tvorbě dotazníku byla použita metoda dvou nezávislých překladů a metoda zpětného překladu. Z původního (anglického) jazyka byly dvěma nezávisle pracujícími osobami vytvořeny dva české překlady dotazníku. Ty byly následně porovnány a na základě diskuse vznikla verze jedna. Konečná verze vzniklá z obou verzí českého překladu byla následně předložena třetí osobě – anglické rodilé mluvčí ovládající na velmi dobré úrovni český jazyk, jejímž úkolem bylo tuto verzi přeložit zpět do původního (anglického) jazyka. Následovalo porovnání původní anglické (originální) verze s nově vzniklou verzí anglickou. Obě verze (anglický originál i anglický překlad nově vzniklé české verze) se ve výsledku významově shodovaly.

Nově vzniklá česká verze byla následně po stránce stylistické a gramatické konzultována s lingvistickým specialistou. Při překladu se jednalo hlavně o zachování obsahového významu jednotlivých položek dotazníku a nikoli o doslovný překlad.

Konečná česká verze dotazníku NDI byla předložena pacientům v rámci našeho výzkumu a při vyplňování byly zaznamenávány jejich připomínky a dotazy.



**Graf 1** Neck Disability Index: celkové (výsledné) skóre dotazníku NDI pro soubor CC a soubor CB udané v procentech.

**Legenda:**

CC = soubor CC (soubor pacientů s cervikokraniálním syndromem, n=20)  
 CB = soubor CB (soubor pacientů s cervikobrachiálním syndromem, n=21)  
 NDI = Neck Disability Index

## VÝSLEDKY

Vzhledem k zaměření článku na dotazník NDI budou prezentovány a hodnoceny zejména data získaná z tohoto dotazníku. Při zpracovávání dat z dotazníku NDI byla zvlášť zpracována data získaná ze souboru CC a ze souboru CB. Získané hodnoty obou souborů byly mezi sebou následně porovnány. Kromě výsledného (celkového) skóre NDI byly získány také hodnoty dosažené v jednotlivých položkách (oddílech) dotazníku.

Celkové průměrné skóre NDI činilo u souboru CC 35,8 % a u souboru CB 27,4 % (graf 1), což u pacientů s CC odpovídá středně těžkému omezení a u pacientů s CB horní hranici mírného omezení. Ačkoliv soubor CC vykazoval vyšší průměrné celkové skóre, rozdíl mezi oběma soubory nedosáhl hranice statistické významnosti.

Rovněž v jednotlivých oddílech dotazníku dosahoval soubor CC vyšších průměrných skóre v porovnání se souborem CB (graf 2). Výjimku tvořil pouze oddíl hodnotící „Zvedání“ (oddíl 3), kde byla vyšší průměrná hodnota zaznamenána u souboru CB.

Celkově nejvyšší průměrná hodnota byla zjištěna u oddílu hodnotícího „Bolesti hlavy“ (oddíl 5), a to v souboru CC (2,2). V této položce naopak soubor CB dosáhl celkově nejnižší průměrné hodnoty (0,71). Další vysoké hodnoty byly zaznamenány taktéž u oddílu 3 (Zvedání) a oddílu 10 (Volnočasové aktivity). V obou případech dosáhly vysokých hodnot oba testované soubory. Pokud jde o nízké dosa-

žené hodnoty, nízká průměrná skóre byla zaznamenána v oddílu 2 (Péče o vlastní osobu), a to pro oba soubory, a dále také v oddílu 6 (Soustředění) – v tomto případě jen pro soubor CB. Nejvýraznější rozdíl mezi oběma soubory byl zachycen u oddílu 5 (Bolesti hlavy), jak již bylo patrné z uvedené nejvyšší a nejnižší průměrné hodnoty dosažené v rámci celého NDI.

Z rozsáhlých výsledků kineziologického vyšetření uvádíme v tomto článku pouze několik základních informací. Téměř u všech vyšetřovaných pacientů s bolestmi v oblasti krční páteře (tedy u souboru CC i CB) byly přítomny následující nálezy: horní zkřížený syndrom, patologický stereotyp flexe šíje, zkrácení m. levator scapulae a horní částí m. trapezius a reflexní změny ve vybraných svalech krční páteře (m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a mm. scaleni). Pokud jde o srovnání kineziologického nálezu mezi oběma soubory (mezi souborem CC a CB), výsledky analýzy dat poukázaly na statisticky významný rozdíl mezi oběma soubory v hodnotách Čepojova testu a také při testování stereotypu abdukce v ramenním kloubu. V případě Čepojova testu bylo omezení pohybu výraznější u souboru CC. Naopak výskyt patologického stereotypu abdukce v ramenním kloubu byl častější u souboru CB. Další rozdíly mezi oběma soubory, které však již nedosáhly hranice statistické významnosti, se týkaly laterálního pružení C/Th přechodu (blokády častější u souboru CC), přítomnosti bolestivých

## PŮVODNÍ PRÁCE

úponů šíjových svalů na okciput (častější výskyt u souboru CC) a Trömmnerovy zkoušky určené k průkazu zvýšené nervosvalové dráždivosti (pozitivita zkoušky častější u pacientů souboru CC).

### DISKUSE

Dotazník NDI byl do naší studie zařazen pro zachycení dalších informací doplňujících anamnestické údaje. NDI je jako algoritmický dotazník určen k hodnocení bolesti a disability u pacientů s bolestmi krční páteře. Skutečnost, že NDI hodnotí kromě bolesti i její vliv na vykonávání běžných denních činností, měla vliv na bezproblémové porozumění dotazníku pacienty – vyplňování NDI (jeho české verze) zvládali pacienti bez potíží, což odpovídá i zkušenostem z vyplňování NDI ve studii Songa a kol. (11).

Lze konstatovat, že NDI byl pacienty přijímán nejlépe ze všech námi použitých dotazníkových metod. Pacienti oceňovali především fakt, že NDI hodnotí konkrétní situace, se kterými se setkávají v běžném životě. Jednotlivé položky (oddíly) dotazníku jsou navíc voleny tak, aby přesně vystihovaly specifické potíže pacientů trpících bolestmi v oblasti krční páteře.

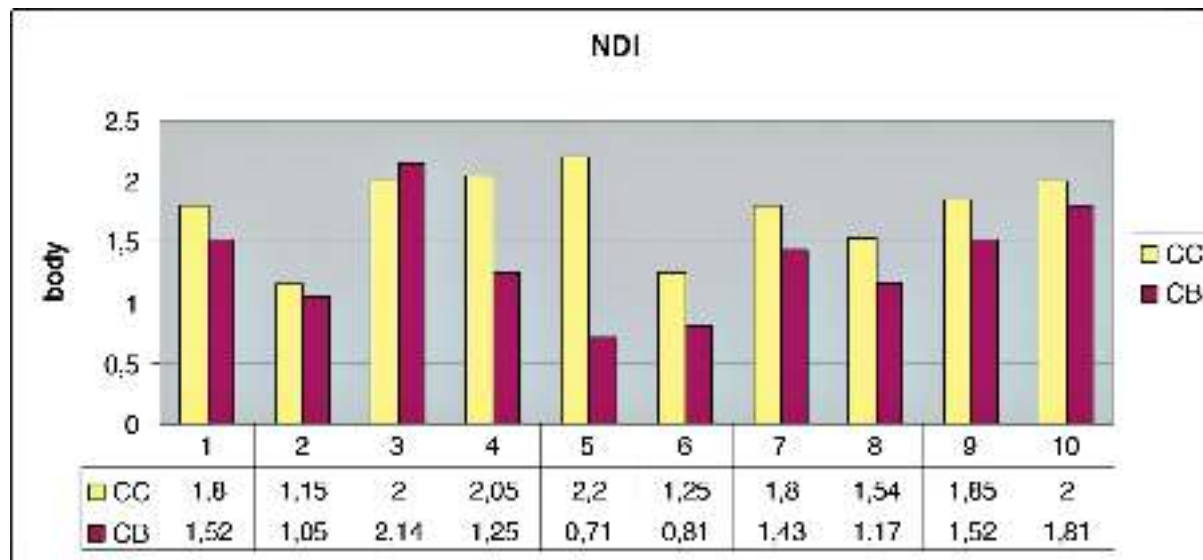
I přes převažující celkově kladné hodnocení dotazníku ze strany zkoumaných pacientů, je vhodné zmínit několik připomínek, které byly pacienty při vyplňování NDI vzneseny. Nejčastější připomínky měli pacienti k oddílu 5 (Bolesti hlavy). V této položce jsou bolesti hlavy hodnoceny ze dvou as-

pektů najednou – tzn. z časového hlediska (pomocí četnosti/častosti bolesti) a z hlediska intenzity bolesti. Pacienti si často stěžovali na nedokonalost kombinace těchto dvou hodnocení. Poukazovali například na to, že mají mírné bolesti hlavy, ale často, nebo naopak, nemívají bolesti hlavy skoro vůbec, ale když se objeví, jsou silné intenzity. Tento problém nevznikl naším překladem, ale objevuje se již v originální anglické verzi dotazníku.

V případě oddílů 6 (Soustředění) a 9 (Spánek) měli někteří pacienti problémy s tím, že sice mají potíže se soustředěním nebo spánkem, ale ne pro bolesti v oblasti krční páteře, nýbrž pro jiný konkrétní (nebo méně konkretizovaný) problém. Obdobnou situaci řešili také autoři Trouli a kol. (12), kteří pracovali na řeckém překladu originální verze NDI.

U oddílu 4 (Čtení) a zejména oddílu 8 (Řízení) pacienti často řešili, kterou možnost mají zaškrtnout, když se zmíněným činnostem nevěnují. V této situaci pacienti měli příslušný oddíl jednoduše vynechat a tato skutečnost se následně zohlednila při utváření výsledného skóre dotazníku. Stejně situaci, tedy nevyplnění všech oddílů pacientem (konkrétně shodně s naším výzkumem oddílů 4 a 8), se věnovali také autoři studie Trouli a kol. (12).

Kromě statistického zpracování dat z jednotlivých dotazníků a kineziologického rozboru (výsledky NDI jsou podrobně rozvedeny v podkapitole Výsledky) byly provedeny také korelace mezi vý-



**Graf 2.** Neck Disability Index: Výsledky jednotlivých oddílů (očíslovaných 1-10) dotazníku NDI. Číselné hodnoty pod jednotlivými oddíly ukazují průměrné dosažené hodnoty v jednotlivých oddílech NDI pro soubor CC a soubor CB.

**Legenda:**

CC = soubor CC (soubor pacientů s cervikokraniálním syndromem, n=20)  
 CB = soubor CB (soubor pacientů s cervikobrachiálním syndromem, n=21)  
 NDI = Neck Disability Index

sledky jednotlivých dotazníkových metod. Z hlediska dotazníku NDI byla prokázána jeho korelace s DIBDA, s celkovým skóre SF-MPQ i s vizuální analogovou škálou (VAS). Silnou závislost mezi NDI a VAS popisuje také několik dalších studií (2, 8, 11).

## ZÁVĚR

Obdobně jako se při vyšetření jiných diagnóz využívají specifické algofunkční dotazníky, lze také v případě pacientů s bolestmi krční páteře

využít některou z algofunkčních dotazníkových metod vytvořených speciálně pro tyto pacienty. K těmto dotazníkům patří také NDI, který byl diskutován v naší práci. Jedná se o ve světě nejužívanější dotazník určený pro pacienty s bolestmi krční páteře. Výhodou tohoto dotazníku je, že v krátkém časovém intervalu přináší mnoho užitečných informací o bolesti a hlavně disabilitě konkrétního pacienta. Dotazník tak může být použit jako užitečný doplněk anamnestického rozhovoru.

NECK DISABILITY INDEX (NDI)		
Jméno a příjmení _____	Datum _____	Skóre _____
<p><b>Oddíl 1 – Intenzita bolesti</b></p> <p><input type="checkbox"/> V tomto okamžiku nemám žádnou bolest.  <input type="checkbox"/> V tomto okamžiku je bolest mírná.  <input type="checkbox"/> V tomto okamžiku je bolest středně silná.  <input type="checkbox"/> V tomto okamžiku je bolest dost silná.  <input type="checkbox"/> V tomto okamžiku je bolest velice silná.  <input type="checkbox"/> V tomto okamžiku je bolest nejhorší, jakou si dovedu představit.</p> <p><b>Oddíl 2 – Péče o vlastní osobu (umývání, oblékání)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Mohu se o sebe postarat normálně, bez vyvolání bolesti.  <input type="checkbox"/> Mohu se o sebe postarat normálně, ale způsobuje (vyvolává) mi to bolest.  <input type="checkbox"/> Péče o vlastní osobu je bolestivá a jsem při ní pomalý a opatrný.  <input type="checkbox"/> Potřebuji určitou pomoc, ale většinu péče o vlastní osobu zvládám.  <input type="checkbox"/> Potřebuji pomoc každodenně ve většině úkonů péče o vlastní osobu.  <input type="checkbox"/> Neobléknu se, umývám se s obtížemi a zůstávám na lůžku.</p> <p><b>Oddíl 3 – Zvedání</b></p> <p><input type="checkbox"/> Mohu zvedat těžké předměty/věci bez bolesti (bez vyvolání bolesti).  <input type="checkbox"/> Mohu zvedat těžké předměty/věci, ale způsobuje (vyvolává) mi to bolest.  <input type="checkbox"/> Bolest mi brání ve zvedání těžkých předmětů/věcí z podlahy, ale mohu to zvládnout, pokud jsou vhodně umístěny (např. na stole).  <input type="checkbox"/> Bolest mi brání ve zvedání těžkých předmětů/věcí z podlahy, ale mohu zvládnout zvedání lehkých nebo středně těžkých předmětů/věcí, pokud jsou vhodně umístěny.  <input type="checkbox"/> Mohu zvedat jen lehké věci/předměty.  <input type="checkbox"/> Nemohu zvedat nebo nosit vůbec nic.</p> <p><b>Oddíl 4 – Čtení</b></p> <p><input type="checkbox"/> Mohu číst, kolik chci, bez bolesti šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Mohu číst, kolik chci, s mírnou bolestí šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Mohu číst, kolik chci, se středně silnou bolestí šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Nemohu číst, kolik chci, kvůli středně silné bolesti šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Mohu číst jen s obtížemi kvůli silným bolestem šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Nemohu číst vůbec.</p> <p><b>Oddíl 5 – Bolesti hlavy</b></p> <p><input type="checkbox"/> Nemám vůbec bolesti hlavy.  <input type="checkbox"/> Mám občas mírné bolesti hlavy.  <input type="checkbox"/> Mám občas středně silné bolesti hlavy.  <input type="checkbox"/> Mám středně silné bolesti hlavy, které přicházejí často.  <input type="checkbox"/> Mám silné bolesti hlavy, které přicházejí často.  <input type="checkbox"/> Mám bolesti hlavy téměř pořád.</p>	<p><b>Oddíl 6 – Soustředění</b></p> <p><input type="checkbox"/> Mohu se plně soustředit, když chci, a to bez obtíží.  <input type="checkbox"/> Mohu se plně soustředit, když chci, ale s malými obtížemi.  <input type="checkbox"/> Mám určité obtíže, když se chci soustředit.  <input type="checkbox"/> Mám značné obtíže, když se chci soustředit.  <input type="checkbox"/> Mám výrazné obtíže, když se chci soustředit.  <input type="checkbox"/> Nemohu se vůbec soustředit.</p> <p><b>Oddíl 7 – Práce</b></p> <p><input type="checkbox"/> Mohu dělat tolik práce, kolik chci.  <input type="checkbox"/> Mohu dělat svou obvyklou práci, ale nic více.  <input type="checkbox"/> Mohu dělat většinu svých obvyklých prací, ale nic více.  <input type="checkbox"/> Nemohu dělat (vykonávat) svou obvyklou práci.  <input type="checkbox"/> Mohu stěží dělat vůbec nějakou práci.  <input type="checkbox"/> Nemohu dělat vůbec žádnou práci.</p> <p><b>Oddíl 8 – Řízení</b></p> <p><input type="checkbox"/> Mohu řídit automobil bez bolesti šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Mohu řídit automobil, jak dlouho chci, ale s malými bolestmi šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Mohu řídit automobil, jak dlouho chci, ale se středně silnými bolestmi šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Nemohu řídit automobil, jak dlouho chci, kvůli středně silným bolestem šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Mohu řídit automobil jen stěží kvůli silným bolestem šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Nemohu svůj automobil řídit vůbec.</p> <p><b>Oddíl 9 – Spánek</b></p> <p><input type="checkbox"/> Nemám žádné potíže se spaním.  <input type="checkbox"/> Můj spánek je lehce narušen (méně než 1 hodina nespavosti).  <input type="checkbox"/> Můj spánek je mírně narušen (1–2 hodiny nespavosti).  <input type="checkbox"/> Můj spánek je dosti („středně“) narušen (2–3 hodiny nespavosti).  <input type="checkbox"/> Můj spánek je výrazně narušen (3–5 hodin nespavosti).  <input type="checkbox"/> Můj spánek je úplně narušen (5–7 hodin nespavosti).</p> <p><b>Oddíl 10 – Volnočasové aktivity (zájmy)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Jsem schopen provozovat všechny své volnočasové aktivity/rekreační aktivity/zájmy zcela bez bolesti šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Jsem schopen provozovat všechny své volnočasové aktivity/rekreační aktivity/zájmy s určitými bolestmi šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Jsem schopen provozovat většinu svých obvyklých volnočasových aktivit/rekreačních aktivit/zájmu, ale ne všechny, a to kvůli bolestem šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Jsem schopen provozovat jen několik svých obvyklých volnočasových aktivit/rekreačních aktivit/zájmu, a to kvůli bolestem šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Jsem stěží schopen provozovat jakékoliv volnočasové aktivity/rekreační aktivity/zájmy, a to kvůli bolestem šíje (krční páteře).  <input type="checkbox"/> Nemohu provozovat vůbec žádné volnočasové aktivity/rekreační aktivity/zájmy.</p>	

### Příloha 1. Neck Disability Index (česká verze)

Legenda: Autor originální anglické verze dotazníku Neck Disability Index (NDI) prof. Howard Vernon dal souhlas k používání této české verze NDI za podmínky citování jeho práce (7) a současně této práce, jež jako první publikovala českou verzi NDI v jím akceptované verzi.

## PŮVODNÍ PRÁCE

Námi vytvořená (a následně aplikovaná v rámci výzkumu) česká verze NDI byla pacienty dobře a bez větších problémů přijímána. V rámci statistického zpracování byla zjištěna korelace NDI s dalšími v našem výzkumu použitými dotazníkovými metodami. Vzhledem k těmto faktům je možné dotazník NDI doporučit pro použití v klinické praxi.

### POUŽITÉ ZKRATKY

**CC** – cervikokraniální syndrom  
**CB** – cervikobrachiální syndrom  
**DIBDA** – dotazník interference bolestí s denními aktivitami  
**NDI** – Neck Disability Index  
**ODI** – Oswestry Disability Index  
**SF-MPQ** – krátká forma dotazníku bolesti McGillovy Univerzity  
**VAS** – vizuální analogová škála

### LITERATURA

- 1. BEDNAŘÍK, J., KADAŇKA, Z., HÄCKEL, M., NERADILEK, F., SKÁLA, B.:** Bolesti v zádech. In Bolest. Monografie algeziologie, 2. vydání. Praha, Tigis, 2012, kap. 49, s. 513-535.
- 2. COOK, C. RICHARDSON, J. K., BRAGA, L., MENEZES, A., SOLER, X., KUME, P., ZANINELLI, M., SOCOLOWS, F., PIETROBON, R.:** Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine*, 31, 2006, 14, s. 1621-1627.
- 3. CÔTÉ, P., CASSIDY, J. D., CARROLL, L. J., KRISTMAN, V.:** The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain*, 112, 2004, 3, s. 267-273.
- 4. FEJER, R., KYVIK, K. O., HARTVIGSEN, J.:** The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Spine*, 15, 2006, 6, s. 834-848.
- 5. HOY, D., BROOKS, P., BLYTH, F., BUCHBINDER, R.:** The epidemiology of low back pain. *Best. Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, 24, 2010a, 6, s. 769-781.
- 6. HOY, D., PROTANI, M., DE, R., BUCHBINDER, R.:** The epidemiology of neck pain. *Best. Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, 24, 2010b, 6, s. 783-792.
- 7. MIČÁNKOVÁ ADAMOVÁ, B., HNOJČÍKOVÁ, M., VOHAŇKA, S. DUŠEK, L.:** Oswestry dotazník, verze 2.1a – výsledky u pacientů s lumbální spinální stenózou, srovnání se starší verzí dotazníku. *Cesk. Slov. Neurol. N.*, 75, 2012, 4, s. 460-467.
- 8. MOUSAVI, S. J., PARNIANPOUR, M., MONTAZERI, A., MEHDIAN, H., KARIMI, A., ABEDI, M., ASHTIANI, A. A., MOBINI, B., HADIAN, M. R.:** Translation and validation study of the Iranian versions of the Neck Disability Index and the Neck Pain and Disability Scale. *Spine*, 32, 2007, 26, s. E825-E831.
- 9. OPAVSKÝ, J.:** Vyšetřování osob s algickými syndromy a klinické a experimentální metody hodnocení bolesti. In Bolest. Monografie algeziologie, 2. vydání. Praha, Tigis, 2012, kap. 19, s. 176-184.
- 10. PAINTER, F. M.:** Scoring Oswestry or the Neck Disability Index [On-line]. c1995, poslední revize 7. 7. 2014. Dostupné z: <[http://www.chiro.org/LINKS/OUTCOME/Painter\\_1.shtml](http://www.chiro.org/LINKS/OUTCOME/Painter_1.shtml)>.
- 11. SONG, K.-J., CHOI, B. W., CHOI, B. R., SEO, G. B.:** Cross-cultural adaptation and validation of the Korean version of the Neck Disability Index. *Spine*, 35, 2010, 20, s. E1045-E1049.
- 12. TROULI, M. N., VERNON, H., KAKAVELAKIS, K. N., ANTONOPOULOU, M. D., PAGANAS, A. N., LIONIS, C. D.:** Translation of the Neck Disability Index and validation of the Greek version in a sample of neck pain patients. *BMC Musculoskeletal Disorders* [On-line]. 2008, vol. 9 [cit. 7. 7. 2014] Dostupné z: <<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2474-9-106.pdf>>.
- 13. VERNON, H.:** The Neck Disability Index: state-of-the-art, 1991-2008. *J. Manipulative Physiol. Ther.*, 31, 2008, 7, s. 491-502.
- 14. VERNON, H., MIOR, S.:** The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J. Manipulative Physiol. Ther.*, 14, 1991, 7, s. 409-415.

*Adresa ke korespondenci:*

**Mgr. Mirka Bednařiková**  
Katedra fyzioterapie FTK  
Tř. Míru 115  
771 11 Olomouc  
e-mail: [mirka.bednarikova@upol.cz](mailto:mirka.bednarikova@upol.cz)

# Elektroencefalografické koreláty nástupu centrální únavy u prodloužené hry na housle u profesionálních houslistů

Brabencová Z.<sup>1</sup>, Pánek D.<sup>1</sup>, Pavlů D.<sup>1</sup>, Kovářová L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra fyzioterapie FTVS, Univerzita Karlova v Praze, vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

<sup>2</sup>Laboratoř sportovní motoriky FTVS, Univerzita Karlova v Praze, vedoucí laboratoře Mgr. J. Baláš, Ph.D.

## SOUHRN

Provedená studie ověřuje přítomnost alfa aktivity v elektroencefalografickém záznamu v průběhu 20minutové hry na housle. Byly porovnávány její morfologické a topické parametry s nativním EEG před a po této hře. Sledovaný výzkumný soubor byl tvořen 5 houslisty ve věkovém rozmezí 25 - 60 let. Výsledky prokázaly výskyt alfa aktivity u tří probandů z pěti. Dále byla prokázána změna distribuce alfa aktivity z oblastí parietookcipitálních před hrou k oblastem centrálním v průběhu hry a bezprostředně po ní u všech testovaných. Stejně tak bylo pozorováno

zvýšení amplitudy alfa aktivity ihned po ukončení hry. Získané výsledky potvrzují v literatuře popsané změny morfologie a topiky alfa aktivity při kognitivních činnostech a při nástupu centrální únavy při pohybové činnosti. Tyto změny se projevily zvyšováním amplitudy alfa aktivity a jejím posunem z parietookcipitálních oblastí k centrálním.

## KLÍČOVÁ SLOVA

EEG, alfa aktivita, houslová hra, brain mapping

## SUMMARY

**Brabencová Z., Pánek D., Pavlů D., Kovářová L.: Electroencephalographic Correlates of the Onset of Central Fatigue During Prolonged Violin Play of Professional Musicians**

The aim of this work is to verify the presence of alpha activity in the electroencephalographic recording during prolonged (20 minute) violin play and compare its morphological and topical parameters with the native EEG record before and after the performance. Research sample consisted of five violinists at the age range of 25-60 years. The results showed the occurrence of alpha activity for three of five probands, in one case with a very low incidence. There have also been demonstrated changes in the distribution of alpha activity from parietooccipital areas before the

performance to central areas during the play and immediately after finishing. All probands showed increased amplitude of the alpha activity immediately after finishing. The obtained results confirm the changes of morphology and the changes of topic alpha activity during cognitive activities and at the onset of central fatigue during physical activity described in literature. These changes were demonstrated by increasing the amplitude of alpha activity and the shift from parietooccipital areas to central areas.

## KEYWORDS

EEG, alpha activity, violin performance, brain mapping

*Rehabil. fyz. Lék., 21, 2014, č. 4, s. 187-193*

### ÚVOD

Tento výzkum představuje pilotní studii, zabývající se problematikou registrace a vyhodnocení EEG aktivity v průběhu hry na housle. EEG je hojně využívanou neurofyziologickou metodou, obvykle je využívána v klinické praxi neurologie a psychiatrie. Svě důležité místo má však i v oblasti neurologického a neuropsychologického výzkumu. Právě pro její neinvazivnost a možnost opakovaného hodnocení byla vybrána i pro tento výzkum. Konkrétně byl sledován výskyt alfa aktivity v EEG signálu a parametry tohoto výskytu. Tato aktivita byla vybrána pro významné poznatky ze současných studií, kdy je tato aktivita spojována nejen s hlubokým stupněm relaxace, ale i s pohybovým výkonem, kognitivními a emočními procesy a s nástupem centrální únavy.

### GENERÁTORY ELEKTRICKÉ AKTIVITY MOZKU

Záznam EEG vzniká součinností neuronů thalamu a kortexu kůry mozkové. Kortex je hlavním zdrojem snímané elektrické aktivity, která vzniká na synaptodendritických membránách v povrchních vrstvách kortexu. Jako základní rytmus je uváděna alfa aktivita, která mívá převahu nad zadními oblastmi, tedy okcipito-parieto-temporálně, její frekvence je 8 – 13 Hz a je vlastností mozku, který je zdravý, bdělý, zralý (pravidelně po 7. roku věku) a při zavřených očích. Výskyt alfa aktivity při zavřených očích je projev synchronizace v thalamokortikálních okruzích. Alfa vlny mají stejnou fázi, což se projeví pozitivní interferencí, tedy vysokou amplitudou a pravidelností vln. Naopak tomu je při otevřených očích, kdy tyto generátory nepracují synchronně, jsou mimo fázi a negativní interference se projeví nízkou amplitudou nepravidelných vln. Synchronizace rytmů v thalamokortikálním systému (vyjádřena v klidu při bdění právě alfa aktivitou) je projevem vlivu ARAS (ascendentního retikulárního aktivačního systému) na tuto thalamokortikální soustavu. ARAS také udržuje bdělost, čili vigilitu, tzn. vysoký tonus kortexu. Kmenové struktury odpovídají z behaviorálního hlediska za úroveň vigility, naopak hemisferální struktury pak za obsah paměti, vědomí a mohutnosti inteligence. Známe tedy tři funkce alfa aktivity: vigilitu, gnostický proces a paměťové mechanismy (7).

EEG alfa aktivitu lze rozdělit nejméně na tři různé typy alfa rytmů lišících se podle topografie a funkce. Za prvé klasický alfa rytmus pocházející z parieto-okcipitální kůry, který je silně závislý na pozornosti. Dále tzv. mí rolandic rytmus, který je zejména dominantní na centrální elektrodě a pravděpodobně pochází ze somatosenzorické kůry, obvykle souvisí s pohybem a přípravou na pohyb. Za třetí je tu rytmus tau, který vzniká v sluchové

kůře a je modulován sluchovými stimulacemi. Obecně alfa aktivita a mozková aktivita jsou nepřímo úměrné (pokles výkonu alfa znamená zvýšení mozkové aktivity). Kromě těchto funkcí jsou alfa rytmy značně spojeny s percepčními zpracováními a paměťovými úkoly a z velké části se podílejí na emocionálním zpracování (20).

### EEG KORELÁTY EMOCÍ, KOGNITIVNÍCH PROCESŮ A POHYBOVÉ AKTIVITY

Většina fyziologických korelátů emocí je způsobena aktivací sympatického oddílu autonomního nervového systému, který společně s hormonální produkcí připravuje tělo na boj nebo útěk. Citové reakce mohou vznikat na základě vnitřní stimulace mozku, tedy v podstatě nezávisle na vnějších podnětech. Tzv. prekognitivní emoce vznikají bez účasti vědomých poznávacích procesů. Emocionální centra v mozku jsou schopna fungovat nezávisle na mozkové kůře, i když zprostředkovávají pouze relativně primitivní pudové reakce (18). Na prožívání emocí se významně podílí prefrontální kortex, gyrus cinguli a temporální kortex. Pozitivní přístup a související emoce jsou převážně zpracovávány v levém frontálním laloku, zatímco negativní přístup a emoce jsou spíše zapojeny v pravém frontálním laloku. V EEG se odráží asymetrické snížení alfa rytmu dle vnímané emoce. Je popisována převaha aktivity nad levým frontálním kortexem, korelujícím s aktivitou BAS (behaviorální aktivační systém), který souvisí s pozitivními emocemi a motivací. Naopak zvýšená aktivita nad pravým frontálním kortexem odpovídá aktivitě BIS (behaviorální inhibiční systém) souvisejícím s negativními emocemi a ztrátou motivace. Mozkové oblasti zapojené v emočních procesech však ještě hrají svou důležitou roli v kognitivních funkcích, jako je paměť, pozornost, asociativní funkce, percepce a zpracovávání vnitřních stavů nebo vnějších podnětů (16, 17, 20).

Mnoho kognitivních procesů lze třídit dle toho, zda vědomou pozornost vyžadují, nebo nevyžadují. Automatické procesy oproti kontrolovaným (řízeným) procesům vědomou kontrolu nevyžadují. Automatické druhy chování nevyžadují vědomé rozhodování, které svaly napneme, nebo co provedeme. Ve skutečnosti řada automatických procesů začíná jako procesy řízené a automatizují se až po nějaké době, tento proces se nazývá automatizace. Ta je výsledkem početného opakování akce. Při opakování akce se stanou její jednotlivé kroky efektivnější. Postupně kombinujeme jednotlivé kroky do integrovaných součástí, ty dále slučujeme (21). Kognitivní kontrola a chování se mění pod vlivem únavy (25). S rostoucím časem při plnění úkolů se snižuje zapojení řídicích oblastí mozku pro tuto danou činnost (čelní laloky) (14). Při hodnoce-



ní EEG signálu a jeho reakce na cvičení dochází k zvyšování alfa aktivity v EEG spektru. Důvod této změny není zcela objasněn, ale uvažuje se, že tato změna je přímý důsledek vyčerpání nebo adaptace na určitou činnost (22).

Okcipitální výskyt alfa aktivity je spojován s kognicí a pracovní pamětí a její výskyt je využíván i v rámci biofeedbacku. Alfa aktivita se zvyšuje od dětství do dospělosti a opětovně se snižuje okolo 50. – 60. roku věku. Signifikantně nízkou alfa aktivitu vykazují i děti s chudším vzděláním, poruchami čtení, psaní či řeči a pacienti s neurologickými poruchami a Alzheimerovou chorobou (24). Různé parametry alfa aktivity bývají spojovány s různými aspekty kognitivních funkcí. Přetrvávající klidová alfa aktivita vzrůstá v průběhu situací spojených se zvyšováním kognitivní kapacity (např. ve stavech větší pozornosti nebo u mladých oproti starším lidem). Snižování nastává za podmínek, kdy naopak dochází ke snižování kognitivních funkcí (např. u pacientů s neurologickými onemocněními, v průběhu dřimoty či ospalosti) (9).

Souvislost výskytu alfa aktivity a kognitivních funkcí byla již popsána v řadě studií. Hovoří se o tom, že parietookcipitální výskyt je silně závislý na pozornosti, dále že dominantní rytmus na centrální elektrodě pravděpodobně pochází ze somatosenzorické kůry a obvykle souvisí s pohybem a přípravou na pohyb (20). Souvislost alfa aktivity s kognitivními funkcemi lze podpořit studii Hanslmayra (9), Gruzeliara (8) i Zaehleho (24). Byla prokázána signifikantní korelace alfa neurofeedbacku se zlepšením kognitivních funkcí při plnění zadaných úkolů, a to parietookcipitálně vpravo (9). Stejně tak A/T (alfa/theta) trénink měl výrazný pozitivní efekt na samotnou hudební produkci (8) a při transkraniální stimulaci alfa aktivity z mediálních parietookcipitálních elektrod docházelo ke zvyšování této mozkové aktivity (24).

Motorika, neboli hybnost, je jednou z nezákladnějších funkcí živých organismů. Svalová činnost je projevem aktivity motorického systému a slouží k účelné pohybové činnosti (1). Tato činnost je složitě řízená z korových, ale i podkorových oblastí. Zjednodušeně lze říci, že orbitofrontální kůra a mediální frontální kůra zpracovávají zejména motivační aspekty pohybového chování, dorzolaterální prefrontální kůra kognitivní aspekty a premotorická a motorická kůra zpracovávají plánování akcí a jejich výkon. Bazální ganglia mají také své místo v motorickém chování a jejich motorické oblasti se nacházejí v dorzální části. Korové projekce z motorických oblastí se do nich promítají somatotopicky. Stejně tak i mozeček je součástí motorického systému a nověji je známé i jeho zapojení na kognitivních funkcích. Řízení motoriky je tedy ovlivňováno i na podkorové úrov-

ni dráhami bazálních ganglií, dráhami mozečku a vestibulárními drahami (5, 10). Z EEG rytmů je to právě alfa rytmus, který koreluje se sportovním výkonem u sportovců. Překvapivě dochází ke zvýšení alfa aktivity oproti klidovému stavu, při vyšším zatížení a únavě v průběhu stupňovaného cvičení (2). Vysoká frekvence alfa rytmu ve frontálních oblastech se specificky podílela na jemné motorice u úspěšných odpalů u golfistů (3). Dále pak alfa výkon v okcipitální kůře rostl před nejlepšími výstřely u odborných střelců ze vzduchové pistole (15). Toto zjištění naznačuje, že alfa aktivita je znamením kortikální inhibice v období klidu, které se vyskytuje v určitých fázích kvalifikované motorické aktivity (3). Alfa/theta (A/T) trénink byl sledován z hlediska jeho aplikace pro zlepšení hudebního výkonu. Impulzem k tomu byla teze aplikovat na hudební vystoupení strategie, které jsou v módě ve světě sportovního výkonu. A/T výcvik souvisel se zlepšením hudební produkce, vztahy byly nalezeny s vnímáním instrumentální kompetence, a to zejména rytmickou přesností, se všemi aspekty hudebnosti, stylistické přesnosti, interpretační představivosti a výrazné rozsahu; se všemi aspekty komunikace, emocionálním závkem a přesvědčením, schopností se vyrovnat se stresem a držení těla. Podobné studie byly provedeny u baletu a zpěvu a výsledky byly obdobné – největší význam pro zlepšení výkonu měl opět A/T trénink. A/T trénink má tedy dopad na tvůrčí proces zejména v oblasti performing arts (8).

## VÝZKUMNÝ SOUBOR

Výzkumný soubor byl tvořen 5 probandy, houslisty. Ve výzkumném souboru byli 4 muži a 1 žena, tři profesionální hráči a dva houslisté, kteří se hrou na housle neživí, hrají však déle než 15 let. Profesionální hráči byli z předních českých orchestrů, a sice z Filharmonického komorního orchestru hlavního města Prahy a z Komorního orchestru hlavního města Prahy. Věk probandů byl v rozmezí od 25 do 60 let. Měření a následné studie se probandi účastnili dobrovolně, před provedením experimentu byli poučeni o průběhu měření a před měřením podepsali informovaný souhlas. Celá studie dostala souhlas Etické komise FTVS UK.

## METODIKA

Experiment se uskutečnil v Kineziologické laboratoři FTVS UK. EEG aktivita byla snímána pomocí telemetrického 32kanalového EEG přístroje od firmy Nicolet se současnou videomonitorací. K registraci byla použita standardní EEG čepice s rozložením elektrod dle mezinárodního systému 10-20. Získaný signál byl upravován následujícími parametry: Amplituda 70 $\mu$ V/cm, horní filtr 70,00 Hz, dolní filtr 1,00 Hz při zapnutém Notch filtru

## PŮVODNÍ PRÁCE

(proti artefaktům ze síťového připojení). Při měření proband seděl a před sebou měl stojánek s notami. Nejprve proběhlo natočení 2minutového nativního EEG, tedy v klidu při zavřených a otevřených očích. Potom začal proband hrát na housle skladby dle vlastního výběru. V průběhu hry trvající 20 - 22 minut byla zaznamenávána EEG aktivita. Po dohrání probíhal ještě opět 2minutový záznam v klidovém stavu při zavřených a otevřených očích (obr. 1).

Nejprve bylo provedeno vizuální hodnocení jednotlivých částí EEG záznamu před hrou, v průběhu hry a po ní. Při prohlížení byly parametry filtrů změněny na horní filtr 30 Hz a dolní filtr 5 Hz z důvodu odstranění četných svalových artefaktů, které vznikly v průběhu hraní na housle. Toto subjektivní okulometrické hodnocení různých částí EEG je zaneseno do grafů ve formě časové osy s výskytem alfa aktivity. Jako výskyt alfa aktivity byl zanesen časový úsek, kdy byla alfa aktivita průkazná alespoň v 400 ms. Dále byla provedena spektrální analýza s topografickým mapováním frekvencí pomocí metody brain mapping (17). To vše je vyhodnoceno a znázorněno před hrou, v průběhu hry a po hře. Výsledky jsou zobrazeny graficky. Časová osa výskytu alfa aktivity byla zpracována v programu Microsoft Office Excel a vyhodnocení frekvenčních map v programu Wave Finder.

### VÝSLEDKY

Výsledky prokázaly výskyt alfa aktivity během hudební produkce. Zároveň byly pozorovány změny v amplitudě a distribuci této elektrické mozkové aktivity ve srovnání s nativním EEG před hrou a po hře. Před výkonem byla distribuce alfa aktivity dominantní v parietookcipitálních oblastech, v průběhu hry se alfa posunula směrem k centrálním oblastem, kde přetrvávala i po ukončení hry. Teprve při opakovaném zavření očí se opět vrátila do parietookcipitálních oblastí. Výskyt tohoto jevu je v literatuře spojován se zapojením somatosenzorické kůry během přípravy na pohyb s kognitivními procesy. Po dohrání dále docházelo ke zvyšování amplitudy alfa aktivity nad centrálními regiony, které pravděpodobně souvisejí s nástupem centrální únavy.

Výskyt alfa aktivity byl prokázán u všech probandů při zavřených očích při nativním EEG před



Obr. 1 Proband při hře s otevřenými očima.

hrou i po hře. U některých byla tato aktivita patrná v krátkých úsecích i při otevřených očích, habituace alfa. U všech probandů při opakovaném zavření očí docházelo k opětovnému objevení se alfa aktivity se zvyšující se amplitudou v průběhu času, označováno jako rebound fenomén. V průběhu hry byla alfa aktivita prokázána u tří probandů z pěti. Časový výskyt alfa aktivity v průběhu hry znázorňuje graf 1. Procentuální výskyt pak můžeme sledovat na grafu 2.

Výskyt alfa aktivity v průběhu hry na housle byl prokázán u 3 probandů z pěti. Z hlediska distribuce byl výskyt alfa aktivity u dvou probandů velmi podobný, a to na centrálních bipolárních zapojeních u probanda 2 více parietálně na Cz-Pz s občasným rozšířením vlevo na C3-P3 a u probanda 5 více frontálně na Fz-Cz a místy na Cz-Pz. U probanda 4 s výskytem alfa aktivity v průběhu hry byla tato aktivita zaznamenávána více difuzně, nejčastěji byla patrná na bipolárním zapojení C4-P4 a výskyt byl prokázán i ve frontálních a temporálních oblastech F4-C4, T4-T6, F8-T4, T3-T5, F7-T3, Cz-Pz. Velká difuzní distribuce s vyšší amplitudou byla patrná při opakovaném nácvičku jedné části skladby na bipolárních zapojeních elektrod C3-P3, P3-O1, F4-C4, C4-P4, P4-O2, F7-T3, T3-T5, T4-T6, Cz-Pz, tedy parietálně, centrálně, ale i temporálně nad sluchovými oblastmi. Zajímavým jevem bylo u druhého testovaného zvyšování amplitudy alfa



**Graf 1** Časový výskyt alfa aktivity v průběhu hry u všech probandů.

aktivity v průběhu hry s evidentně větší emotivní účastí. Příklad hodnocení pomocí metody brain mapping je na obrázku 2.

Společné pro všechny probandy bylo zvýšení amplitudy alfa aktivity po dohrání v porovnání se situací před hrou. Distribuce této aktivity byla zaznamenána spíše centrálně a frontálně, u probanda 1 a 4 i temporálně a teprve při opakovaném zavření očí se distribuce rozšiřovala i nad parieto-okcipitální oblasti.

Vyšší voltáže beta aktivity byla přítomna shodně u všech probandů parietookcipitálně a nad temporálními oblastmi. U některých byl dokonce zaznamenán i výskyt EMG aktivity v těchto oblastech, vycházející pravděpodobně z oblasti okcipitálních svalů. Tento výskyt souvisí se způsobem hry na housle, kdy jsou tyto svaly významně aktivovány.

## DISKUSE

Hlavním cílem této práce bylo vyhodnocení EEG signálu při hře na housle se zaměřením na výskyt alfa aktivity před hrou, v jejím průběhu i po hře. Vyhodnocení bylo soustředěno i na další parametry tohoto výskytu, a sice na změny distribuce a amplitudy v průběhu celého měření. V rámci studie se podařilo dosáhnout stanovených cílů práce.

Výskyt alfa aktivity v EEG signálu v průběhu hry na housle byl prokázán u tří probandů z pěti. Tento výsledek je ve shodě s jinými studiemi, kde se alfa aktivita také objevovala v průběhu vykonávání pohybové aktivity, jako je jízda na bicyklovém ergometru (2) nebo v průběhu golfového odpaľu (3, 19). Výskyt alfa aktivity byl významně zaznamenán v oblasti bipolárního zapojení elektrod Fz-

Cz, Cz-Pz, C4-P4. Pozoruhodné je, že tato aktivita byla zaznamenána u dvou probandů, kteří nebyli profesionálními hráči na housle i přes časté vykonávání této činnosti a byli z testovaných nejmladší. Střetává se nám tu tedy teze dřívějšího nástupu únavy vzhledem k nižší praktické zkušenosti a dovednosti, ale právě i faktor věku a vyšší kognitivní kapacity stejně tak jako výskyt nad somatosenzorickou areou vlevo. Výskyt v oblasti nad C4 by mohl korelovat s aktivitou právě v této oblasti.

Proband, u kterého byl zaznamenán tento výskyt, po celou dobu hry nacvičoval, byl tedy zvýšený požadavek na jemnou motoriku a koordinaci levé ruky. Lokalizace i požadavek na plánování, výběr a regulace naučených komplexních sekvencí se shoduje s výsledky nejúspěšnějších odpaľů u golfistů (3).

U všech testovaných docházelo ke změně distribuce výskytu alfa aktivity. Ta byla před hrou parietookcipitálně, tak jak je běžný výskyt alfa aktivity při klidovém EEG. V prvních sekundách po dohrání docházelo u všech probandů k posunu alfa aktivity centrálně až frontálně (u dvou probandů i temporálně). Až po opakovaném zavření očí se distribuce opět navrácí do parietookcipitálních oblastí tak, jak tomu bylo před hrou. Tento jev můžeme sledovat jako projev nástupu centrální únavy a změnu generátoru alfa aktivity v limbickém systému.

Teze změny generátorů alfa rytmu v limbickém systému je ve shodě s tvrzením, že limbický systém a dlouhé vzdálené obvody v mozku jsou převážně odpovědné za rozmanitost účinků A/T tréninku v rámci



**Graf 2** Procentuální výskyt alfa aktivity u všech probandů.

## PŮVODNÍ PRÁCE

performing arts. Limbické okruhy slouží kognitivní stejně jako afektivní či motivační funkci, včetně spojky mezi frontální a posteriorní kůrou. Tyto dálkové spoje poskytují pomalé rytmy v mozku během stavu hluboké relaxace a umožňují asociativní spojení v paměti a následné vyhledávání ve výkonu (8). Mozkové oblasti, zapojené v emočních procesech, hrají důležitou roli v kognitivních funkcích jako je paměť, pozornost, asociativní funkce, percepce a zpracovávání vnitřních stavů nebo vnějších podnětů (17). Odpovědi nižší alfa frekvence jsou tedy spojeny s pozorností a/nebo na stimul orientovanými procesy, zatímco odpověď vyšších frekvencí alfy reflektují vyšší procesy, jako jsou paměťové funkce a zpracování jazyka (11).

Výskyt alfa aktivity nad centrálními oblastmi v průběhu hry a krátce po dohrání u všech probandů je ve shodě i s nástupem centrální únavy tak, jak to uvádějí další současné studie. Popis distribuce však není plně jednotný, hovoří se o zvýšeném centrálním výskytu a poklesu v parietookcipitálních oblastech (13), ale i o různé distribuci alfa aktivity od frontálních, přes centrální až k parietálním oblastem dle plnění úkolu (4).

Změna amplitudy alfa aktivity byla přítomna u všech probandů, jako projev zvýšené synchronicity alfa aktivity v thalamokortikálních okruzích. Bezprostředně po dohrání byla u všech probandů zaznamenána alfa aktivita s vyšší amplitudou než při nativním EEG před hrou. Tento jev byl velmi výrazný především u probanda 2 a 3, kde při nativním EEG měla alfa aktivita nízkou amplitudu.

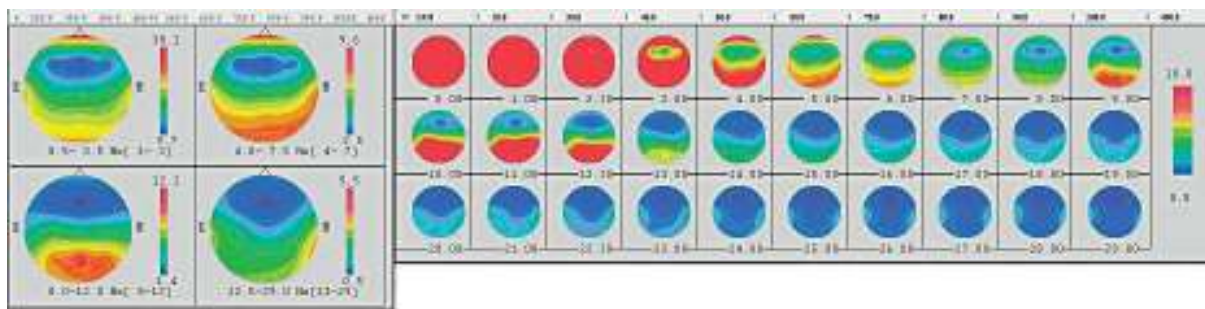
Výskyt alfa aktivity s vyšší amplitudou v centrorfrontálním regionu a snižování amplitudy v okcipitální oblasti odpovídá nástupu centrální únavy až ospalosti (13). Podobné výsledky s výskytem alfy na začátku spánku byly prokázány i přes všeobecný předpoklad, že by se alfa aktivita v těchto okamžicích měla snižovat až vymizet (6). Vzhledem k vyššímu výskytu alfa aktivity u nezkušených řidičů oproti zkušeným lze polemizovat, zda se jedná o nástup únavy, či o proces učení a vyšší kognitivní kapacity (13).

Běžný výskyt alfa aktivity při klidovém EEG je s parietookcipitální distribucí, kdy může mít i hemisferální asymetrii (23). Pravidelná alfa aktivita se objevuje v období pátého až sedmého roku věku a má velmi dobrou reaktivitu. Tlumí se otevřením očí, ale i spontánně zvýšenou pozorností. Tedy dle zažitých předpokladů energetická mohutnost alfa aktivity je nepřímo úměrná pozornosti. Tedy čím větší pozornost, tím menší alfa aktivita a opačně, čím lepší relaxace, tím vyšší alfa (7). K poklesu mohutnosti alfa aktivity pak dochází asi mezi 50. – 60. rokem věku (24).

V rámci experimentu se podařilo prokázat výskyt alfa aktivity v průběhu pohybové činnosti, konkrétně hry na housle. Tato činnost má vysoce specifický charakter a souvisí s kognitivními funkcemi, plánováním a vykonáváním pohybu, ale i s emocemi. Distribuce, generování rytmu a stupeň synchronizace elektrické aktivity mozku v alfa pásmu je dle současného stavu bádání závislý právě na druhu vykonávané činnosti. V souvislosti s tím se hovoří o konceptu DMN (default mode network), který se zakládá na důkazech o tom, že existují stálé vzory deaktivace přes síť mozkových oblastí, ke které dochází při zahájení vykonávání úloh. Tato mozková síť je aktivní při klidovém stavu s vysokým stupněm funkčního propojení mezi jednotlivými regiony. Aktivita této oblasti je právě v korelaci s alfa aktivitou v parietální a okcipitální oblasti (12).

## ZÁVĚR

Studie prokázala výskyt alfa aktivity v průběhu pohybové činnosti, změny v její distribuci i amplitudě. Podařilo se popsat jeden z parametrů související s aktivitou mozku při výkonu vyžadujícím velkou míru koordinace, kognitivní kapacity, ale i emotivního prožitku. Změny v alfa aktivitě mohou naznačovat změny v generování alfa aktivity z různých mozkových oblastí, účastnících se řízení motoriky, kognitivních procesů a emočního prožívání, např. z limbického systému. Dálkové spoje poskytují pomalé rytmy v mozku během



Obr. 2 Frekvenční mozkové mapování EEG aktivity při hře na housle (proband 5) - červená barva je maximum, modrá je minimum aktivity.

stavu hluboké relaxace a umožňují asociativní spojení v paměti a následné vyhledávání ve výkonu. Budoucí výzkum by mohl dále studovat spojení výskytu alfa aktivity při relaxaci a zavřených očí a při pohybovém výkonu. Stimulace těchto funkčních propojení by posléze mohla využívat pro nácvik motorického učení či rozvíjení kognitivních funkcí.

**Studie vznikla v rámci Programu rozvoje vědních oblastí na Univerzitě Karlově č. P38 Biologické aspekty zkoumání lidského pohybu a za podpory grantového projektu GAČR 13-07776P.**

## LITERATURA

1. **AMBLER, Z.:** Neurologie pro studenty lékařské fakulty. 5. vyd., Praha, Karolinum, 2004, 399 s., ISBN 80-246-0894-4.
2. **BAILEY, STEPHEN P. et al.:** Changes in EEG during graded exercise on a recumbent cycle ergometer, *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 2008, s. 505-511.
3. **BALBILONI, C. et al.:** Golf putt outcomes are predicted by sensorimotor cerebral EEG rhythms, *J. Physiol.*, 2008, 1, s. 131-139.
4. **BARWICK, F. ARNETT, P. SLOBOUNOV, S.:** EEG correlates of fatigue during administration of a neuropsychological test battery, *Clinical Neurophysiology*, 123, 2012, 2, s. 278-284.
5. **ČIHÁK, R.:** Anatomie 3. 1. vyd., Praha, Grada, 1997, 655 s., ISBN 80-7169-140-2.
6. **DONÁT, J. FÁBER, J.:** Metoda kontinuálního sledování spektrálních pásem EEG signálu. *Neurologie pro praxi*, 1, 2005, s. 31-35.
7. **FÁBER, J.:** Elektroencefalografie a psychofyziologie. 1. vyd., Praha, IVS nakladatelství, 2001, 170 s., ISBN 80-85866-74-9.
8. **GRUZELIER, J.:** A theory of alpha/theta neurofeedback, creative performance enhancement, long distance functional connectivity and psychological integration, *Cogn. Process*, 10, 2009, s. 101-109.
9. **HANSLMAYR, S. et al.:** Increasing individual upper alpha power by neurofeedback improves cognitive performance in human subjects. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30, 2005, 1, s. 1-10.
10. **KOUKOLÍK, F.:** Lidský mozek. 3. vyd., Praha, Galén, 2012, 400 s., ISBN 978-80-7262-771-4.
11. **KRAUSE, CH. M., PÖRN, B., LANG, A. H., LAINE, M.:** Relative alpha desynchronization and synchronization during perception of music. *Scandinavian Journal of Psychology*, 40, 1999, s. 209-215.
12. **KNYAZEV, G. G.:** EEG correlates of self-referential processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 2013, Article 264, s. 1-10.
13. **LAL, SAROJ, K. L., CRAIG, A.:** Electroencephalography activity associated with driver fatigue: Implications for a fatigue counter-measure device. *Journal of Psychophysiology*, 15, 2001, 183-189.
14. **LORIST, M. M. et al.:** Mental fatigue and task control: Planning and preparation. *Psychophysiology*, 37, 2000, s. 614-625.
15. **LOŽE, G. M., COLLINS, D., HOLMES, P. S.:** Pre-Shot EEG alpha-power reactivity during expert air-pistol shooting: A comparison of best and worst shots, *Journal of Sports Science*, 19, 2001, 9, s. 727-733.
16. **MURUGAPPAN, M. RIZON, M. NAGARAJAN, R. YAACOB, S.:** Inferring of human emotional states using multichannel EEG. *European Journal of Scientific Research*, 48, 2010, 2, s. 281-299, ISSN 1450-216X.
17. **PÁNEK, D., KOVÁŘOVÁ, L., PAVLŮ D., KRAJČA V.:** Elektroencefalografické koreláty výkonostní motivace a únavy. *Rehabil. fyz. Lék*, 21, 2014, 2, s. 84-89.
18. **PLHÁKOVÁ, A.:** Učebnice obecné psychologie. 1. vyd., Praha, Academia, 2003, 427 s., ISBN 80-200-1086-6.
19. **REINECKE, K. et al.:** From lab to field conditions: A pilot study on EEG methodology in applied sports science. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 36, 2011, s. 265-271.
20. **SAMMLER, D. et al.:** Music and emotion: Electrophysiological correlates of the processing of pleasant and unpleasant music, *Psychophysiology*, 44, 2007, s. 293-304.
21. **STERNBERG, R. J.:** Kognitivní psychologie. 1. vyd., Praha, Portál, 2002, 636 s., ISBN 80-7178-376-5.
22. **TUNCEL, D., DIZIBUYK, A., KIYMIK, M. K.:** Time frequency based coherence analysis between EEG and EMG activities in fatigue duration. *Journal of Medical Systems*, 34, 2010, s. 131-138.
23. **VOJTĚCH, Z. a kol.:** Atlas elektroencefalografie dospělých. 1. díl, Praha, 2005, Triton, 495 s., ISBN 80-7254-6.
24. **ZAEHLE, T., RACH, S., HERRMANN, CH. S.:** Transcranial alternating current stimulation enhances individual alpha activity in human EEG. *Plos One*, 5, 2010, 11, s. 1-7.
25. **ZHANG, L., ZHENG, CH.:** Lempel-Ziv complexity ganges and physiological mental fatigue level during different mental fatigue state with spontaneous EEG. *Health*, 1, 2009, s. 35-38.

*Adresa pro korespondenci:*

**MUDr. David Pánek, Ph.D.**  
Katedra fyzioterapie FTVS UK  
J. Martího 31  
162 52 Praha 6

# Možnosti využití zátěžového terénního chodeckého testu Incremental Shuttle Walk Test v rehabilitační praxi a klinickém výzkumu u nemocných s respirační dysfunkcí

Neumannová K.<sup>1,2</sup>, Svoboda Z.<sup>1</sup>, Kováčiková Z.<sup>1</sup>, Zatloukal J.<sup>3</sup>, Procházková M.<sup>1,2</sup>, Janura M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého, Olomouc, vedoucí katedry prof. RNDr. M. Janura, Dr.

<sup>2</sup>Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého, Olomouc, vedoucí katedry prof. MUDr. J. Opavský, CSc.

<sup>3</sup>Pulmonary/Cardiac Rehabilitation Department, University Hospitals of Leicester NHS Trust, Glenfield Hospital, Leicester, Spojené Království, vedoucí Pulmonary/ Cardiac Rehabilitation Department: prof. S. J. Singh, Ph.D.

## SOUHRN

Respirační dysfunkce velmi často snižuje kvalitu života nemocných s poruchami dýchání. Jednotlivé symptomy, zejména různý stupeň dechových obtíží, znesnadňují běžné denní činnosti. Jednou z nejčastěji prováděných činností, která je negativně dechovými obtížemi ovlivněna, je chůze. Proto je velmi důležité se během kineziologického vyšetření zaměřit nejen na hodnocení dechového pohybu a dechového vzoru, ale posoudit i přítomnost/nepřítomnost poruch chůze. Jednou z možností je využití chodeckých testů – šestiminutového testu chůzí a člunkového testu

chůzí, během kterých lze zhodnotit současně toleranci zátěže i charakteristiku a jednotlivé parametry chůze. Při propojení obou testů s kinematickou a dynamickou analýzou chůze můžeme získat další detailní výsledky. Výsledky ze vstupního vyšetření slouží ke stanovení rehabilitačního plánu, jehož cílem je minimalizace až eliminace subjektivních obtíží pacienta.

## KLÍČOVÁ SLOVA

chůze, zátěžové testy, kinematická a dynamická analýza chůze

## SUMMARY

**Neumannová K., Svoboda Z., Kováčiková Z., Zatloukal J., Procházková M., Janura M.: The Possibilities of Using Incremental Shuttle Walk Test in Clinical Practice and Clinical Research in Patient with Respiratory Dysfunction**

Respiratory dysfunction often decreases the quality of life in patients with breathing disorders. Respiratory symptoms, especially various degree of breathing difficulties, negatively influence activities of daily living. Walking is one of the most common activities, which is negatively affected by respiratory problems. Therefore, it is very important to focus not only on the evaluation of breathing motion and breathing pattern during the kinesiology testing, but also to assess the

presence or absence of gait disorders. We can use the walking tests – the Six-minute Walk Test and the Incremental Shuttle Walk Test, during which it is possible to evaluate the exercise tolerance and individual gait characteristics and parameters. When using these two tests together with kinematic and dynamic gait analysis we can obtain more detailed data. The results of the initial assessment are used to determine the rehabilitation plan, which is focused on the minimization or elimination of the patient's subjective symptoms.

## KEYWORDS

walking, clinical exercise testing, kinematic and dynamic gait analysis

*Rehabil. fyz. Lék., 21, 2014, č. 4, s. 194-198*

U pacientů s chronickým respiračním onemocněním je velmi často díky symptomům onemocnění limitováno vykonávání pohybových aktivit. To často způsobuje nedostatečnou toleranci zátěže, která vede k postupné eliminaci činností o vyšší a střední intenzitě a dochází k postupné dekonkci nemocného. Snížená kondice takto nemocných osob způsobuje další zdravotní problémy a vede ke zvýraznění symptomů onemocnění – zejména dechových obtíží během běžných denních činností. Nejčastější aktivitou, která je dechovými obtížemi limitována, je chůze, a to zejména rychlá chůze, chůze do schodů a chůze do kopce.

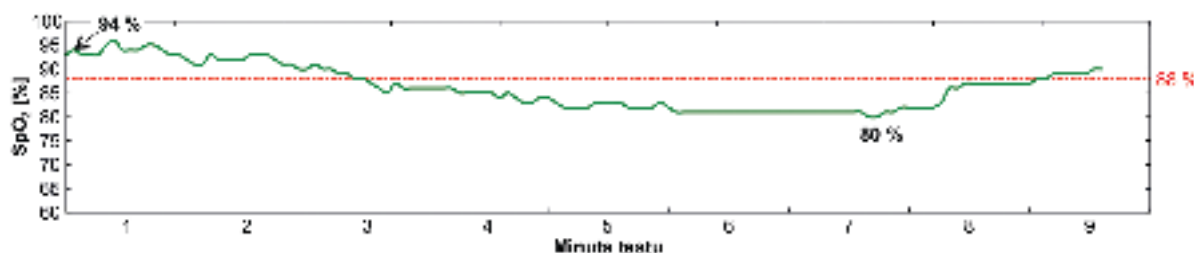
U pacientů, u kterých symptomy jejich onemocnění ovlivňují vykonávání denních aktivit, je proto důležité zahájit co nejdříve komplexní léčbu. Komplexní léčba zahrnuje farmakologické i nefarmakologické postupy, jejichž nedílnou součástí je plicní rehabilitace (5, 9). Před jejím zahájením je vždy nezbytné určit kardiální nebo respirační limitaci pro pohybovou léčbu. Nejpodrobnějším vyšetřením, pomocí kterého lze specifikovat limitaci pro pohybové aktivity, včetně doporučení pro nutnost aplikace oxygenoterapie během pohybové léčby, je bicyklová spiroergometrie (10). V současné klinické praxi je však pouze malé množství pacientů, u kterých je toto vyšetření před indikací plicní rehabilitace provedeno.

Jednou z možností, jak zhodnotit toleranci zátěže u pacientů s respiračním onemocněním, je využití terénních chodeckých testů. V České republice se běžně využívá šestiminutový test chůzí, při kterém se pacient snaží chodit maximální možnou rychlostí po dobu 6 minut na dráze dlouhé 30 m. Během testu je sledována saturace hemoglobinu kyslíkem a tepová frekvence. Po ukončení testu je zhodnocena dosažená vzdálenost a je zaznamenána tíže dušnosti, přítomnost/nepřítomnost bolesti na hrudníku a bolesti dolních končetin a je vyhodnocena Borgova škála subjektivního vnímání intenzity zátěže. Dosažená vzdálenost je porovnána s hodnotou normy (1, 3). Zejména

v zahraničí, ale také na některých pracovištích v České republice, je taktéž využíván člunkový test chůzí – Incremental Shuttle Walk Test (ISWT), při kterém je hodnocena maximální tolerance zátěže u nemocných s chronickým respiračním onemocněním při chůzi po rovině. Během tohoto testu je určováno, jakou rychlostí má vyšetřovaná osoba jít po testovací dráze dlouhé 10 metrů. Rychlost se postupně každou minutu zvyšuje. Test obsahuje celkem 12 rychlostních úrovní. I když nejsou během ISWT testu přesně zhodnoceny kardiální a respirační faktory limitující fyzickou zátěž jako při bicyklové ergometrii, lze z dosažené vzdálenosti odhadnout maximální spotřebu kyslíku, která při tomto testu koreluje s výsledky z bicyklové ergometrie (2). Dosažená vzdálenost v ISWT testu pak slouží pro určení maximální zátěžové kapacity vyšetřované osoby (7, 8). Výsledky z obou terénních chodeckých testů lze využít pro následnou preskripci pohybové léčby.

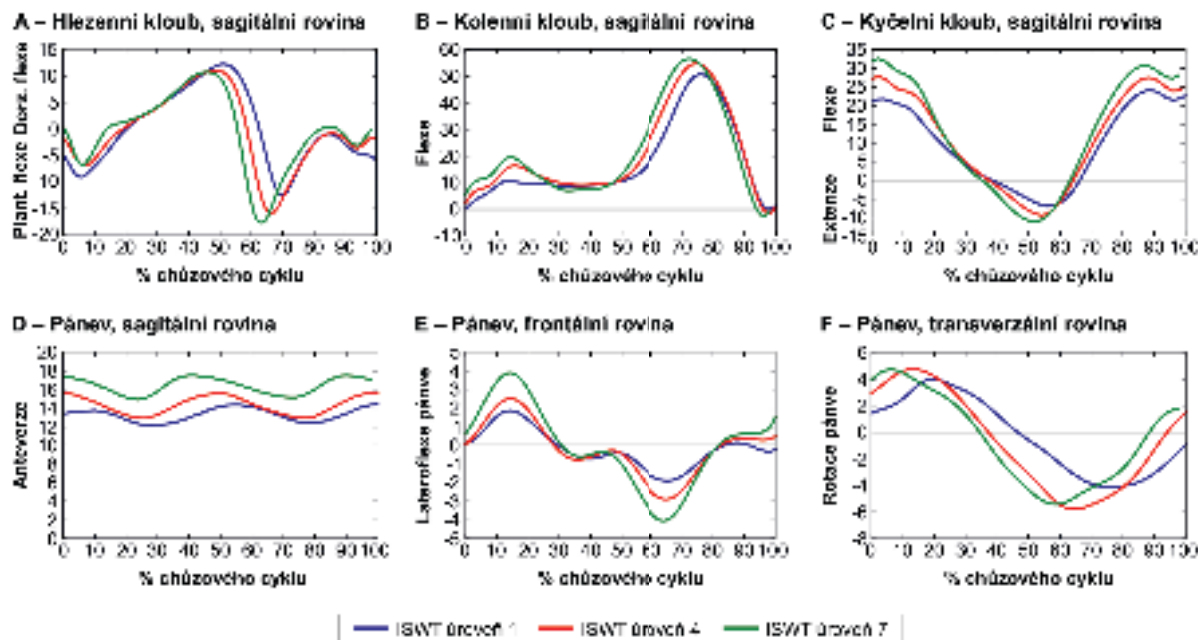
Uvedené terénní chodecké testy nelze provádět u pacientů s nestabilní anginou pectoris v posledním měsíci, v období jednoho měsíce po akutním infarktu myokardu, při ischemických změnách při klidovém EKG, je-li krevní tlak vyšší než 180/100 a tepová frekvence vyšší než 120 tepů za minutu. Mezi relativní kontraindikace těchto testů patří onemocnění znesnadňující chůzi (např. neurologické poruchy limitující chůzi, ortopedické vady dolních končetin). Během terénních chodeckých testů je důležitá přítomnost lékaře na pracovišti, vybavení pro kardiopulmonální resuscitaci, dostupnost  $O_2$ , nitroglycerinu a inhalačních bronchodilancií s krátkodobým účinkem (1).

Pro provedení ISWT testu je potřebné mít originální CD nahrávku, na které jsou nahrané pokyny pro provádění testu a zvukové impulzy, které určují rychlost chůze pro jednotlivé úrovně testu. ISWT test lze v klinické praxi a výzkumu použít pouze se souhlasem autorů testu, který lze získat na Pulmonary Rehabilitation Department, University Hospitals of Leicester NHS Trust,



**Graf 1** Záznam  $SpO_2$  u nemocného s chronickou obstrukční plicní nemocí (stadium 4D) během ISWT testu.

*Komentář ke grafu 1: Test byl ukončen v 8. minutě pro dechové obtíže, které zabraňovaly ve zvýšení rychlosti chůze. Při zahájení testu dosahovala  $SpO_2$  94 %, nejnižší dosažená hodnota  $SpO_2$  byla 80 %. K poklesu  $SpO_2$  pod 88 % došlo během třetí minuty testu. Celková dosažená vzdálenost v ISWT testu byla 420 m, což představuje 66,4 % náležité hodnoty normy. Úroveň Borgovy škály dušnosti po ukončení testu byla na hodnotě 8 (velmi těžká, brání v činnosti) a subjektivní vnímání intenzity zátěže bylo na Borgově škále označeno hodnotou 15 (těžké).*



**Graf 2** Pohyb v kloubech dolní končetiny v rovině sagitální a pohyb pánve v rovině sagitální, frontální a transverzální během 1., 4. a 7. minuty ISWT testu – záznam ze systému Vicon.

Glenfield Hospital, Leicester ve Velké Británii. Pro detailní výsledky je během testu kontinuálně monitorována tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem ( $S_pO_2$ ), ze které můžeme po ukončení testu přesně určit, při jaké úrovni testu dochází k poklesu saturace hemoglobinu kyslíkem a jaká byla nejnižší dosažená hodnota  $S_pO_2$  (graf 1). Před testem a po jeho ukončení je změřen krevní tlak, tepová frekvence a zhodnocen stupeň dechových obtíží pomocí Borgovy škály dušnosti, dále je posouzeno subjektivní vnímání intenzity zátěže pomocí Borgovy škály. Během celého testu se do protokolu zaznamenávají dokončené 10metrové úseky. Test je ukončen v okamžiku, kdy pacient již není schopen udržet požadovanou rychlost danou zvukovými signály (při zvukovém signálu je více než 0,5 m před značkou ohraničující vymezený úsek chůze), anebo již není schopen v testu pokračovat nejčastěji z důvodu dušnosti, bolesti na hrudníku, bolesti dolních končetin nebo únavy, ztráty koordinace nebo pro vznik bolesti hlavy. U pacientů, kteří test provádějí poprvé, se test opakuje s odstupem nejméně 30 minut a po vymezení subjektivních obtíží. Pro zhodnocení maximální tolerance zátěže se použije lepší výsledek ze dvou testů (6).

Pro fyzioterapeuta je důležité během ISWT testu kromě sledování  $S_pO_2$  a tepové frekvence aspekčně hodnotit změny, ke kterým dochází při chůzi

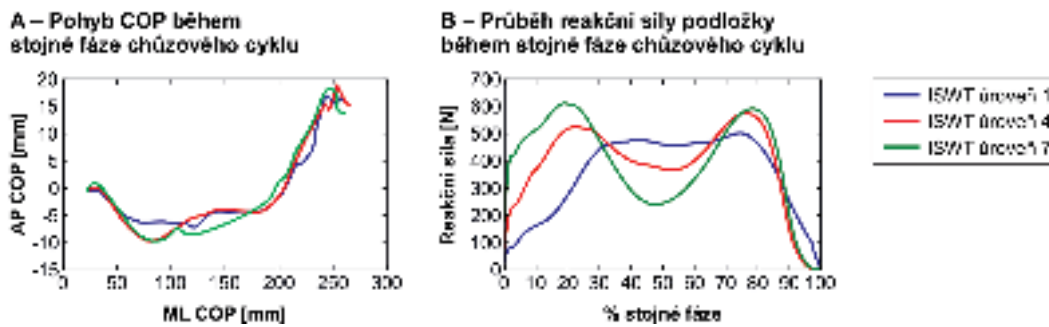
v závislosti na zvyšující se rychlosti. Sledování charakteru chůze a aspekční analýza chůze jsou velice důležitou součástí kineziologického vyšetření, při kterém zjišťujeme svalovou koordinaci během chůze, plynulost chůze, parametry krokového cyklu (vždy je hodnocena zvláště stejná a švihová fáze), symetrii chůze, pohyby jednotlivých segmentů (pohyb horních a dolních končetin, pohyb trupu a pánve, postavení hlavy), charakter zatížení nohy během stejné fáze a „hlasitost“ kroků.

Pro detailní zaznamenání parametrů chůze lze využít v klinickém výzkumu i laboratorní přístrojové metody, díky kterým získáme podrobné výsledky z analýzy chůze. Mezi nejčastěji využívané metody patří kinematická a dynamická analýza chůze (4). Pro kinematickou analýzu chůze jsou nejčastěji využívané optoelektronické systémy, které umožňují ze záznamu pohybu určit 3D časově-prostorové a úhlové parametry chůze. Typickým výstupem kinematické analýzy chůze jsou grafy znázorňující pohyb v kloubech dolních končetin a pohyb pánve. Obecně lze říci, že se zvyšující se rychlostí chůze dochází ke zvětšení rozsahu pohybů a zkrácení stejné fáze. Tyto tendence jsou patrné u většiny uvedených grafů (graf 2), ve kterých je zobrazen pohyb v kloubech dolní končetiny v rovině sagitální a pohyb pánve v rovině sagitální, frontální a transverzální v první, čtvrté a sedmé minutě ISWT testu u pacienta s chronickou obstrukční plicní nemocí (stadium 2A). U pohybu





**Graf 3** Změna délky kroku (A), frekvence kroku (B) a rychlosti chůze (C) během jednotlivých rychlostních úrovní ISWT testu u pacientky s funkční poruchou dýchání (test byl ukončen v 10. minutě) – záznam ze systému Footscan.



**Graf 4** Působíště reakční síly COP (A) a průběh vertikální složky reakční síly podložky (B) během stojné fáze krokového cyklu v 1., 4. a 7. minutě ISWT testu (test byl ukončen v 10. minutě) – záznam ze systému Footscan.

Vysvětlivky: ML COP – poloha COP v mediolaterálním směru, AP COP – poloha COP v předozadním směru

v hlezenním kloubu se zvyšující rychlost projevila zejména v nárůstu maxima plantární flexe, v kolenním kloubu se zvýšilo maximum flexe jak ve stojné, tak ve švihové fázi. U pohybu v kyčelním kloubu došlo ke zvětšení maxim flexe i extenze, což souvisí mimo jiné s prodloužením délky kroku. U pohybu pánve můžeme sledovat velký vliv rychlosti na lateroflexi (při vyšších rychlostech chůze se lateroflexe zvyšuje) a relativně malý vliv na rotaci pánve v transversální rovině. V sagitální rovině se při vyšší rychlosti poloha pánve posunula do větší antevertze, ale rozsah pohybu se výrazně nezměnil.

Při dynamické analýze chůze je zjišťována reakční síla podložky na silových plošinách nebo rozložení tlaků při kontaktu chodidla s podložkou. Při využití těchto plošin lze získat kromě jednotlivých složek reakční síly, rychlosti chůze, délky kroku, frekvence kroků (graf 3) i další informace pro detailní analýzu chůze – např. trvání stojné fáze, trvání švihové fáze nebo trajektorii COP (centre of pressure, působíště reakční síly podložky) během stojné fáze krokového cyklu (graf 4).

Pokud se týká průběhu zatížení na kontaktu nohy s podložkou, tak se zvyšující se rychlostí chůze se zvyšuje velikost reakční síly podložky jak při přenosu zátěže na končetinu, tak při odrazu v zá-

věru stojné fáze. Průběh křivky vertikální složky reakční síly je při vyšších rychlostech dynamičtější s většími odchylkami mezi maximálními a minimálními hodnotami (graf 4). Trajektorie působíště reakční síly podložky (COP), která charakterizuje způsob přenosu zátěže, je u sledované probandky podobná ve všech rychlostech.

Z výše uvedeného přehledu je zřejmé, že ISWT test lze v klinické praxi využít u nemocných s chronickou respirační dysfunkcí nejen pro zhodnocení maximální tolerance zátěže a pro preskripci pohybových aktivit (zejména vytrvalostního tréninku). Protože se jedná o standardizovaný chodecký test, lze tento test využít také v klinických studiích. Při propojení ISWT testu s dalšími laboratorními metodami tak můžeme získat detailní údaje pro biomechanickou analýzu chůze v průběhu zátěžového vyšetření, díky kterým můžeme přesně určit, k jakým změnám při chůzi dochází se zvyšující se rychlostí. Postupný nárůst rychlosti během ISWT testu v každé minutě může odhalit další změny v chůzi, které při běžném aspekčním vyšetření nemusí být vždy patrné, neboť standardně je chůze během kineziologického vyšetření hodnocena pouze při jedné rychlosti, kterou si zvolil pro chůzi sám pacient (self-selected speed). U nemocných

## PŮVODNÍ PRÁCE

s chronickou respirační dysfunkcí je však žádoucí hodnotit chůzi při různých rychlostech, neboť velmi často během anamnézy u takto nemocných zjišťujeme, že se dechové obtíže, pocit nejistoty při chůzi a obtížná chůze objevují až při vyšších rychlostech.

Výsledky komplexního kineziologického vyšetření pak slouží pro sestavení rehabilitačního plánu. Následná rehabilitační léčba je individuálně cílena jak na jejich dechové obtíže pomocí technik dechové rehabilitace, tak na zvýšení zdatnosti takto nemocných (silový a vytrvalostní trénink). Důležité je také využití jednotlivých rehabilitačních postupů pro eliminaci poruch chůze (např. senzomotorická stimulace). Cílem komplexní rehabilitační léčby u nemocných s chronickou respirační dysfunkcí by tak vždy mělo být co nejvíce minimalizovat či zcela eliminovat všechny tyto poruchy a usnadnit pacientům vykonávání běžných denních činností a pohybových aktivit.

### Poděkování:

**Tato práce byla podpořena projektem „Podpora vytváření excelentních výzkumných týmů a intersektorální mobility na Univerzitě Palackého v Olomouci“ reg. č. CZ.1.07/2.3.00/30.0004.**

## LITERATURA

1. ATS: ATS statement. Guidelines for the six-minute walk test. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 166, 2002, s. 111-117.
2. CASAS, A., VILARO, J., RABINOVICH, R., MAYER, A., BARBERA, J. A., RODRIGUEZ-ROISIN, R., ROCA, J.: Encouraged 6-min walking test indicates maximum sustainable exercise in COPD patients. Chest, 128, 2005, s. 55-61.

3. CHETTA, A., PISI, G., AIELLO, M., TZANI, P., OLIVIERI, D.: The walking capacity assessment in the respiratory patient. Respiration, 77, 2009, s. 361-367.
4. JANURA, M., VAŘEKA, I., LEHNERT, M., SVOBODA, Z. a kol.: Metody biomechanické analýzy pohybu. Olomouc, Univerzita Palackého, 2012.
5. KOBLÍŽEK, V., CHLUMSKÝ, J., ZINDR, V., NEUMANNOVÁ, K., ZATLOUKAL, J., KOCIÁNOVÁ, J., ZATLOUKAL, J., SEDLÁK, V.: Doporučený postup diagnostiky a léčby CHOPN, Praha, Maxdorf, 2013.
6. SINGH, S. J., JONES, P. W., EVANS, R., MORGAN, M. D.: Minimum clinically important improvement for the incremental shuttle walking test. Thorax, 63, 2008, s. 775-777.
7. SINGH, S. J., MORGAN, M. D. L., HARDMAN, A. E., ROWE, C., BARDSLEY, P. A.: Comparison of oxygen uptake during a conventional treadmill test and the shuttle walking test in chronic airway limitation. European Respiratory Journal, 7, 1994, s. 2016-2020.
8. SINGH, S. J., MORGAN, M. D. L., SCOTT, S., WALTERS, D., HARDMANN, A. E.: Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. Thorax, 47, 1992, s. 1019-1024.
9. SPRUIT, M. A. et al.: An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2013, 188, s. e13-e64.
10. WASSERMAN, K., HANSEN, J. E., SUE, D. Y., STRINGER, W. W., SEITSEMA, K. E., SUN, X., WHIPP, B. J.: Principles of exercise testing and interpretation (5. vyd.). Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

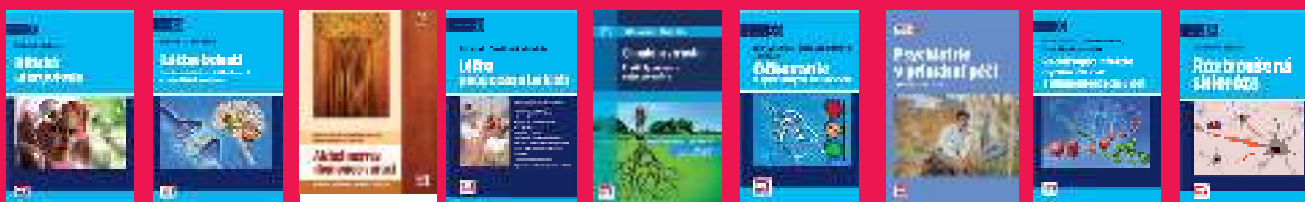
Adresa pro korespondenci:

**Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.**

Katedra přírodních věd v kinantropologii FTK UP  
Tř. Míru 115  
771 11 Olomouc  
e-mail: burianovakaterina@seznam.cz

# „Vydáváme knihy, které mají cenu.“

## Naše knihy, které získaly ceny:



**Alzheimerova demence v praxi, Vanda Franková a kol.** – Národní psychiatrická cena profesora Vladimíra Vondráčka za rok 2012

**Dětská alergologie, Vít Petrů a kol.** – Cena předsednictva České lékařské společnosti JEP za nejlepší odborné knižní publikace za rok 2012

**Léčba bolesti, Marek Hakl a kol.** – Cena Společnosti pro studium a léčbu bolesti ČLS JEP za nejlepší knižní publikaci za rok 2011

**Léčba pooperační bolesti, Jiří Málek, Pavel Ševčík a kol.** – Cena ČSARIM za nejlepší knižní publikaci za rok 2009

**O malém vzrůstu, Jaroslav Škvor** – Výroční cena Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem za rok 2010 za vědeckou a publikační činnost v kategorii „Publikace“

**Očkovanie v špeciálnych situáciach, Miloš Jeseňák, Ingrid Urbančíková a kol.** – Cena Slovenské infektologické spoločnosti za publikaci za rok 2013

**Psychiatrie v primární péči, Ján Praško, Klára Látalová a kol.** – Kuffnerova cena za nejlepší publikaci s psychiatrickou tematikou vydanou tiskem za rok 2013

**Recidivujúce infekcie dýchacích ciest a imunomodulácia u detí, Miloš Jeseňák, Zuzana Rennerová, Peter Bánovčín a kol.** – Cena Slovenské pediatrické spoločnosti za nejlepší publikaci za rok 2012

**Roztroušená skleróza, Eva Havrdová a kol.** – Cena ČNS za nejlepší monografii či učební text za rok 2013

**MEDICAL  
SERVICES**

Napsali jste knihu?  
Vydejte ji s námi!

Největší vydavatelství  
zdravotnických titulů v ČR  
a pořadatel kongresů,  
konferencí a symposií



# Paréza nervus thoracicus longus po resekciu prvého rebra pri thoracic outlet syndróme

**Bednár R., Majeríková G.**

Odd. FBLR, FNŠP, F. D. Roosevelta, Banská Bystrica, primár MUDr. G. Majeríková

## SÚHRN

Podľa Woodiho je paréza n. thoracicus longus po resekciu prvého rebra z transaxilárneho prístupu pri thoracic outlet syndróme druhou najčastejšou komplikáciou (8). V našej práci prezentujeme kazuistiku 32-ročnej pacientky s thoracic outlet syndrómom vpravo s následnou trombózou v. subclavia, v. axilaris, v. brachialis po mechanickej trombektómii a lokálnej trombolýze, po zavedení endovaskulárneho stentu do v. subclavia vpravo a po transaxilárnej resekciu prvého rebra vpravo, u ktorej sa vyvinula pooperačná paréza n. thoracicus longus vpravo. Po komplexnej rehabilitačnej liečbe počas 5 mesiacoch došlo k úplnej

úprave parézy. Okrem cvičení zameraných na aktivitu ramenného pletenca a stabilizáciu lopatky je potrebné upraviť správne dýchanie a bočné stabilizátory trupu, ktoré tvoria punctum fixum pre m. serratus anterior. Neoddeliteľnou súčasťou komplexnej liečby je elektrostimulácia n. thoracicus longus. Počas liečby sa nám osvedčil aj vyrovnávajúci ramenný pás.

## KLÚČOVÉ SLOVÁ

**paréza n. thoracicus longus, resekcia prvého rebra pri thoracic outlet syndróme, m. serratus anterior, rehabilitácia parézy n. thoracicus longus**

## SUMMARY

**Bednár R., Majeríková G.: Paresis of Nervus Thoracicus Longus after Resection of the Right Rib in the Thoracic Outlet Syndrome**

According to Woody the paresis of n. thoracicus longus after resection of the right rib from the transaxillar approach in cases of thoracic outlet syndrome is the second most frequent complication (8). In our report we present the case of a 32 years old woman with thoracic outlet syndrome on the right with subsequent thrombosis of v. subclavia, v. axillar, and v. brachialis after mechanical thrombectomy and local thrombolysis, after introduction of endovascular stent into v. subclavia on the right and after transaxillar resection of the right rib on the right, where postoperative paresis of n. thoracicus longus developed on the right.

After a complex rehabilitation therapy in the course of five months a complete adjustment of the paresis developed. In addition to the exercise directed to the activity of shoulder humeral muscles and scapula stabilization it is necessary to adjust correct breathing and side trunk stabilizers, which form punctum fixum for m. serratus anterior. The indispensable part of a complex therapy is electric stimulation of n. thoracicus longus. The aligning shoulder band proved to be useful during the treatment.

## KEYWORDS

**paresis of n. thoracicus longus, resection of the right rib in thoracic outlet syndrome, m. serratus anterior, rehabilitation of n. thoracicus longus paresis**

*Rehabil. fyz. Léč., 21, 2014, č. 4, s. 200-204*

## ÚVOD

Resekcia prvého rebra pri thoracic outlet syndróme je sprevádzaná niektorými komplikáciami. Pri transaxilárnom prístupe liečby thoracic outlet syndrómu resekciou prvého rebra bol zaznamenaný výskyt infekcie rany a najčastejšie pneumothorax. Medzi zriedkavé kompli-

kácie patria poškodenie brachiálneho plexu, návrat thoracic outlet symptómov, regenerácia rebra, causalgia, dehiscencia rany, hemothorax a príležitostne poškodenie artérie subclavia alebo vény subclavia. Väčšina autorov nepopisuje žiadnu mortalitu a veľmi malú morbiditu (8).

Nervus thoracicus longus je asi 30 cm dlhý (5). Odstupuje z ventrálneho rámu 5., 6., a 7. krčného nervu v 84 % prípadov. Siedmi koreň absentuje v 8 % prípadov a aj štvrtý alebo ôsmi koreň prispieva vláknami k n. thoracicus longus v 8 % prípadov. Tieto korene môžu prichádzať spolu v m. scalenus medius, alebo môžu bežať oddelene predom alebo zadom do svalu. Potom, ako sa korene spoja, nerv klesá väčšinou vertikálne na stredný scalenus, zadom brachialneho plexu, aby dosiahol horný priebeh pôvodného m. serratus anterior na prvom a druhom rebre. Klesá po tomto svale sám a zásobuje laterálnu hrudnú stenu vo svojom priebehu vláknami do každého snopca. N. thoracicus longus je ohnutý v mieste, kde opúšťa m. scalenus medius nad prominujúcim druhým rebrom. Pre svoj vertikálny priebeh do axily je nerv náchylný natiahnutiu pri depresii pleca, alebo ak je krk flektovaný do opačnej strany. Nerv je tiež citlivý na stlačenie ak laterálny tlak je vyvolaný oproti lopatke (8). Nervus thoracicus longus inervuje musculus serratus anterior, ktorý sa upína na mediálny okraj lopatky. Jeho ťahom sa lopatka vzdialuje od chrbtice a prikladá k hrudnému košu, funkčne sa podieľa na pohybe lopatky pri dvíhaní bremena (1). Horná časť dvíha horný uhol lopatky, stredná časť je antagonistou transversálnych snopcov m. trapezius a dolná časť umožňuje vzpažiť nad horizontálu. Svaly okolo lopatky tvoria partnerské dvojice, ich vzájomný rozdiel v aktivácii umožňuje nie len pohyb lopatky, ale aj jej fixáciu v ľubovoľnej polohe: mm. rhomboidei – m. serratus anterior rotácia lopatky, m. serratus anterior jeho horná a stredná časť – m. trapezius jeho stredná časť abdukcia a addukcia lopatky (6). Funkčne m. serratus anterior udržiava lopatkovú stabilitu počas elevácie ramena, a to tým, že spôsobuje vonkajšiu rotáciu a protrakciu lopatky (7). Pri napriamení hrudnej chrbtice je veľmi dôležitá aktivita m. serratus anterior, ktorý fixuje lopatky. Jeho stabilizačná aktivita je možná iba pri aktivácii laterálnej skupiny brušných svalov, ktoré spolu s bránicou vytvárajú punctum fixum (3). Pri obrne n. thoracicus longus vzniká scapula alata, ako dôsledok prevahy svalov upínajúcich sa na mediálny okraj lopatky a processus coracoideus - lopatka je uložená mediálnejšie, mierne narotovaná a zároveň odstavajúca (1).

Paralýza spojená s thoracic outlet symptómami bola prvýkrát popísaná Hosakym. Išlo o dva prípady, paralýzu po ruksaku a traumatickom úderom do pleca. Obaja pacienti boli zbavení symptómov, prvý po konzervatívnej liečbe a druhý po transaxilárnej resekcii prvého rebra (5). Wood pozoroval 6 prípadov poškodenia n. thoracicus longus pri 48 resekciiach prvého rebra a považuje ju za druhú najčastejšiu komplikáciu. Podľa Lefferta

je oslabenie m. serratus anterior, ktoré sa občas dočasne objaví, spôsobené nadmernou trakciou počas výkonu. Podľa Wooda príčina mechanizmu poškodenia nervu nastáva, keď sa chirurg pokúša odstrániť zadnú časť prvého rebra, vtedy môže nerv trpieť nadmernou priamou bočnou retrakciou. Odstránenie prvého snopca m. serratus anterior môže byť dostatočná trauma poškodenia nervu v našom súbore u 4 pacientov. U jedného bolo poškodenie v dôsledku kauterizácie pri zastavení krvácania z m. serratus anterior. Nerv môže byť aj preseknutý v zadnom rohu prvého rebra, alebo pri kývaní nad druhým rebrom. Odstávajúca lopatka nemusí byť vždy rozpoznaná, lebo niekedy sa jedná len o parciálnu paralýzu. Paréza sa nemusí vyvinúť hneď po operácii, ale až po 48 hodinách, alebo do jedného týždňa. U štyroch pacientov sa úplne upravil m. serratus anterior počas 6 mesiacov. Jeden pacient mal kompletnú regeneráciu neurolyzy počas následných 2 rokov. A jeden pacient mal len čiastočne zlepšenie (8).

Poškodenie nervu thoracicus longus sa vyskytuje aj pri traume, neuralgickej amyotrophii plexu, infekčných a vírusových ochoreniach, po reakciách séra a rôznych imunizujúcich injekciách (5). Podľa Gútha ochorenie postihuje predovšetkým robotníkov transportujúcich ťažké bremená, objavuje sa najmä u ľudí nosiacich batohy. Poškodenie vzniká tlakom popruhov na krajinu ramena, výsledné poškodenie sa prejaví neschopnosťou plne dvíhať rameno postihnutej strany (napr. pri česaní a obliekaní) (1). Gregg považuje za trakčnú príčinu poškodenia nervu izolovaný alebo opakovaný inzult. Ich anatomické štúdie nervu na kadaveroch odhalili, že pri otočení hlavy od ramena a dvíhnutím opačného pleca nad hlavu medzi bodmi proximalnej fixácie m. scalenus medius a jeho bodom distálnej fixácie m. serratus anterior, sa môže dĺžka segmentu n. thoracicus longus predĺžiť dvojnásobne (5). Hester pozoroval na 6 ramenách z kadaverov, že sa n. thoracicus longus pri progresívnej manuálnej abdukcii a vonkajšej rotácii ohol ako povraz cez tvrdý fasciálny pruch tkaniva. Piate a šieste korene kombinovane boli nájdené ako sa spájajú so siedmim v hmote fasciálnej slučky v úrovni prvého medzirebrového priestoru. Zlúčenie koreňov bolo najčastejšie dokončené počas fasciálnej slučky zviazané pri strednej porcii druhého rebra. Rezistencia fasciálnej slučky bola evidentná z jej mediálnej a laterálnej prichytenej strany brachiálneho plexu. Dynamické ohnutie nervu bolo najväčšie v strednej časti fasciálnej slučky pri abdukcii a vonkajšej rotácii, ktorá bola ďalej zvýraznená rotáciou hlavy a krku do kontralaterálnej strany. Výskumy v minulosti našli 10% toleranciu predĺženia pokojovej dĺžky nervu, kým

## KAZUISTIKA



**Obr. 1** Thoracic outlet syndróm vpravo s trombózou v. subklavia, v. axilaris a v. brachialis a s kolaterálnym obehom pod miestom stenózy - šípka.



**Obr. 2** Po mechanickej trombektómii, lokálnej trombolýze a zavedení endovaskulárneho stentu do v. subklavia vpravo.

sa začne vyvíjať natiiahnutím indukovaná neuropraxia. Predchádzajúce štúdie udávali, že podmienkou paralýzy n. thoracicus longus je pasívna alebo aktívna kompresia nervu z efektu uviaznutia svalom musculus scalenus medius, pričom podobné neuromuskulárne vzťahy sa objavujú v mnohých ďalších anatomických miestach bez efektu poškodenia. Preto sa domnievajú, že príčinou paralýzy n. thoracicus longus môže byť fenomén „špagátovitého ohnutia“ nad pevným fasciálnym pruhom tkaniva. Tieto podmienky môžu byť ďalej aktivované pohybom hornej časti lopatky mediálne a nahor, ktorý je bežne viditeľný pri skapulotorakálnej dyskinéze a oslabení stabilizátorov lopatky (2). Gonza a Harrish pozorovali na kadaveroch, že keď rub lopatky bol pokrytý grafitom a urobili depresiú proti hrudníku silným ťahom zostupne ramenom, tak grafit zostal otláčený na nerve a na ploche druhého rebra. Preto sa domnievajú, že toto je miesto poškodenia nervu pri úrazových parézach m. serratus anterior. Na druhej strane je známe, že pri thoracic outlet syndróme môžu byť nervovo-cievne štruktúry cez prvé rebro ohnuté a špeciálne u pacientov s poklesom pleca. Taktiež plná elevácia pleca zužuje kostoklavikulárny priestor a zvyšuje tak potenciál kompresie priložených štruktúr. Preto repetitívna elevácia pleca, depresia pleca alebo zmenená postúra padnutého pleca má potenciál namáhať nie len n. thoracicus longus, ale tiež nervovo-cievne štruktúry pri thoracic outlet syndróme (5).

Rehabilitačný program pri paréze nervus thoracicus longus spočíva v aplikácii posilňovacích cvičení na m. serratus anterior, m. supraspinatus a infraspinatus, pričom treba voliť aplikáciu týchto cvičení v polohách na chrbte, v ľahu, na bruchu, v sede a v stoji. Program treba doplniť niektorými technikami podľa Kabáta a fyzikálnymi procedúrami a elektrostimuláciou (1). Rehabilitácia pri paralýze n. thoracicus longus môže mať benefit zo špeciálneho ošetrovania skapulotorakálnych stabilizátorov (2). Pri fyzioterapii preferujeme postupy, pri ktorých dochádza k aktivácii m. serratus anterior, a to v rámci pohybových vzorov pletenca, ktorý je treba ovplyvňovať ako celok. Dominantným problémom je instabilita lopat-



**Obr. 3** Scapula alata vpravo pri lezii n. thoracicus longus vpravo.

**Tab. 1** Svalový test pravej lopatky.

	Pred terapiou	Po terapii
Serratus ant.	2	4
Rhomboidei , trapezius pars med.	3+	5
Trapezius pars cran., levator scap.	4	5
Trapezius pars caud.	3	5

ky. Stabilitu lopatky je možné zlepšovať najlepšie pomocou senzomotorickej stimulácie a Vojtovej metódy. V niektorých prípadoch môžeme lopatku do istej miery korigovať tiež pomocou tapingu (4). Yukio Nakatsuchi uprednostňuje liečbu podporným popruhom cez driek tak, aby udržal vyššiu pozíciu pleca (5). Operačná liečba spočíva v stabilizácii lopatky transpozíciou m. pectoralis major pomocou malých incízií a autogénnych štepov zo šliach z m. semitendinosus a m. gracilis. Štepy šliach sú vtkané do šlachy m. pektoralis major a pretiahnuté cez dolný pól lopatky (7).

### KAZUISTIKA

32-ročná pacientka P. M. s thoracik outlet syndrómom vpravo s následnou trombózou v. subclavia, v. axilaris, v. brachialis po mechanickej tromboektómii a lokálnej trombolýze, po zavedení endovaskulárneho stentu do v. subclavia vpravo 24. 10. 2013 a po transaxilárnej resekcii prvého rebra vpravo (Ross) 31. 10. 2013, bola 27. 11. 2013 odoslaná na rehabilitáciu (obr.1, obr. 2). Subjektívne udávala bolesti šije a pravého pleca a obmedzenú aktívnu hybnosť pravého pleca. Pacientka bola warfarinizovaná a užívala Detralex a Zylld. V úvodnom vyšetrení bola obmedzená aktívna hybnosť pravého pleca anteflexia a abduckia do 90 st., jazva zlepená s palpačnou bolestivosťou v axile a trpp v m. subscapularis, m. supra a infraspinatus vpravo, skrátene m. sternokliedomastoideus, skaleni, trapezius, krátke extenzory krku a m. pektoralis major a minor viac vpravo, blokáda v C-Th prechode a Th 4-5 do flexie. Mala nedostatočné brušné dýchanie, bráničný test -1/-1, horný typ dýchania, hrudné laterálne dýchanie neprítomné a hyperaktivitu m. rectus abdominis. Bola viditeľná scapula alata vpravo s pozitívnym testom klúk o stenu. Stav sme hodnotili ako oslabenie m. serratus anterior s podozrením na léziu n. thoracicus longus, preto sme pacientku odoslali na neurologické vyšetrenie, kde bola potvrdená naša diagnóza so záverom lézia plexus brachialis horný tip s parézou n. thoracicus longus vpravo (obr. 3). EMG vyšetrenie potvrdilo zníženú vodivosť v n. thoracicus longus vpravo.

Pacientke bola doporučená ILTV: uvoľnenie PIR skrátene svalov krku a ramenného pletenca

**Obr. 4** Test - klúk o stenu po 3-mesačnej kompletnej rehabilitačnej liečbe.**Obr. 5** Negatívny test - klúk o stenu po 5-mesačnej kompletnej rehabilitačnej liečbe.**Obr. 6** Vyrovnávajúci ramenný pás pri lézii n. thoracicus longus so scapulou alatou vpravo.

## KAZUISTIKA

vpravo, MT na jazvu, analytické cvičenia na zlepšenie pohyblivosti pravého pleca a posilnenie svalov ramenného pletenca s využitím otvorených a uzavretých kinetických reťazcov. Podľa Spiral dynamik konceptu bola porušená vonkajšia špirála lopatky. Po uvoľnení pektorálneho svalstva a m. teres major sme reedukovali u pacientky vonkajšiu špirálu, hlavne jej poslednú fázu, vonkajšiu rotáciu, na ktorej sa podieľa m. serratus anterior. Prvkami dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie sme robili nácvik správneho dýchania, nakoľko u pacientky dominoval horný typ s insuficientným bráničným dýchaním a stiahnutou dolnou časťou hrudníka bez laterálneho dýchania. Posilnením hlbokého stabilizačného systému cez DNS sme navodili správnu aktivitu bočných brušných svalov, ktoré tvoria punctum fixum pre m. serratus anterior. Integráciou správnych stereotypov hornej končatiny, ramenného pletenca a trupu sme pokračovali v rehabilitácii. Bola vykonaná mobilizácia a manipulácia C-Th prechodu a blokády do flexie Th 4-5. Z fyzikálnych procedúr sme použili interferenčné prúdy, ultrazvuk, rebox, laser, magnet a elektrostimuláciu n. thoracicus longus, ďalej klasickú masáž a parafín. Po skončení rehabilitácie na našom oddelení absolvovala pacientka kúpeľnú liečbu.

Po 5 mesiacoch rehabilitácie sa upravila svalová sila pravej lopatky podľa svalového testu a vymizla scapula alata vpravo (tab. 1), (obr. 4, obr. 5). Taktiež sa upravila pohyblivosť pravého pleca do normy. Pacientka sa cítila dobre a zvládala svoju prácu záchranára, aj keď zo začiatku musela používať ramenný vyrovnávajúci pás, ktorý jej pomáhal stabilizovať lopatku (obr. 6).

### ZÁVER

Chirurgická liečba thoracic outlet syndrómu resekciou prvého rebra z transaxilárneho prístupu môže byť občas komplikovaná dočasnou léziou n. thoracicus longus, ako dôsledok trakcie počas operačného výkonu (8). V našej kazuistike u 32-ročnej pacientky mala paréza n. thoracicus

longus priaznivý priebeh, upravila sa po 5 mesiacoch komplexnej rehabilitačnej liečby. Okrem cvičení zameraných na aktivitu ramenného pletenca a stabilizáciu lopatky je potrebné upraviť správne dýchanie a bočné stabilizátory trupu, ktoré tvoria punctum fixum pre m. serratus anterior. Neoddeliteľnou súčasťou komplexnej liečby je elektrostimulácia n. thoracicus longus. Počas liečby sa nám osvedčil aj vyrovnávajúci ramenný pás.

### LITERATÚRA

1. GÚTH, A., MIKUŠOVÁ, E., PALÁT, M.: Paresis nervi thoracici longi (nervi belli). Rehabilitácia, roč. 14, 1981, č. 1, s. 25-28.
2. HESTER, P., CABORN, M., N., D., NYLAND, J. et al.: Cause of long thoracic nerve palsy: A possible dynamic fascial sling cause. J. Shoulder Elbow Surg., roč. 9, 2000, č. 1, s. 31-35.
3. KOLÁŘ, P. et al.: Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd., Praha, Galén, 2009, s. 238.
4. KOLÁŘ, P. et al.: Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd., Praha, Galén, 2009, s. 336.
5. NAKATSUCHI, Y., SAITAH, S., HOSAKA, M. et al.: Long thoracic nerve paralysis associated with thoracic outlet syndrome. J. Shoulder Elbow Surg., roč. 3, 1994, s. 28-33.
6. VÉLE, F.: Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2. přeprac. vyd., Praha, TRITON, 2006, s. 268.
7. WARNER, J. P. J., NAVARRO, R. A.: Serratus anterior dysfunction: Recognition and treatment. Clin. Orthop. Relat. Res., 1998, č. 349, s. 139-148.
8. WOOD, V. E., FRYKMAN, G. K.: Winging of scapula as a complication of first rib resection: Report of six cases. Clin. Orthop. Relat. Res., 1980, č. 149, s. 160-163.

*Adresa pro korespondenci:*

**MUDr. Roman Bednár, Ph.D.**

Tr. Hradca Králové č. 9

974 04 Banská Bystrica

Slovenská republika

e-mail: rbednar@nspbb.sk



# Rameno v kostce – II. část

Michalíček P.<sup>1</sup>, Vacek J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vojenský rehabilitační ústav Slapy nad Vltavou, Slapy nad Vltavou  
ředitel a primář MUDr. M. Kubíček, Ph.D, MBA

<sup>2</sup>Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF UK a FNKV IPZV, Praha

(Pokračování článku z čísla 3/2014.)

## SOUHRN

Druhá část uvádí obecný mechanismus vzniku pohybových poruch ramene, nejčastější a nejznámější klinické příznaky a testy u vybraných syndromů ramene. Nabízí jednoduché dělení bolestí ramene podle etiologie, podle typu a rozsahu poškozených tkání a zpřehledňuje nespecifické přenesené bolesti v oblasti ramene.

## KLÍČOVÁ SLOVA

**bolestivý oblouk dle Cyriaxe, glenohumeralní instabilita, subakromiální impingement, zmrzlé rameno, cervikobrachiální syndrom, spoušťové body, přenesená bolest, syndrom horní hrudní apertury**

## SUMMARY

### Michalíček P.: Shoulder in Epitome – Second Part

The second part introduces universal mechanism leading to the origin of shoulder kinetic disorders, the most frequent and best known clinical symptoms, tests of the select shoulder syndromes. It offers simple classification of shoulder aches according to etiology, type and extent of the injured tissues and it clarifies non-specific referred shoulder pain.

## KEYWORDS

**Cyriax painful arc, glenohumeral instability, subacromial impingement, frozen shoulder, cervicobrachial syndrome, trigger points, referred pain, thoracic outlet syndrome**

*Rehabil. fyz. Lék., 21, 2014, č. 4, s. 205-223*

## 4. VZNIK POHYBOVÝCH PORUCH RAMENE – OBECNĚ

U ramene platí více než u jakéhokoliv jiného kloubu, vzhledem k jeho velkému rozsahu hybnosti a fylogenetické fragilitě, že po jeho pohybových segmentech (krční páteře, hrudníku a struktur pletence ramenního kloubu) musíme žádat jen to, co „mají“ přirozeně dát, a ne to, co „mohou“ maximálně nebo minimálně poskytnout (ať už se jedná o pohybové přetížení nebo o pohybovou chudost). Nečekané vysokoenergetické mechanické vlivy (např. dopravní či sportovní úrazy) nebo repetitivní nízkooenergetické mechanické vlivy s jednostrannou nekomplexní dlouhodobou stereotypní složkou (např. práce s PC, práce u dopravního pásu, jeden druh sportu apod.), eventuálně chemické vlivy (metabolické, zánětlivé, stresové působky) vždy narušují komplexní korigovanou souhru pohybu ve všech etážích úrovně řízení (cortex – subkortex – mícha – pohybový segment). Dochází k dyskoordinaci komplexního

pohybu a následně k akutním, posléze i chronickým mikro- a makro-traumatickým strukturálním a chemickým změnám (slabost → distenze → zvýšená laxita → instabilita, zkrácení nebo blokáda → zvýšená tuhost vaziva → kontraktura → ruptura, metabolická změna či zhmoždění → kompresivní zánět → ischemizace → opotřebení, degenerace → ruptura). Pokud následně nedojde ke koordinovaným reparačním mechanismům a k úplné regeneraci poškozených tkání a chemických systémů, zůstává v delším horizontu jedinec více méně trvale poškozen. Dochází k poruše adaptace na vzniklou poruchu, tím současně vzniká funkční neobratnost pohybu a v sociální sféře znevýhodnění jedince pro konkrétní činnost (handicap).

## 5. INCIDENCE, KLASIFIKACE PORUCH RAMENE

Incidence bolestivého postižení pletence ramenního kloubu je v ambulancích odborných lékařů v průměru kolem 1 % za rok. Po 4. dekádě

četnost výskytu stoupá k 2,5 % a u revmatických pacientů je i kolem 6 %. U manuálně pracujících dosahuje výskyt symptomů souvisejících s ramenem 14-18 %. Většinou se to týká již výrazných a pro „běžný život omezujících“ strukturálních poruch v oblasti ramene. Skutečná incidence bude ve skutečnosti mnohem vyšší vzhledem k tomu, že **funkční poruchy ramene tvoří 90 %** všech poruch pletence ramenního kloubu! **Strukturální (degenerativní, poúrazové stavy)** tvoří asi jen **10 %**. Toto rozdělení je didaktické. Dlouhodobě trvající funkční poruchy mohou postupně evokovat vznik strukturálních poruch a naopak, není strukturálních změn bez reflexních funkčních změn. Samotný klinický i zobrazovací nálezi mezi funkčními a strukturálními poruchami se víceméně individuálně prolíná. Mezi hlavní **rizikové faktory** významně urychlující přechod z funkčních do strukturálních změn jsou bezesporu **svalové dysbalance horní poloviny trupu, vadné držení těla a další poruchy statiky a dynamiky horní a střední páteře** jak ve **frontální** tak i **sagitální rovině** (deformující dorsopatie - skoliózy, lordotizace, kyfotizace páteře). Svůj výrazný podíl na akcentaci patologických lézí ramene mají systémová zánětlivá onemocnění (revmatoidní artritida, M. Bechtěrev a další). **Artritické postižení** ramenních kloubů se vyskytuje v každém věku a postihuje všechny „pravé“ klouby ramene (GH, ACC, SC)! Vynecháme-li poměrně vzácné vrozené poruchy ramene (kleidokraniální dysostóza, vrozený paklob klíčku, os acromiale, dysplázie GH kloubu, vrozené luxace GH kloubu a Sprengelova deformita lopatky), sporadická vrozená svalová onemocnění (svalové dystrofie Duchenneova typu, Beckerova typu, McArdleho a MELAS syndrom, facioscapulohumerální dystrofie), **pre- a post-synaptické myoneuronální onemocnění s poruchou nervosvalového přenosu** (Lambert - Eatonův myastenický syndrom (LEMS), myastenia gravis), **(dermato) myozitidy, polékové a alkoholické myopatie, těžká traumatická poškození skeletu a měkkých struktur ramene** s nutností radikální ortopedické nebo (neuro-) chirurgické intervence, **včetně těžkých postižení PNS** (mono-(poly-)radikulopatie, mono-(poly-)neuropatie, amyotrofická léze plexus brachialis, neurogení léze plexu brachialis), i tak zbývá **velmi početná skupina získaných, funkčních bolestivých lehkých strukturálních a zánětlivých poruch měkkých tkání** ramene. Nejčastějším důvodem bolestí ramene u **mladších jedinců** do 4. dekády věku je **akutní přetížení přímým nebo nepřímým strižným či distrakčním mechanismem** (např. poranění náhlým nekoordinovaným pohybem - namožení, kontuze, distenze, parciální i kompletní ruptury svalů, distorze, luxace, sub-

luxace a instability kloubů ramene). Častým důvodem, nejen **u mladších, ale i u starších jedinců**, bývá **chronické přetěžování** měkkých struktur ramene s nerovnoměrnou zátěží a s **následnou mikrotraumatizací** (tendomyopatie, tendinitidy, parciální ruptury již patologicky změněných šlach ramene). U **vyššího věku** (cca >50 let) se jedná více o **následky degenerativních změn tkání** (artrózy, artritidy, capsulitidy ramene, instability).

### PORUCHY V OBLASTI RAMENE LZE RŮZNĚ KLASIFIKOVAT

#### A) PODLE ETIOLOGIE A ČETNOSTI

**Etiologie syndromu bolestivého ramene podle Vechia (1995):**

- 65 % poruchy svalstva rotátorové manžety, zánětlivé nebo degenerativní
- 11 % kapsulitida - zánět kloubních obalů
- 10 % akromioklavikulární patologie - primární poruchy ACC a jimi způsobené sekundární změny
- 9 % jiné příčiny
- 5 % poruchy z krční páteře - vertebrogení obtíže při funkčních nebo organických změnách

#### B) PODLE TYPU PRIMÁRNĚ POŠKOZENÉ TKÁNĚ I. KOSTNĚ - KLOUBNÍCH STRUKTUR RAMENE

- **degenerativní - artrózy** (GH, ACC, SA - primární impingement syndrom)
- **(post) traumatické - subluxace** (ACC, mediální dislokace šlachy dlouhé hlavy bicepsu brachií), - **luxace** (GH, AC, SC + inveterované), - instability (habituální atraumatická multidirectionální), - **fraktury** (fraktura klavikuly, lopatky, proximálního humeru, Bankartova léze-trhlina předního dolního glenoidálního labra, Hill-Sachsův defekt-defekt v zadní části kloubní plochy hlavice humeru)
- **zánětlivé - infekční, neinfekční polyartropatie** (systémová revmatická onemocnění - revmatoidní artritida, Ankylozující spondylartritida, SLE) - kontraktury kloubního pouzdra (zmrzlé rameno)
- **vaskulární - aseptické nekrózy**, např. hlavice humeru (Morbus Haas, dlouhodobá léčba kortikosteroidy)

#### II. ŠLACHOVĚ - VAZIVOVÝCH STRUKTUR RAMENE

- **degenerativní a zánětlivé - bursitidy** (subdeltoideální), tenosynovitidy, kalcifikující tendinitidy, **entezopatie** (šlachy dlouhé hlavy bicepsu, šlachy supraspinatu)
- **posttraumatické ruptury** (šlachy dlouhé hlavy bicepsu brachií, SLAP léze, šlachy supraspinatu, a ostatních struktur rotátorové manžety)

### III. SVALOVĚ - NERVOVÝCH STRUKTUR RAMENE

#### a) s neurologickým deficitem

- **periferním** - těžké kompresivní syndromy HK v oblasti ramene (neurogenní TOS), těžké jedno- či vícekořenové syndromy C5-7 **se zánikovou** symptomatologií, těžké mono(poly-)neuropatie HK
  - o **motorickým** - (léze n. accessorius, n. dorzalis scapulae, n. thoracicus longus, n. suprascapularis, n. subscapularis)
  - o **senzomotorickým deficitem** - (léze brachiálního plexu - horní typ (tumorózní infiltrace, postradiační léze, peroperační komprese v celkové anestezii, neuralgická amyotrofie, léze n. axillaris, n. musculocutaneus)
- **centrálním** - syndrom spastického ramene (syndromy centrálního motoneuronu MND, hemirameno u CMP, DMO, míšní léze C3-Th1- syrinx intramedulární syndrom, demyelinizační onemocnění typu sclerosis multiplex)

#### b) bez neurologického deficitu

- **pseudoradikulární bolesti ramene** - nespecifické cervikobrachiální a cervikokraniální syndromy, kvadrantové syndromy, regionální syndrom C5-7, přenesené bolesti- referred pain, HAZ- Haedovy zóny
  - o **somatické etiologie**:
    - **ze svalů a svalových skupin** - změny napětí, spoušťové body, svalové spasmy nespecifický TOS (Scalenový syndrom (projekce do C6 autodermatomu) nebo z bránice (projekce do C4 autodermatomu), laterální epikondylalgie (projekce do C7 autodermatomu)
    - **z nervu** - jedno- či vícekořenová iritační radikulopatie C5-7 bez zánikové symptomatologie, iritace brachiálního plexu, iritace n. axillaris, n. suprascapularis, iniciální fáze neuralgická amyotrofie, herpetická senzitivní neuralgie
    - **z kostně-klobových struktur** - blokády střední C páteře a horních Th žeber, facetový syndrom (artróza malých páteřních fasetových kloubů), lokální blokády v lokti
  - o **viscerální etiologie** z viscerálních orgánů:
    - **plíc** - z horní hrudní apertury (projekce do C8, Th1 obou ramen) (pleuritis, Pancoast tumor)
    - **srdce** (projekce do Th3-Th 6 levého ramene) (AP, AIM)
    - **žaludku** (projekce do Th8 levého ramene) (VCHGD)
    - **slinivky břišní** (projekce do Th 9 levého ramene) (pankreatitida)
    - **jater a žlučníku** (projekce do Th 8-Th11 pravého ramene) (cholecystopatie)

- **úžinové syndromy HK (ramene, lokte a zápěstí)** - např. lehčí formy TOS bez neurologického deficitu (kostoklavikulární, hyperabdukční, scalenový syndrom), projevy distálnějších úžinových syndromů horní končetiny (např. mononeuropatie n. medianus a n. ulnaris v oblasti lokte a zápěstí)

U nejčastěji poškozených **měkkých tkání ramene** lze použít dělení:

#### C) PODLE JEJICH ROZSAHU POŠKOZENÍ

**Klasifikace STR (Soft Tissue Rheumatism)-Russel, Raphael (2008)**

- **lokální bolestivé syndromy měkkých tkání** (bursitidy, tenosynovitidy, entezopatie, úžinové syndromy)
- **regionální bolestivé syndromy měkkých tkání** (MPS-myofascial pain syndrom, CB syndrom, CC syndrom, impingement syndrom, KRBS I a II, frozen shoulder)
- **generalizované bolestivé syndromy měkkých tkání** (FMS-fibromyalgický syndrom, chronický únavový syndrom (FMS-like), osteomalacie, hypermobilitní syndrom)

### 6. KLINICKÉ VYŠETŘENÍ RAMENE - OBECNĚ

Diagnostika syndromu bolestivého ramene je poměrně obtížná, protože zahrnuje celou škálu neurologických, ortopedických i revmatologických příčin. Pro určení správné diagnózy je důležitý soulad a korelace anamnézy, klinického vyšetření a diagnostických a zobrazovacích metod.

Prvotním úkolem každého lékaře je diferenciální diagnostika a vyloučení závažných patologických onemocnění. U cílené anamnézy zaměřené na rameno bychom měli zjistit kde bolest začala, jestli přímo v rameni či ji předcházela např. bolest v krční páteři, břicha, hrudníku a při jakém pohybu nebo činnosti bolest začala. Kromě úrazové anamnézy (okolnosti a mechanismus) nás zajímá zejména profesní, zájmové a sportovní činnosti (over-head sporty - tenis, nadhazovači baseballu, volejbal, házená, gymnastika, plavání, rychlostní kanoistika, vzpírání, kulturistika, hokej nebo sporty s vibrační složkou působící na horní končetiny - terénní cyklistika, motocross), neboli všechny pohybové aktivity se stereotypní silovou mechanikou složkou s repetitivním působením u horních končetin a CTh páteře (včetně práce s PC). Dále nás zajímá lokalizace bolesti, místo jejího vyzařování do dalších částí těla, jestli je bolest vázaná na mechanické faktory jako je poloha těla a končetiny (provokační a úlevové pozice, tlak oblečení, popruhy), v jaké fázi pohybu se bolest objevuje či zhoršuje, jaké má pacient omezení v běžných denních činnostech (česání, oblékání, hygiena). Zjišťujeme přítomnost či nepřítomnost pocitu

nestability v rameni, eventuálně subjektivní obavy z elevace končetiny. Vyhodnocujeme, pokud jsou k dispozici, předchozí vyšetření a závěry jiných lékařů. Aspekci v klidu sledujeme postavení ramen a lopatky, změny obrysu ramenního kloubu ve srovnání s druhou stranou. Při luxaci, kdy dochází ke kompletní ztrátě kontaktu kloubních ploch, zjišťujeme deformity charakteristické pro jednotlivé klouby (např. výskyt „epoletového příznaku“ při spodní (sub)luxaci ramene). Hledáme známky akutního zánětu - zarudnutí, otok, hematom. Při palpaci hmatáme kloubní štěrbinu, případný otok, zvýšenou teplotu tkání v okolí kloubu, aktivitu a posunlivost jizev, kloubní artritické drásoty (krepitace), fyziologický vůlí neovlivnitelný pohyb v kloubu (joint play), svalový tonus a spouštěvé body (TrPs) nejčastěji postižených svalů. Bolestivé místo si necháváme až nakonec. Jako první vyšetřujeme aktivní pohyblivost ramenních pletenců se současným stranovým porovnáním obou končetin, aktivní rozsahy pohybu jak ve smyslu hypermobility tak omezení pohybu. Aspekci při pohybu sledujeme symetrii pohybu od lopatek po celou končetinu, souhyb lopatky během pomalé abdukce a antevertze (anteflexe). Posuzujeme změnu stereotypu abdukce v rameni a dovolí-li to stav pacienta, vyšetříme i stereotyp kliku (nejlépe o zeď), který ukáže funkci stabilizátorů lopatky. Všimáme si náhradní trajektorie pohybu, kdy se například v oblasti bolestivé abdukce pacient obloukem bolestivému místu vyhne a pokračuje dál v pohybu. Ozřejmujeme si důvod ukončení pohybu, jestli pro bolest nebo pro svalovou slabost. Známý Cyriaxův bolestivý oblouk, nebo-li „painful arc“ nám pomáhá orientačně klinicky lokalizovat místo léze, kdy při abdukci v ramenním kloubu bolest od 0° do 30° bývá projevem postižení m. supraspinatus, bolest od 30° do 60° bývá projevem postižení subakromiální burzy a m. deltoideus, bolest od 60° do 120° je typická pro postižení RM při jednoduchém nebo kalcifikujícím subakromiálním impingement syndromu a bolest mezi 170°-180° abdukce ukazuje spíše na postižení v AC kloubu. Při pasivním pohybu vyšetřujeme pohyb v kloubních segmentech bez aktivní svalové složky. Srovnáváme rozsah pohybu, omezení pasivního pohybu, monitorujeme zvukové fenomény a drásoty v kloubních segmentech. První nejvíce omezený směr pohybu při poškození glenohumerálního skloubení většinou na přední straně pouzdra bývá převážně zevní rotace, poté abdukce a vnitřní rotace (kloubní vzorec- capsular pattern- ZR→ABD→VR). Odporovanou izometrickou svalovou aktivací testujeme pouze svalovou složku bez pohybu v kloubu. Pacient vyvíjí úsilí provést pohyb proti námi kladenému odporu, který pohybu zabraňuje. Pokud tato izometrická aktivita vyvolá či

zhorší bolest, je to známka toho, že příslušný sval je minimálně spoluodpovědný za vznik bolesti. Standardně (dle Lewita) vyšetřujeme izometrickou abdukci, obě rotace a flexi v lokti. Joint play ukazuje na stupeň volnosti (pasivní střížný pohyb v jednotlivých kloubech) a odhaluje méně patrné omezení pohyblivosti v kloubu. Pokud nalezáme oslabení svalů, indikujeme pro fyzioterapeuta funkční svalový test dle Jandy. V případě omezení rozsahu pohybu indikujeme u kineziologického rozboru také goniometrii. V současné době existuje skoro 130 klinických vyšetřovacích testů pro vyšetření různých poruch ramene s různou specifivitou a senzitivitou! Tyto vesměs provokační testy vyšetřují jak dysfunkci pasivní nekontraktilní složky (funkce kloubů, vazů - např. u lézí GH kloubu), tak aktivní kontraktilní složky (funkce svalů a šlach - např. u lézí svalů rotátorové manžety) anebo cévní či nervové abnormality (vymizení pulzu, parestzie např. u lézí TOS). Současně s oběma rameny vyšetřujeme i krční a hrudní páteř (zejména segmenty C5-7 a CTh přechod) a je na místě i základní neurologické vyšetření pro horní končetiny.

Mezi základní zobrazovací metody patří **RTG** C páteře s funkčními dynamickými snímky a **RTG** ramene ve 2 rovinách:

1. AP (anteroposterior) projekce - čelem k rentgence, lopatka postiženého ramene přitisknutá na kazetu (u kloubních afekcí) doplněná dle potřeby dvěma projekcemi (paže v ZR nebo ve VR).

2. Y projekce transskapulární (tělo lopatky, proc. coracoideus s acromií tvoří konfiguraci Y) - k zhodnocení zadních a předních dislokací ramen (hlavně u akutního poranění, kdy je nutný pouze malý pohyb v rameni). V analogické supraspinatus outlet view projekci (podle Morrisona a Biglianiho) nevidíme sice celou lopatku (typické Y), ale velmi detailně vidíme subakromiální prostor. Projekce dle Neera I. a II. jsou v podstatě to samé. V případě potřeby zacílení na jednotlivé struktury kostěnné struktury ramene můžeme použít i doplňkové projekce:

- pro zhodnocení akromia a subakromiálního prostoru po úrazech → Rockwoodova projekce (AP projekce s kaudálním záuhlením rtg paprsku)
- pro zhodnocení sublaxací a dislokací hlavy humeru a kostních Bankartových lézí → axilární projekce nebo její modifikace „West Point“
- pro hodnocení Hill-Sachsovy deformity např. u SLAP lézí → kombinace pohledu AP s VR- projekce „Stryker notch“ (zářez)

CT vyšetření volíme pouhárazově při suspekci na poruchu kosti, u instabilit, anebo v případě kontraindikace MRI (kardiostimulátor). Pro zobrazení měkkých tkání volíme jednoznačně MRI vyšetření, které zobrazí jak nitrokloubní struktury (např. poškozené labrum), tak okolní měkké tkáně (svaly

a vazy). Vzhledem k tomu, že se jedná o statické vyšetření (neplatí u dynamické MRI), nemusí vždy odhalit trhliny v úponech či kloubním pouzdru, které se objevují až při pohybu. MRI indikujeme při podezření na chondrální lézi (senzitivita až 100%), u léze RM (91%) u Bankartové léze (77%). Některé varianty labra glenoidale mohou imitovat SLAP lézi a stejně tak SLAP léze nižšího stupně nemusí být vidět při přiložené ruce během vyšetření. MRI také často nadhodnocuje degenerativní změny s pseudocystickými změnami typu tendinózy u šlachy m. supraspinatus u starších pacientů. Od určitého věku tuto lézi mají všichni pacienti a čím je kvalitnější MRI, tím výraznější je morfologický obraz. Je důležité nezaměňovat tendinózu s parciální lézí m. supraspinatus. Ne každý nálezn na m. supraspinatus je indikován k ASK operačnímu řešení. Správnou diagnózu parciální léze m. supraspinatus podporuje několik faktorů. Měla by být pouhazová, lokalizace by měla být v oblasti přechodu sval-šlacha s odpovídajícím nálezem tekutiny ve šlaše. Může se vyskytnout nápadné zúžení, nesouvislá kontura přechodu šlachy ve sval. V případě kontraindikace MRI lze použít při podezření na poškozování pouzdra rotátorové manžety klasickou RTC artrografii nebo CT artrografii. V poslední době se u diagnostiky TOS experimentálně zavádí vyšetření na principu změny signálu způsobených difuzí molekul vody ve tkáních MRI DTI/DTT brachiálního plexu (Diffusion Tensor Imaging/ Diffusion Tensor Tracking nebo Tractography) (IKEM). Při aktivním oslabení svalů ramene bez omezení pasivního pohybu je namísto EMG vyšetření k vyloučení periferní neurogenní příčiny. V oblasti ramene se to týká radikulopatie C 5, C6 (event. C4 a C7), léze jednotlivých periferních nervů ramene a léze horní i dolní části plexus brachialis jakékoliv etiologie. Podle typických klinických příznaků těchto poruch můžeme požadované EMG vyšetření lépe zacílit. Často je doplněno ještě evokovanými potenciály, např. u vyšetřování TOS v dynamické poloze – somatosenzorickými (SSEP), event. motorickými (MEP). **USG** vyšetření se používá pro zobrazení otoku a synovitidy šlachy dlouhé hlavy bicepsu se stranovým porovnáním její tloušťky a pro určení mediální luxace šlachy (prázdný sulcus intertubercularis), dále pro zobrazení kalciových depozitů u kalcifikující tendinitidy a k orientačnímu vyšetření integrity manžety rotátorů. Lze ho využít i u diagnostiky instabilit, kdy porovnáváme stranové rozdíly vzdálenosti kloubních povrchů (tzn. hlavice kosti pažní a jamky lopatky) v základní i vynucené poloze (rozdíl > 4 mm). Duplexní sono využíváme pro zjišťování průchodnosti cév kolem ramene (např. při diagnostice vaskulárního TOS). Nedílnou součástí diagnostického procesu bolestí ramene je laboratorní

vyšetření nejenom zánětlivých, revmatických, infekčních, ale i dalších biochemických markerů (včetně tuberkulinového testu). Podle klinického nálezu pátráme i po infekci v ORL oblasti a zubech ve spolupráci se stomatologem. **Scintigrafii** a PET indikujeme při suspekci na tumor či artritidu.

## 7. SYNDROMOLOGIE RAMENE - KLINICKÉ JEDNOTKY

### I. LÉZE GLENOHUMERÁLNÍHO KLOUBU

**a) Luxace glenohumerálního kloubu (MKN – S430, S443, S462)** je vypadnutí hlavice pažní kosti z kloubní jamky lopatky s úplnou separací kloubních ploch a tvoří až 80 % všech luxací. Jde o poměrně časté poranění s incidencí 2 – 8 % v populaci především u mladších jedinců. V tomto věku se jedná o výrazně bolestivé traumatické nebo traumaticky recidivující luxace a subluxe následkem pádu na HK (pád na lyžích, z kola, autonehody). Nejčastěji (asi v 95 %) dochází k luxaci hlavice humeru dopředu dolů, tedy k dolní přední luxaci (*subklavikulární*) v predilekčních oslabených místech kloubního pouzdra, vzácněji dozadu dolů luxace zadní (cca 4 %) a zřídka (přibližně v 0,5-1 % případů) dolů do podpažní jamky subglenoidálně při dolní luxaci – luxace axilární (*luxatio erecta*). Mechanismus úrazu přední luxace je nejčastěji při pádu na nataženou horní končetinu upaženou a zevně rotovanou. Hlavice pažní kosti se dostává dopředu a trhá kloubní pouzdro v místě IGHL (*inferior glenohumeral ligament*). Trhliny IGHL se často objevují na jeho začátku nebo v jeho středu, vzácně na jeho úponu na humeru. Šlacha m. subscapularis přestává být oporou pro hlavici a ta vypadává z kloubu. Obvykle se odtrhne i přední část dolního glenoideálního labra (tzv. Bankartův defekt). Méně často se poškozují zadní část hlavice pažní kosti o přední část labra (tzv. Hill – Sachsův defekt). Výrazná bolest, která je hlavním příznakem kompletní luxace ramene, je způsobena poškozením samotného kloubu (např. prasknutím a odlomením labra glenoidale - SLAP léze), nebo poraněním okolních struktur vymknutou hlavici humeru.

U mladších pacientů po tomto úrazu následně dochází k častým recidivám (až u 80 % pacientů do 20 let) → tzv. chronické nestabilitě, které napomáhá především pouhazové prodloužení pouzdra, špatné zjizvení a změny na m. subscapularis. Lze říci, že s narůstajícím věkem klesá pravděpodobnost recidiv, a tím i nutnost řešit tuto luxaci operativně. **Zadní luxace** vzniká při pádu na nataženou a připáženou končetinu, jsou často u vrozených dispozic, nebo vznikají při přetěžování sportem, někdy oboustranně při úrazu elektrickým proudem. Nejvzácnější je úrazová **dolní luxace**

**axilární** při pádu na vzpaženou končetinu. Obě luxace jsou vzácnější než přední a také méně bolí. Klinicky nacházíme u jakékoliv kompletní luxace GH kloubu očividnou změnu pozice ramenního kloubu a horní končetiny se změnou kontury ramene, vynuceným držením v lehké abdukci a vnitřní rotaci (šetřící postavení paže) a bolestivým omezením pohybu. Může být znatelný typický epoletový příznak a při addukci se objevuje pérovitý odpor. Při palpačním vyšetření je zvýšená pohyblivost v kloubu a jeho přeskokování. Pokud jsou poraněny kolem probíhající nervy a cévy, může dojít k nitrokloubnímu či podkožnímu krvácení nebo k periferní paréze dané končetiny podle postižených nervových struktur.

Základem je **RTG** vyšetření alespoň ve dvou projekcích (předozadní, axilární nebo skapulární). Přední luxaci nám zobrazí především snímek axilární. Při nerozpoznání luxace, jejím zanedbáním a neléčením, se může rozvinout **inveterovaná luxace**, kdy během několika týdnů se vyplní kloubní dutina vazivovou hmotou, kloubní pouzdro i okolní svaly se smrští a nekrvává repozice již není možná. Inveterovaná luxace ramene bývá někdy indikací k implantaci totální endoprotézy ramenního kloubu! Kompletní luxace ramenního kloubu **by měla být řešena okamžitě!** Luxaci je nutné co nejdříve zreponovat. Repozice ramenního kloubu musí být maximálně šetrná, aby se ještě více nepoškodily kloubní struktury. Ústup bolesti je po repozici rychlý. Pokud nedojde po repozici ke zhojení ruptury pouzdra, dolního glenohumerálního vazy a labrum glenoidale, např. při nedostatečné délce fixace ramene nebo příliš velkém rozsahu poranění, dochází ke vzniku **posttraumatické instability kloubu s recidivujícími luxacemi**. Prognóza recidivy posttraumatické recidivující luxace po konzervativní terapii je až 80%, po operační terapii jen 5–12 %. Časté luxace postupně vedou k omezení pohybů nejvíce do zevní rotace a k bolestivé degeneraci ramenního kloubu (omartróze). K tomu dochází i někdy pooperačně.

**b) Instability glenohumerálního kloubu (MKN - M244)** se projevují bolestivým omezením hybnosti ramene s pocitem nestability. Dochází ke krátkodobému vyskočení - vyklouznutí hlavice se spontánní repozicí, kdy cítíme a slyšíme lupnutí. Tyto neúplné luxace (subluxace), kdy kloubní plochy zůstávají v kontaktu, jsou často krátkodobé a přechodné. Podle směru subluxace rozeznáváme také **přední, zadní** či **kaudální nestabilitu**. Ramenní nestabilitu dělíme také na **unidirekcionální** (v jednom směru) a **multidirekcionální**. **Unidirekcionální instabilita** vzniká nejčastěji po přední luxaci po poranění dolního glenohumerálního vazy s odtržením přední části glenoidálního

labra = Bankartova léze. **Multidirekcionální nestability**, nebo-li „**habituální**“ **atraumatické instability** („svévolné subluxace a luxace“) nejsou způsobeny úrazem, mají minimální doprovodnou bolestivou symptomatologii a dochází k nim při banálním pohybu. Jsou typické pro syndrom kloubní hyperlaxity (zvýšená pohyblivost kloubů v důsledku slabosti vazů - hypermobilní syndrom). Vznikají často spontánně na podkladě vrozených vad (např. dysplázie glenohumerálního kloubu, špatného vyvinutí či chybění některého z okolních svalů) nebo systémových chorob (Ehlersův - Danlosův syndrom). Mohou vznikat i při paréze brachiálního plexu, hemiparéze nebo psychiatrických chorobách. Klinicky pro habituální luxaci mohou svědčit potíže s klouby v rodině a také již dřívější luxace jiných kloubů. Nejčastěji vidáme oboustranné habituální dorzální subluxace.

**Testování instabilit v GH kloubu** vychází z mechanismu úrazu vyvoláním patologického pohybu hlavice humeru ventrálně, dorzálně nebo axilárně. Provádí se jednostranně, v poloze vleže, na okraji vyšetřovacího lůžka se stabilizovanou (fixovanou) lopatkou. Pro srovnání se provádí i vyšetření druhého ramene, včetně krční a hrudní páteře. U **přední instability** dochází k subluxaci při abdukci a zevní rotaci. Pacient v klidu zaujímá charakteristický postoj s držením paže velmi blízko u těla. Při vyšetření začínáme **Apprehension testem (test obavy z přední luxace) = Crank test**. Provádí se u pacienta vleže na zádech, kdy pacient loket ohne do 90°. V této poloze postupně provádíme zevní rotaci končetiny tak, že jednou rukou fixujeme rameno a druhou opatrně provádíme abdukci do 90° upažení a poté opatrně ZR do 90° s určením stupně rotace. Test je pozitivní, pokud cítíme přeskočení, lupnutí, pacient udává bolestivost v kloubu nebo obavu z luxace z dalšího pohybu. Při jeho pozitivitě doplňujeme vyšetření **relokizačním testem (Fowler nebo Jobe relocation test)**, kdy zjišťujeme stupeň ZR zjištěné v předchozím testu, kdy ležícímu pacientovi zatlačíme na proximální humerus dorzálním směrem, tím se hlavice vrátí na svoje místo a my můžeme ještě zvýšit rozsah ZR. Při insuficienci předního kloubního pouzdra nebo při podezření na lézi labrum glenoidale, jak je tomu např. u SLAP léze, provádíme **Rockwood test**. Spočívá ve vyšetření, kdy stojícímu či sedícímu pacientovi provedeme plnou zevní rotaci při připažené paži (v nulové poloze), poté zvýšíme abdukci na 45° a opět zkusíme pasivní ZR. Stejný postup provedeme ještě v 90° abdukce a ve 120° abdukce. Přitom zjišťujeme, jestli pacient pociťuje obavu z luxace nebo bolest na dorzální straně ramene. V nulové poloze k tomu dochází pouze zřídka. Test považujeme za pozitivní, pokud k tomu dochází již v 90° abdukci. Další

možností vyšetření přední instability je **přední zá-  
suvkový test**, kdy ležícímu pacientovi uchopíme loket a uvedeme jeho paži do 80° - 120° abdukce, 0° - 30° horizontální flexe (nebo-li lehké anteflexe) a 0° - 30° ZR. Druhou rukou opět fixujeme lopatku a provádíme anteriorní posun celé končetiny. Pozitivita spočívá při lupnutí nebo opětovné obavě pacienta z luxace. **Zadní instabilitu** ozřejmuje **zadní zásuvkový test** nebo-li **Jerker test**. Vychází z mechanismu úrazu, kdy dochází k lézi zadních kapsuloligamentózních struktur ramene zejména při pádech na anteflektovanou, vnitřně rotovanou a addukovanou paži - např. pád na předpaženou paži „před tělem nebo před hlavou“. Při **zadním zásuvkovém testu** pacient leží na zádech. Jednou rukou fixujeme lopatku shora tak, aby palec ruky směřoval dopředu k processus coracoideus a druhý a třetí prst byl přiložen na spina scapulae, druhou rukou uchopíme testovanou horní končetinu za proximální část předloktí a provedeme 120° flexi v lokti a současně 100° abdukci v rameni a mírnou 30° horizontální anteflexi. Postupně (addukčním směrem) zvyšujeme horizontální anteflexi ramene až do 80°, poté přidáme VR předloktí a současně přesuneme palec až nad hlavici pažní kosti, tlačíme ji tak dozadu a ukazovákem zezadu palpujeme dorzální posun hlavice. Test je pozitivní, pokud má pacient obavu z luxace, nebo pokud je pohyblivost hlavice humeru dorzálním směrem zvýšena. Při **Jerker testu** pacientovu paži uvedeme do 90° abdukce a VR, potom ji převedeme do roviny sagitální a zvětšujeme axiální tlak na hlavici humeru. Test je pozitivní, pokud dojde k subluxaci nebo luxaci dozadu. Při repozici může být cítit lupnutí. **Spodní instabilitu** vyšetřujeme **testem na kaudální - multidirekcionální instabilitu**, kdy bývá pozitivní tzv. **sulcus (Bryant) sign „epoletový“ příznak**. Kaudální instabilitu testujeme v sedě nebo vleže. Jednou rukou fixujeme dlaní lopatku shora, přičemž ukazovák přiložíme těsně pod akromion a druhou rukou provádíme kaudální trakci paže v podélné ose humeru. Při pozitivním testu dojde ke zvětšení prostoru mezi akromionem a hlavici pažní kosti

**c) Artróza glenohumerálního kloubu (Omartróza) (MKN- M19)**. Primární artróza je vzácná, jelikož **rameno není zatíženo statickou zátěží jako nosné klouby dolních končetin**. Sekundární artróza se rozvíjí častěji u mužů ve věku nad 45 let, zejména po starých zraněních, po nekróze hlavice humeru a vlivem revmatických onemocnění. V začátku onemocnění jsou klinicky jen diskrétní obtíže po ránu, později rozvoj „hluboké“ bolesti při pohybu, který je aktivně i pasivně bolestivě omezen ve všech směrech se slyšitelnými **třecími zvuky a hmatnou krepitací hrubých ar-**

**trotických drásotů při rotačních a abdukčních pohybech**. Může dojít i k reflexní svalové atrofii svalů rotátorové manžety a m. deltoideus.

**d) Artritida glenohumerálního kloubu (Omartritis) (MKN- M13)**. Nejčastěji se jedná o **revmatický nebo infekční bakteriální zánět** (hematogenní rozsev nebo iatrogeně po punkci) GH skloubení. Mezi další typy zánětlivých onemocnění postihujících rameno patří krystalové artopatie, kdy se následně vyvíjí sekundární osteoartritis a také paraneoplastické artritidy. Společným znakem jakéhokoliv zánětlivého postižení kloubu je bolest při pohybu všemi směry, známky zánětu → otok, zarudnutí, zvýšená teplota povrchu. Úlevové držení paže je u postižení GH kloubu typicky ve vnitřní rotaci. Může se komplikovat sepsí a septickým šokem, destrukcí a eventuálně až ankylózou kloubu.

**e) Syndrom zmrzlého ramene („ztuhlé rameno“ = „frozen shoulder“)** (MKN - M750). Termín poprvé použil Codman v roce 1934 a označoval tím omezení aktivní i pasivní hybnosti ramene všemi směry s náhlým nástupem pronikavé bolesti s nočním maximem. V současné době tak označujeme tendomyopatii s fibrózou a smršťováním (kontrakturou) kloubního pouzdra s omezením hybnosti v GH kloubu. Kloubní pouzdro ramenního GH kloubu je tenké a složené ze dvou vrstev. Při zánětu kloubního pouzdra ramene a okolních struktur je nejvíce postižena vnitřní synoviální vrstva kloubu - stratum synovium, která je silně vaskularizována a slabě inervována. Naproti tomu vnější vrstva - stratum fibrosum je slabě vaskularizována, avšak bohatě inervována, což je příčina bolestivosti tohoto syndromu. Původ výrazného omezení hybnosti je ve zvrásnění a adhezi kloubního pouzdra s následnou ztrátou elasticity a ve vzniku vazivových pruhů s doprovodnou ztuhlostí v ramenním kloubu. Dochází tak k reflexní fibrózní kontraktuře kloubního pouzdra především v místě zřasení pouzdra v jeho axilární části. Častěji jsou postiženy ženy, zvláště po menopauze, z nichž 33 % má klinicky zjištěný funkční deficit. Vyskytuje se více na nedominantní končetině ve 4. - 6. dekádě života. V 10-15 % dochází k postupnému postižení i druhé strany. Syndrom zmrzlého ramene rozdělujeme na **primární** s nejasnou etiopatogenezi s nespecifickou synovitiidou kloubu a na **sekundární** při chronických těžkých stavech. Na sekundární etiologii se podílejí téměř všechny stavy omezující pohyb v pletenci ramenního kloubu, jako je diabetes mellitus, předchozí trauma, vliv degenerativních procesů (artróza AC, SC, GH, impingement, ruptury RM), vliv probíhajících autoimunitních onemocnění, dna, reaktivní ar-

tropatie, algoneurodystrofický syndrom, thyreopatie, onemocnění srdce, cévní mozkové příhody (hemirameno), plicní nemoci (afekce pleury, hrot plicní - Pancoastův tumor), hrudní operace, poruchy C páteře, Thoracic outlet syndrom, poruchy skapulothorakálního spojení. Průběh onemocnění má 3 fáze trvající v průměru 12-42 měsíců (1-3 roky). **První je bolestivá fáze „fáze mrznutí“**, kdy se v průběhu několika týdnů až tří měsíců rychle zhoršují bolesti ramene s nemožností spát na postižené straně a současně rychle nastupuje výrazné omezení pohyblivosti. Tato fáze odpovídá zánětlivému postižení kloubního pouzdra. Následuje **druhá adhezivní fáze, „fáze zmrznutí“**, kdy ustupují bolesti a měsíce přetrvává výrazné omezení hybnosti, končetina zamrzá v ABD a VR. Tato fáze odpovídá adhezivní kapsulitidě. Ve třetí **fázi rezoluce „fázi tání“** se pohyblivost v rameni postupně pomalu (měsíce i roky) obnovuje až k normálnímu rozsahu. K návratu hybnosti dochází většinou do tří let často i spontánně a někdy v určitém stupni zůstává omezena. U **zmrzlého ramene jsou omezeny prakticky víceméně všechny pohyby v rameni**. Omezení hybnosti začíná do ZR, pak následuje omezení abdukce a poté VR (**capsular pattern - ZR→ABD→VR**). Tento typický vzorec ale zahrnuje i pohyb lopatky, která svou větší pohyblivostí kompenzuje omezení abdukce obráceným scapulohumerální rytmem. Proto je přesnější vyšetření **podle J. Sachse**, při kterém je lopatka fixovaná a je nejprve **omezena ABD→ZR→VR**. Protože **klinicky je vždy omezena abdukce**, nacházíme zde často pozitivní i ostatní testy na rameno (viz.dále - impingement testy, pozitivní příznak „zavázání zástěry“, painful arc). Vzhledem k provázané kineziologii ramene při omezení v GH kloubu je častý společný výskyt se subakromiálním syndromem a cervikobrachiálním syndromem. Dále je téměř pravidlem zhoršení pohyblivosti krční a hrudní páteře. Pro lézi nekontraktilních částí GH kloubu svědčí pozitivita **Shoulder Quadrant and lock testu**, kdy u ležícího pacienta na zádech, který má končetinu v 90° abdukci a v 90° flexi v lokti v nulové rotaci (předloktí směrem ke stropu) vyšetřujeme rameno zespodu umístěním svého předloktí pod axilu pacienta. Nejprve stabilizujeme lopatku pacienta, vyčnívající ruka zpod axily zafixuje klíční kost a úpony trapézového svalu. Následně druhou rukou uchopíme vyšetřovanou abdukovanou horní končetinu v nulovém rotačním postavení a provádíme pomalé cirkumdukční pohyby v GH kloubu do zvětšující se ZR a abdukce, kdy po každé cirkumdukci více abdukujeme a zevně rotujeme vyšetřovanou končetinu kraniálním směrem. Poté ze stejné výchozí pozice (s nulovou rotací) stejným postupem, ale nyní již opačným směrem cirkumdukce zase zmenšujeme abdukci

v rameni a zvyšujeme vnitřní rotaci vyšetřovaného ramene směrem kaudálním. Bolestivost a omezení při těchto pohybech svědčí pro pozitivitu testu.

**f) Vrhačské rameno (Throwing shoulder =GIRD (Glenohumeral Internal Rotation Deficit) (MKN - M750, S46)**. Pokud je při klinickém vyšetření omezena jako první VR v rameni (je pozitivní **„extrakapsulární vzorec“** - omezení hybnosti do **VR-ABD-ZR**), zjišťujeme, zda se jedná o lézi či oslabení vnitřních rotátorů ramene (impingement syndrom, poruchy rotátorové manžety), anebo zda se nejedná o mechanickou příčinu - fibrotickou retrakci (kontrakturu) zadní části kloubního pouzdra GH kloubu. Tato léze se vyskytuje nejčastěji u over-head aktivit vrhačských sportů (oštěpaři, nadhazovači baseballu, házenkáři, tenisoví hráči, plavci). Při opakovaných švihových a prudkých pohybech do ZR v 90° abdukci (do náprahu) horní končetiny dochází ke zvětšování ZR v GH kloubu nad fyziologickou hranici od 90° do 180°. Bolest se objevuje v krajní poloze při maximálním náprahu. To je provázáno změnou postavení lopatky, její výraznější retrakci s poruchou rotace. Při brzděném akceleračním pohybu končetiny vpřed (součet rychlosti švihu dle síly vnitřních rotátorů GH kloubu a odporové síly „záprahu“ dané vahou vrhaného předmětu nebo odporem odpalovaného míče, vody či nárazem na zem) dochází ke vzniku distrakčních mikrotrhlin v zadní části opakovaně namáhaného pouzdra GH kloubu a k výrazné bolesti na začátku uvedeného pohybu. Tyto mikrotrhliny se hojí zánětem a jizvou, tzn. odlišným typem kolagenu než původní vazivové struktury. Ztlušťuje se kloubní pouzdro a ztrácí svou elasticitu (obdoba axilární a přední retrakce a fibrotizace kloubního pouzdra u sekundárně zmrzlého ramene). Klinicky dochází k omezení VR v 90° abdukci, tzv. **GIRD (Glenohumeral Internal Rotation Deficit)**. Mechanicky omezené kloubní pouzdro do VR (GIRD) často způsobí, že při decelerační fázi hodů zejména silou mohutných vnitřních rotátorů ramene (do švihu končetiny vpřed) rotátorová manžeta nestačí koordinovat dynamickou centraci hlavičky humeru, nebo-li její skluzný a rotační pohyb v transversální rovině (obdobně jako u impingement syndromu v sagitální rovině). Hlavička humeru naráží na oblast horní a přední části labra glenoidale v místě ukotvení šlachy dlouhé hlavy bicepsu (v labro - bicipitálním komplexu) a postupně tuto oblast opakovanou traumatizací destrukuje. Dochází k trhlinám a k následnému vytržení úponu této šlachy z labra → SLAP léze. Tím se ještě více zvýrazní ZR a omezí se VR v rameni.

**g) SLAP (Superior Labral tear from Anterior to Posterior) léze (MKN- S46)**. Toto poranění glenoidálního labra, často sdruženého s poraněním



šlachy dlouhé hlavy bicepsu, může vzniknout **akutně** prudkou **kompresí** GH skloubení při pádu na předpaženou HK, nebo **prudkou trakcí** zvedáním těžkého předmětu, anebo **chronicky** výše uvedeným **chronickým přetěžováním** ramenního kloubu (Kautzner 2008). Pojem SLAP léze byl poprvé použit Snyderem, který i navrhl stále nejpoužívanější dělení na 4 typy podle míry poškození horního labra a šlachy dlouhé hlavy bicepsu, i když v současné době ortopedi SLAP léze rozlišují až na 10 typů podle rozsahu léze labra a podle typu reziduálního připojení šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Diagnostika SLAP léze je bez MRI a artroskopie velmi obtížná. Klinicky imituje impingement syndrom, který na konzervativní léčbu nereaguje. Bývá pozitivita Speedova testu (viz. dále). Při ruptuře labrum glenoidale je pozitivní uvedený Rockwood test a níže uvedený Clunk test. Při **Clunk testu** pacient leží na zádech a paži má v maximálním upažení v 180° abdukci. Jednou rukou podložíme vyšetřovaný ramenní kloub a tlačíme ho dopředu, zároveň druhou rukou uchopíme distální část paže a provedeme ZR. Test je pozitivní pokud slyšíme skřípavý zvuk, cvaknutí nebo přeskocení. Jedná se o diagnostický příznak u ruptury labrum glenoidale (u Bankartovy léze). **O'Brien test SLAP lesion test - SLAP(rehension) test - aktivní kompresivní test** funguje na principu napínání šlachy dlouhé hlavy bicepsu při extenzi lokte a pronaci předloktí stejně jako u testů u syndromu dlouhé šlachy bicepsu, zde ještě v kombinaci s testem na ACC skloubení. Stojící nebo sedící pacient elevuje horní končetinu do horizontální anteflexe do 90° s loktem v plné extenzi a provede VR v rameni natažené končetiny s největší možnou pronací předloktí, aby palec směřoval dolů. Poté zafixujeme lopatku pacienta a zatlačíme shora na končetinu proti odporu a provádíme odporovanou addukci celé paže před hrudník, nebo-li horizontální flexi (10° až 15° mediálně). Poté manévr opakujeme ve stejné poloze horní končetiny, ale již v pozici, kdy palec směřuje nahoru (dlaň vzhůru) se supinovaným předloktím, nebo-li v ZR ramene. Test je považován za pozitivní, jestliže v průběhu prvního manévru při VR vznikne u vyšetřovaného obava z pohybu, nebo vznikne bolest v oblasti bicipitálního sulku za (i bez) doprovodu zvukového lupnutí a pokud byla bolest snížena nebo eliminována při druhém manévru při ZR. Jak fixovaná lopatka omezuje další pohyb v ACC kloubu, a tím další pohyb klíční kosti, dojde k bolesti při nestabilním poškození horního glenoideálního labra mezi glenoidem a hlavicí humeru při další horizontální addukci. Napětí se snižuje supinací končetiny umožňující labru a bicepsu snížit tento tah, a proto dochází ke snížení bolesti. Při stejném vyšetření v poloze pacienta na zádech se snižuje

tah šlachy dlouhé hlavy bicepsu a tento test je méně bolestivý. Pokud je bolest lokalizovaná spíše do akromioklavikulárního kloubu nebo „nahoru“, svědčí to pro akromioklavikulární lézi. Senzitivita testu stoupá podle stupně postižení SLAP léze. U SLAP léze I. typu, která se většinou operativně neřeší a nebývá ani vidět na MRI, je senzitivita jen 50%, ale u dalších typů II-IV stoupá až k 88%. Tento test je také nápomocný pro odlišení SLAP léze s často se překrývajícími symptomy impingement syndromu (bolestivá VR v 90° anteflexi), anebo u léze akromioklavikulárního kloubu (bolestivá addukce v 90° anteflexi).

## II. LÉZE ROTÁTOROVÉ MANŽETY - SUBAKROMIÁLNÍ A SUBSCAPULÁRNÍ MYOTENDINÓZY RAMENE (MKN - M75-, S46-)

Pod obecný nespecifický pojem **periarthropathia humeroscapularis (PHS)** se skrývá skupina lézí ramene různé etiologie. Jedná se většinou o **myotendinózy pouzdra rotátorové manžety** ramene vyskytující se typicky kolem 35-55 let zejména při traumatizaci (impingementu) v zúženém subakromiálním prostoru. V klinickém obraze **všech forem subakromiálního syndromu** je v počátečním stadiu bolest při subakromiálním tlaku laterálně a ventrálně, a to i v klidu, se zřetelným omezením hybnosti a s nočními bolestmi. Níže uvedené syndromy se rozvíjejí většinou v závislosti na tíži a délce působení negativních patologických vlivů odpovídajících klasifikaci impingement syndromu dle Neera.

- za jednoduchý subakromiální syndrom (Impingement syndrom I-IIst. ) (MKN - M755) se považuje „**prostá**“ myotendinóza pouzdra rotátorů, hlavně šlachy m. supraspinatus a šlachy **dlouhé hlavy bicepsu brachií**
- **kalcifikující subakromiální syndrom** - kalcifikující tendinitida (Impingement syndrom **II st.-III st.**), např. tendinitis calcarea, HADD - hydroxyapatite deposition disease) (MKN -M753) je **kalcifikující bolestivá myotendinóza s nejasnou etiologií a s variabilním průběhem**, často u sedavého zaměstnání, která je doprovázena subakromiální burzitidou, která je vždy sekundární, méně častá a je charakteristická výraznými nočními bolestmi s vystupňovanými zánětlivými změnami v burze s tvorbou většího množství exsudátu. Charakteristicky dochází k ukládání vápenatých solí do oblasti šlach svalů rotátorové manžety. Predisponovaným místem kalcifikace bývají zejména místa s nedostatečným cévním zásobením a degenerativní změny úponů svalů RM, v místě edému, postupného rozvláknění a nekrózy, jako je v oblasti subakromiálního prostoru úpon m. supraspinatus

(50 % případů). Zprvu jde o asymptomatický syndrom, později se objevují bolesti s iradiací podél m. deltoideus k jeho úponu. Je omezená pohyblivost pro bolest, typicky v noci, při déletrvajících bolestech dochází k reflexní atrofii svalů. Po určité době podle stadia onemocnění může dojít i k samovolné resorpci kalciových depozit a vymizení obtíží

■ **destruující subakromiální syndrom** (impingement syndrom III. st.) (MKN - M751) je spojen s degenerativními změnami RM, s úplnou nebo částečnou rupturou pouzdra rotátorů, anebo dlouhé šlachy m. biceps brachii

**a) Impingement syndrom (MKN - M751, M753, M755).** Mezi příčiny **primárního impingementu** jsou řazeny strukturální anatomické změny subakromiálního prostoru jako je prominence AC skloubení při artritických deformitách, přední ostruha akromia nebo jeho nepříznivý tvar a sklon (III. typ- hákovitý tvar). Mezi příčiny **sekundárního impingement syndromu** jsou řazeny funkční příčiny, prominence tuberculum majus humeri, ztlustělá burza nebo ztlustělá RM, porucha závěsného aparátu, vnitřně rotační postavení humeru, protrakce ramen při hrudní hyperkyfóze, insuficience m. supraspinatus, oslabení RM, spasmus m. biceps brachii a další poruchy koordinace svalů, jejichž následkem je porucha pohybu v glenohumerálním kloubu, a tím i v humeroskapulárním rytmu při abdukci paže. **Impingement testy** fungují na principu komprese tkání, a tím zvýšené iritaci v subakromiálním prostoru. Bolesti bývají při pohybu v abdukci většinou od 60° mizící po dosažení 120° (Cyriaxův bolestivý oblouk). Při vyšetření je citlivý úpon m. supraspinatus na tuberculum majus a je přítomná bolestivost při jeho izometrické aktivaci. Mezi specifické testy pro impingement syndrom patří např. vymizení bolesti při uvolnění svalů ramene poté, co vyšetřující paži uchopíme a podepřeme, nebo při diagnostickém obstrukci do SA prostoru. Při impingement syndromu a poruše rotátorové manžety je pozitivní „extrakapsulární“ vzorec (extracapsular pattern) s omezením hybnosti paže nejprve do VR→ABD→ZR. Specifické testy pro impingement syndrom a testy na integritu rotátorové manžety jsou zaměřeny zejména na šlachy a sval m. supraspinatus a m. subscapularis, a to zejména **na principu bolestivé (odporované) VR v rameni v kombinaci s dalším pohybem**. Jedná se o vždy o VR buď v abdukci (Hawkins-Kennedy test, Jobé test), nebo VR v horizontální flexi a addukci (Bear-hug test), anebo VR v extenzi ramene, nebo-li v retroflexi (Lift off test). **Test dle Hawkinse-Kennedyho** (tzv. „policejní hmat“), kdy paži pacienta uvedeme do 90° flexe, poté provedeme vnitřní rotaci s loktem ve

flexi 90°. Test je pozitivní, pokud se objeví bolest. **Neerův test** spočívá v tom, že pacientovi uvedeme jednou rukou lopatku na vyšetřované straně do deprese a vyzveme ho k abdukci v rameni. Test je pozitivní, pokud se při aktivní nebo pasivní abdukci a elevaci objeví bolest. **Jobého test síly (test nalévání vody z láhve do sklenice), nebo také test „prázdného/plného šálku“ - „empty / full can“ test**, kdy u sedícího pacienta aktivně nebo pasivně provedeme abdukci paže do 90°, postupně přejdeme do 30° flexe a nakonec paži celou vnitřně rotujeme, aby palec směřoval dolů. Pokud se objeví bolest, je test pozitivní. Diagnostika **ruptury šlachy m. subscapularis** není jednoduchá především u poranění horní třetiny šlachy. Etiologie ruptur šlachy m. subscapularis může být traumatická nebo degenerativní. Existuje teorie vzniku degenerativních ruptur vzniklých na podkladě zúžení prostoru mezi apexem korakoidu a hlavicí humeru. Pokud dochází k vnitřní rotaci při addukované paži, natáčí se šlacha m. subscapularis na korakoid a dochází k trakci šlachových vláken až k jejich ruptuře a léze se nazývá **TUFF (tensile undersurface fiber failure)**. Poměrně obtížné je odlišit, zda zmenšení vzdálenosti je příčinou nebo následkem ruptury šlachy m. subscapularis. Izolovaná ruptura šlachy m. subscapularis je vzácné poranění, tvoří 10 % všech ruptur šlachy m. subscapularis. U postižení šlachy **m. subscapularis jsou provokačními testy: (Gerberův) Lift off test**, kdy stojící pacient provede extenzi, následně VR paže s 90° flexí v lokti tak, aby hřbet ruky na vyšetřované HK opřel o bedra, případně kost křížovou. Poté se pacient snaží odtáhnout ruku od zad co nejdále, pro akcentaci mu můžeme ještě klást odpor. Pokud pacient pociťuje bolest nebo není schopen tento pohyb provést, usuzujeme na lézi m. subscapularis. Tento test diagnostikuje rupturu přesahující 75 % šíře šlachy, je 100% specifický, ale má jen 17% senzitivitu. **Belly test / Napoleonův příznak** je test, při kterém si pacient s 90° flexí v lokti tlačí dlaní proti svému břichu a při zatlačení se objeví bolestivost, nebo se my snažíme odtrhnout pacientovu ruku, kterou má položenou na břichu (Belly off příznak). Napoleonův příznak je schopný odlišit rupturu přesahující 50 % šíře se specificitou 97,9 % a senzitivitou 20 %. Belly test má specificitu 97,9 % a senzitivitu 40 %. **Bear-hug test (test „medvědího objetí“)** se provádí tak, že vyšetřovaný si ruku položí na kontralaterální horní trapéz, nebo na protilehlé rameno, nebo-li provede horizontální flexi paže postižené končetiny, addukci s 90° anteflexí paže a maximální flexí v lokti. Následně tlačíme rukou na spodní část předloktí nebo zápěstí položené ruky pacienta a tlačíme kranialně se snahou odtrhnout ruku od ramene. Pokud se objeví bolest, je test pozitivní. U Bear-hug

testu se uvádí specifická 91,7% a senzitivita 60% a je považován za nejvhodnější test pro vyšetření léze m. subscapularis. Belly test a Bear-hug test rozpoznají trhliny větší než 1/3 šlachy.

**b) Syndrom šlachy dlouhé hlavy bicepsu (MKN-M752, S461).** Šlacha dlouhé hlavy bicepsu brachií prakticky odděluje od sebe vnitřní a zevní rotátory humeru a snižuje za fyziologických podmínek napětí dolního glenohumerálního vazy. I když je považován biceps brachií za depresor hlavice humeru, ukázala zvýšená EMG aktivita bicepsu u ramen s přední nestabilitou během házení, že může biceps významně kompenzovat přední instabilitu GH kloubu. Významně se tedy podílí na přední GH stabilizaci. Při její ruptuře nebo při SLAP lézi dochází z tohoto důvodu k přední GH instabilitě. U arteficiálních Bankartových lézí je biceps důležitější než jakýkoli sval manžety rotátoru při stabilizaci GH proti přemístění dopředu. Vzhledem k velmi intimnímu vztahu k rotátorové manžetě dochází často k přetížení, dráždění šlachy dlouhé hlavy bicepsu nejen v intraartikulárním průběhu, ale také v jejím průběhu bicipitálním žlábkem na anteriorní proximální části humeru v sulcus bicipitalis. Jedná se především o zánětlivé a degenerativní změny. Nejprve dochází k edému, tenosynovialitidě, později k rozvláknění a k mikrorupturám. Většina tenosynovialitid a ruptur šlachy bicepsu je způsobena otěrem v subakromiálním prostoru vlivem chronického impingementu.

**K luxaci, nebo-li k mediální dislokaci šlachy dlouhé hlavy bicepsu,** dochází vyjíměčně, kdy se posune šlacha mediálně do směru tuberculum minus humeri nad šlachou m. subscapularis. K tomu dojde při ruptuře lig. transversum capitis humeri a při mělkém sulcus intertubercularis. Je doprovázena pocitem prasknutí s ostrou bolestí na přední straně ramene. Bolestivost přetrvává a zvyšuje se při kontrakci bicepsu, který je oslabený. **Habermayerova a Walchova klasifikace** dělí léze dlouhé hlavy bicepsu podle lokalizace: **na začátek šlachy** na supraglenoidálním hrbolku a horním glenoidálním labru (SLAP léze); **na léze v oblasti průběhu rotátorové manžety** (tendinitidy a subluxace šlachy dlouhé hlavy bicepsu, izolované ruptury); **na tendinitidy sdružené s rupturou rotátorové manžety.** Je důležité odlišit tendinopatii a rupturu rotátorové manžety, protože léčba je odlišná. K odlišení bolesti při bicipitální tendinitidě od bolesti rotátorové manžety se používá anestetický blok. Zánět šlachy bicepsu **tendinóza (tendinitida) šlachy dlouhé hlavy bicepsu** se vyskytuje nejčastěji při přetížení prací a sportem. Typické jsou přesně lokalizovatelné bolesti na přední straně ramene zhoršující se při zvedání nebo dosahování paže nad hlavu při současné flexi v rameni i lokti.

Lokální citlivost palpační i spontánní bolestivost v oblasti sulcus intertubercularis se zvětšuje odpořovanou flexí lokte zvláště ve vnitřní rotaci a v 10° ventrální anteflexi horní končetiny. Dále bývá omezený a bolestivý pohyb paže za tělo. **Ruptura šlachy dlouhé hlavy bicepsu tvoří nejvyšší počet spontánních ruptur ze všech šlach v těle.** U mladých pacientů vzniká jen výjimečně při extrémním zatížení při násilné flexi v ramenním kloubu se současnou elevací lopatky, např. u vzpěračů, kulturistů. K ruptuře dochází také při násilné abdukci a extenzi v ramenním kloubu, např. při pádu. Typicky se vyskytuje u pacientů nad 40 let a bývá spojena i s rupturou rotátorové manžety. Převážná většina ruptur vzniká v oblasti horního okraje bicipitálního žlábků v místě proximálního úponu dlouhé hlavy bicepsu. K poškození vazy dochází až v případě, kdy tato šlacha byla změněna častým chronickým patologickým procesem na podkladě impingement syndromu. Vyskytuje se až u 10 % pacientů s bicipitální tendinitidou a po předchozích často opakovaných lokálních aplikacích kortikoidů do bicipitálního žlábků. Při zeslabení šlachy stačí už jen minimální síla k její totální ruptuře. Pro akutní rupturu šlachy dlouhé hlavy bicepsu svědčí „boule“ přímo nad antekubitální fossou, kdy dochází ke smrštění a poklesu svalového bříška distálně zvláště viditelně při ohnutí lokte proti kladenému odporu. U pacientů s rupturou šlachy dlouhé hlavy bicepsu se hlavice humeru přemisťuje vzhůru během addukce. Bližší diagnostika je však možná pouze pomocí dalších metod, jako jsou ultrasonografie, magnetická rezonance a diagnostická artroskopie. **Testy na patologii šlachy dlouhé hlavy bicepsu: Yergasonův test/ Test tácu** se provádí při 90° flexi v loketním kloubu, kdy rameno je v nulovém postavení. Pacient provede současně supinaci předloktí s flexí v lokti proti odporu. Test je pozitivní, pokud pacient cítí bolest v oblasti sulcus intertubercularis, je snižena svalová síla, anebo pokud dojde k luxaci šlachy ze žlábků. Při **Speedově testu** má pacient rameno v 90° flexi, předloktí je v supinaci a loketní kloub v plné extenzi. Pacienta následně vyzveme, aby provedl flexi v ramenním kloubu proti odporu. Test je pozitivní při tendinitidě nebo částečné ruptuře šlachy.

**c) Ruptura rotátorové manžety (MKN-M751, S460)** úzce souvisí s impingement syndromem. Nejčastěji postihuje muže nad 60let. Ruptury vznikají v 90 % traumaticky na podkladě chronických degenerativních změn při dlouhodobém přetěžování šlach manžety v predilekčních místech s nedostatečným cévním zásobením, kde se rozvíjejí dystrofické a posléze degenerativní změny. Po počátečním otoku postupně dochází

k rozvláknění šlach a následuje vznik malých trhlin a jizev a vznikají vápenná depozita, která zpětně přispívají k dráždění v subakromiálním prostoru. Ke vzniku přispívá i mechanické dráždění akromia. Zhruba u 75 % ruptur rotátorové manžety lze v RTG Y-projekci diagnostikovat III. typ tvaru akromia podle Biglianiho a Morrisona. Akutní ruptura rotátorové manžety se vyskytuje vzácně, ale jednorázový úrazový mechanismus je možný. Klinicky je typická chronická námáhová, klidová i noční bolest v oblasti ramene s omezením rozsahu pohybu v krajních polohách, kdy pacient neprovede iniciální fázi předpažení a upažení. Po překonání bolestivého oblouku (*arc dolor*) s dopomocí terapeuta či zdravé ruky je možný další aktivní pohyb do vzpažení. M. deltoideus atrofuje až s rozvojem a trváním léze RM. Zpočátku není omezena jeho elevační funkce. Pokud je palpační citlivost na přední části hlavice u tuberculum minus, bude pravděpodobně postižen úpon m. subscapularis. Palpační bolest v oblasti tuberculum majus značí na postižení úponů zadní části rotátorové manžety (m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor). Dělení ruptur podle **Habermayera-Pasquiera** vychází především z postižení a stupně retrakce šlachy m. supraspinatus, který bývá postižen jako první. Změny na přilehlém pouzdru a ostatních svalech se stupněm retrakce šlachy m. supraspinatus dobře korespondují. **Snyderova klasifikace** vychází přímo z artroskopického nálezu a spojuje lokalitu léze se stupněm poškození. **Klasifikací dle Gschwenda** se vyjadřuje míra a velikost postižení RM. Popisuje zprvu velikost izolované léze buď m. supraspinatus nebo m. subscapularis, poté velikost současné léze obou svalů, ev. m. infraspinatus. Nejtěžším postižením je léze celé rotátorové manžety, kdy hlavice humeru je z manžety doslova „vysvěčena“.

Kromě odporových testů na jednotlivé svaly mezi testy na rotátorovou manžetu patří Cyriaxův bolestivý oblouk (*arc painful*) a **Drop test (Drop Arm test) – test „padající“ paže**, kdy pacientovi paži s nataženým loktem uvedeme pasivně do 90° abdukce, poté končetinu uvolníme a pacienta vyzveme, aby pomalu připažil.

Pokud je ruptura RM úplná, pacient paži neudrží a končetina padá dolů. Pokud pacient paži udrží, vyzveme ho, aby připažil, a pokud končetina rychle klesá nebo se při tomto pohybu objeví velká bolest, předpokládáme parciální rupturu RM. V obou případech je test hodnocen jako pozitivní.

Testy na m. infraspinatus jsou zaměřeny na bolestivou odporovanou ZR ramene buď s 90° abdukci ramene (*Hornblower's sign*), anebo při připažení končetině z nulové polohy ramene s 90° flexí lokte (*Infrascapular retraction test*).

### III. LÉZE AKROMIOKLAVIKULÁRNÍHO KLOUBU (MKN- S431, S435, M192)

**Artróza ACC** je příčinou bolestí v rameni u 40 % chronických bolestí ramene. Může být idiopatická, nebo jako následek nezaznamenaného úrazu s neřešenou dislokací akromiálního kloubu (typ poranění dle Tossy I), anebo může být následkem dlouhotrvajících přenesených vibrací z horní končetiny a namáhavé práce, včetně vrhačských sportů. Stejně jako u GH artrózy se vyskytuje ve vyšším věku častěji u mužů od 45 let. Klinicky jsou bolesti dokonce často silnější než při omartróze a progredují zejména při dlouhodobější těžší práci nad hlavou, při pohybech nad horizontálu v horizontální addukci a při hyperabdukci, kdy dochází k největší kompresi ACC kloubu. Bolesti jsou i v noci a zlepšují se v poloze na boku. Na RTG panoramatického snímku ramenního kloubu v AP-projekci nalézáme paličkovitý výběžek na laterálním konci klavikuly s hypersklerotizací kloubních ploch. Infiltrace ACC kloubu lokálním anestetikem je nejen diagnostickým testem, ale i terapeutickým zásahem. Pseudoartróza akromia je velmi vzácná, při zjištění RTG linie projasnění u akromionu se jedná spíše o os acromiale při nedokončené osifikaci akromia, kdy až v 6 % perzistuje jako volná kůstka po celý život. **Luxace ACC** vzniká při pádu na rameno, nebo násilím působícím přes semiabdukovanou paži. Často se jedná o úraz sportovní. Dislokace kloubu je typická, kdy acromion klesá dolů a laterální konec klavikuly zůstává na místě nebo se vysune kraniálně, kde při ruptuře ligament zůstává (příznak klavírové klávesy). **Blokády ACC** jsou velmi časté, kromě již uvedených stavů po pádu na rameno či nataženou paži mohou vznikat při dopravních nehodách, kdy tlakem bezpečnostního pásu do klíčku může dojít jak k zablokování ACC kloubu, tak i k jeho zánětu. Podezření na lézi v oblasti ACC nám jednoduše, snadno a rychle naznačí při klinickém vyšetření lokální tlaková bolestivost nad ACC kloubem. U patologických procesů v ACC skloubení (blokádá, akutní nebo chronická instabilita, zánět nebo degenerativní změny) je typicky bolestivá horizontální hyperadukce. Bolestivý oblouk dle Cyriaxe je pozitivní ve své poslední fázi do vzpažení 160°–180°. **Testy na AC skloubení jsou Cross flexion test/ Cross body action – Šalový příznak**, kdy pacientovu paži uvedeme do 90° abdukce a potom provedeme horizontální addukci paže a přitlačíme. Pozitivita testu značí blokádu, zánětlivé nebo degenerativní postižení kloubu. Při **Acromioclavicular Shear testu – Strižném/ Nůžkovém testu** propletme prsty obou rukou tak, že jednu dlaň dáme na spina scapulae a druhou dlaň zepředu na klavikulu. Poté tlačíme oběma dlaněmi k sobě a vyvoláme kompresi AC kloubu.

#### IV. LÉZE STERNOKLAVIKULÁRNÍHO KLOUBU (MKN- S432, S436)

**SC luxace** mohou být presternální, supraster-nální, retrosternální. Vznikají většinou nepřímým úrazem ze strany s pákovým pohybem klíční kosti přes 1. žebro, kdy 1. žebro tvoří hypomochlion a klavikula je vpáčena nahoru nebo dopředu. U mladších jedinců jsou možné spontánní luxace. Po úrazech se může vyskytnout při poruše silného vazivového aparátu posttraumatická nestabilita. **Artritida SC** skloubení se vyskytuje u žen středního věku a není zase tak vzácná jak se všeobecně uvádí. Projevuje se otokem kloubu s bolestivostí na tlak, zesilující se při retroverzi a abdukci paže. Na RTC se vyskytují cystické sklerotické výrůstky na mediálním konci klavikuly, které upřesní CT vyšetření a scintigrafie ukáže zesílení lokální aktivity v oblasti měkkých tkání. Tyto zobrazovací metody nám také odliší eventuální Tietzův syndrom (osteonekrózy mediálního konce klavikuly, ev. sternálního spojení), tumory (např. osteosarkom). Bakteriální nebo revmatickou etiologii artritidy SC kloubu nám ozřejmí laboratorní vyšetření. Časté **blokády SC** skloubení často doprovází otok měkkých tkání. Vyšetříme je orientačně tak, že pacient krouží rameno a my palpujeme oba sternoklavikulární klouby. Na straně léze bývá rozsah pohybu omezen, kde palpujeme i menší pohyb v kloubu.

#### V. SCAPULÁRNÍ A PERISKAPULÁRNÍ LÉZE (MKN- S421, S458)

Lopatka a její svalový závěs je nejdůležitějším pohyblivým dynamickým faktorem ovlivňujícím navzájem pohyb nejen v rameni a na periférii horní končetiny trupu, ale i globální a lokální pohyby krční, hrudní i bederní páteře. Zajišťuje plynulý, dokonalý přenos síly z paže na celý hrudník, kde se tato síla plošně rozkládá. **Vynechat vyšetření lopatky znamená nevyšetřit rameno! Zlomeniny lopatky** tvoří 3–5 % všech poranění ramene, 0,4–1 % všech zlomenin skeletu. V 80–95 % doprovází většinou přidruženě polytraumata a jiná poranění, jako jsou zlomeniny žeber, pneumo a hemothorax, kontuze plic, zlomeniny klíční kosti, poškození brachiálního plexu, poškození velkých cév hrudníku, zlomeniny lebky, zlomeniny humeru, nebo i těžká poranění sleziny. 2/3 fraktur lopatky postihují tělo lopatky, 1/3 krček a ostatní části. Ve 25 % případů dochází k postižení jamky, v 7 % k odlomení processus coracoideus a v 8 % nalézáme zlomeninu acromia. Typický věk poúrazové fraktury lopatky je mezi 25–50 lety. Tyto úrazy bývají téměř vždy vysokoenergetické. Oproti častějším frakturám proximálního humeru, které jsou většinou řešeny ihned chirurgicky, se stává, že se na fraktury lopatky někdy „zapomene“, anebo se s nimi jako ještě s nevyřešenými setkáváme v naší reha-

bilitační praxi. Je to díky velmi časté společné přítomnosti přidružených zranění při polytraumatech (sériové zlomeniny žeber, pneumo a hemothorax a kontuze plic), kdy pacienti nemohou být indikováni k okamžitému operačnímu výkonu a teprve s odstupem času se přistupuje k jejímu operačnímu řešení. Nacházíme je u dopravních úrazů (50 % autohavárie, 11–25 % sražení chodci a (moto) cyklisté), po pádech z výšky, z koně, na lyžích a na snowboardech. Častější je přímý mechanismus, méně častý nepřímý mechanismus, kdy násilí působí v axiální ose na horní končetinu. Zlomeniny mohou také vzácně vzniknout prudkou, maximální kontrakcí svalů (epileptický záchvat nebo úder blesku). Zlomeniny lopatky dělíme nejjednodušeji na intra- a extraartikulární. I u lopatek se fraktury dělí na stabilní a nestabilní. Intenzivně se tímto zabýval Goss, který definoval tzv. **SSSC – superior shoulder suspensory komplex** a jeho double disruption. Vychází z předpokladu, že ramenní pletenec je jako kruh, kde stabilita je tvořena okolními měkkými tkáněmi a kostními elementy a kdy jeho dvojité přerušování je považováno za nestabilitu. Tato nestabilita je nazývána jako **floating shoulder**. Znamená těžké, nestabilní poranění, kde je zlomenina chirurgického krčku lopatky se zlomeninou klíčku nebo s poraněním vazů, kdy je popsán tzv. volný korakoglenoidální blok. Je vždy indikován k operačnímu řešení. Traumatologové se v současnosti přiklánějí k operačnímu řešení nejen zlomenin glenoidu a některých okrajových částí lopatky, ale také i k napravení tvaru zlomenin těla lopatky pro zachování správné kongruence nepravého STh kloubu. Při poúrazové nerovnosti mezi lopatkou a hrudníkem dochází při pohybu lopatkou ke krepitu, praskání, lupavým fenoménům vycházejícím právě z vaziva ze scapulothorakálního kloubu, tzv. **snapping scapula syndrom** (syndrom lupavé lopatky). Klinicky vždy vyšetřujeme **scapulothorakální rytmus**, který nám nepopisuje jen kombinovaný pohyb GH a STh skloubení, ale vlastně popisuje integrovaný pohyb všech součástí pletence ramenního kloubu nezbytný k dosažení plné elevace paže, protože všechny klouby musí při tomto pohybu pracovat současně. Hodnotíme u lopatky souhyb, pozici, zejména dolního pólu lopatky, odstávání, pohyblivost po hrudníku. Kromě jednotlivých izolovaných pohybů je nezbytné stranové porovnání. Při klinickém vyšetření lopatky je zásadní **zhodnotit funkci nervů s jejich příslušnými svaly** s vyšetřením periferie horní končetiny a s posouzením možného poranění brachiálního plexu. Kromě funkce nervů **vyšetřujeme i funkci cév**, protože větší krvácení z porušené a. suprascapularis ve své distribuční oblasti může způsobit spasmus svalů (i na několik týdnů) a může tak imitovat poranění rotátorové

manžety (tzv. pseudoruptura RM). Pouze pokud symptom přetrvává dlouho, musíme pátrat po pravé ruptuře rotátorové manžety.

### VI. VERTEBROGENNÍ A MYOFASCIÁLNÍ ETIOLOGIE BOLESTÍ RAMENE (MKN - M530, M531, M626)

Do oblasti ramene se mohou promítat bolesti při jiných poruchách než z oblasti pletence ramenního kloubu, a to zejména z oblasti C a Th páteře. Projevují se různými klinickými (převážně algickými) symptomy s vegetativním doprovodem a poruchami hybnosti v příslušných pohybových segmentech, kompresemi kořenů a výjimečně i míchy. **Primární vertebrogenní onemocnění** jsou podmíněna funkčními změnami, např. blokádami v důsledku nevyváženého pohybu, podrážděním měkkých tkání, fascií, při svalových dysbalancích zádočných svalů anebo degenerativními změnami z nejvíce namáhaných a nejhůře cévně zásobných meziobratlových kloubů, destiček, periostu obratlů, vazů a kloubních pouzder. Změny na páteři jsou zprvu funkční, později i morfologické. Degenerativní procesy v páteři narůstají s věkem a vedou k proliferativním spondylotickým změnám okolních struktur a kloubním deformitám, zvláště kostí (osteofyty), kloubů, vazů a mening (k tzv. spondylartróze - v anglosaské literatuře označována jako „facet osteoarthritis“ - facetový syndrom). Pro obdobné změny v oblasti unkovertebrálních skloubení s dorzálním protažením processus uncinati, s možným zúžením meziobratlových kanálků pro výstup míšních nervů, se užívá termín unkovertebrální artróza. Roční incidence vertebrogenních poruch je kolem 5 %, prevalence se pohybuje kolem 15-45 %, z toho morfologicky je ve 40 letech vyjádřena v 50 % případů, v 60 letech u 90 % celé populace. Odhaduje se, že 80 milionů (1 %) veškeré populace je přechodně a dalších 80 milionů (také 1 %) je trvale nemocných pro vertebrogenní potíže. Vertebrogenní onemocnění je pojem, který velmi nepřesně říká, že zdrojem obtíží může být jakákoliv část pohybového systému. Kdysi byly všechny nejasné bolesti přisuzovány páteři. Dnes víme, že na jejich vzniku hrají roli všechny tkáně hybného systému, včetně řídicích struktur CNS. S výjimkou jasných kompresivních radikulárních syndromů či stenózy páteřního kanálu s neurologickou symptomatologií je spojitost degenerativních změn s klinikou stále nejasná.

Na rozdíl od kořenové bolesti je **vertebrogenní bolest** charakterizována chronicko-intermitentním průběhem s akutními atakami **tupé bolesti difuzního charakteru, nerespektující dermatomální distribuci**. Bolest **vyzařuje z páteře do kořenových zón**, ale **nesleduje přesně** jejich průběh, přesahuje do sousedních kořenových zón,

nebo vytváří jiné tvary. Kořenovou iritaci může imitovat jako tzv. **přenesená bolest („referred pain“)**, která vzniká drážděním vzdálených struktur orgánů těla od páteře (zejména nitrohruďních útrobních orgánů). Je přenesená nikoli do kůže nad těmito orgány, nýbrž do kožní oblasti, která je zásobena ze stejného míšního segmentu jako drážděné struktury. V tomto míšním segmentu se předpokládá, že dochází ke konvergenci senzoričké aferentace z vnitřních orgánů a somatické aferentace na společných míšních interneuronech zadní Rexedovy laminy (např. příklad klasické **viscerální přenesené bolesti - HAZ - Headovy hyperalgické zóny** nebo příklady **přenesené somatické myofasciální bolesti ze svalů (mapy TrPs)**). Bolest je **neurčitá, nepřesně lokalizovatelná, doprovázená paresteziemi s nepříjemným emočním doprovodem se zlepšením v klidu a při chronickém průběhu** dochází k její **psychogenní fixaci**. Bývá **vyprovokovaná či akcentovaná prudkou nekoordinovanou změnou polohy pohybového segmentu, prochlazením nebo mechanickou zátěží**. Objevují se **vegetativní trofické poruchy v segmentu, funkční poruchy a další reflexní změny** (funkční blokády, HAZ, svalové spasmy, bolestivé body). **Nejsou** při ní přítomny jasné **objektivní známky zánikové kořenové léze** (parézy, svalové atrofie, výpadky cití, poruchy reflexů). Ve vztahu k rameni a horní končetině se tato onemocnění zařazují pod obecný nespecifický název **pseudoradikulární syndromy nebo regionální bolestivé syndromy**. Většinou vidíme pseudoradikulární syndromy s iradiací bolesti do horních končetin (cervikobrachiální syndrom) nebo do hlavy (cervikokraniální syndrom).

**Cervikobrachiální syndrom (MKN -M 531)**, nebo také někdy užíván termín **regionální akutní segmentový syndrom** (dolního krčního sektoru **C<sub>3-4</sub> až Th<sub>4-5</sub>**) je obecnou popisnou diagnózou nic neříkající o příčině obtíží! **Je to pouze konstatační stav o bolesti šířící se segmentově z oblasti šíje a krční páteře do horních končetin s nutností další bližší specifikace**. Doprovází ho nejen vlivem iritace ganglia stelatum vegetativní příznaky, jako chlad, cyanóza, otoky, potivost, poruchy dermogafismu, výrazný emoční doprovod, neurotické stavy a psychogenní bolesti. Pod obecný pojem CB syndrom se dají schovat všechny syndromy, které jsme si již popsali výše (příčiny bolestí z ligamentózní aparátury ramenního pletence, z manžety rotátorů, ze SC, ACC, GH kloubu, subakromiální a subdeltoideální burzy), jelikož úzce souvisí s C a Th páteří stran inervace, vzájemné kombinace i z hlediska fylogentického a ontogenetického vývoje ramene. Jedná se o bolesti z kteréhokoliv segmentu C páteře (hlavně střední a distální), z CTh přechodu, horní Th páteře

(po Th<sub>3</sub>), z horních žeber, ze svalů kolem ramenního pletence, hrudníku a šije (myogelózy, TrP a referred pain).

**a) Funkční blokády kloubů ramene, C páteře a horních Th žeber.** Z funkčního pohledu samotné blokády kloubů nebolí jen inervovaná místa kloubu! Bolesti jsou neohrazené difuzní, často závislé na poloze hlavy a některou polohou hlavy jsou provokovány. Pravidlem jsou vegetativní projevy. Musíme si uvědomit že jedna blokáda nedělá ještě CB syndrom! Již popsané blokády **AC, SC kloubů** v oblasti pletence ramenního kloubu bývají často sdružené s blokádami v oblasti Cp, horních žeber a TH páteře. Nacházíme často **změny tonu a TrP** ve svalech ramenního pletence. Nejčastěji ve skalenech, kyvačích (SCM), trapézech, m. levator scapulae, m. supra a infraspinatus, m. subscapularis a m. pectoralis minor. Zjišťujeme přítomnost **HAZ** na šíji se změnami dermografismu, potivosti. Dále zjišťujeme typické pohybové omezení dle místa blokády zejména do rotace, často také do úklonu. **Blokády segmentu C4, C5** jsou funkčně spojeny s ramenem, blokády v **segmentu C5 a C6** iradiují k epikondylům a blokády **Th1 (Th2-Th4)** propagují až do periferie horní končetiny. Entezopatie v oblasti ramenního kloubu jsou často predispozicí úžinových syndromů lokte a zápěstí! **Blokády I žebra** vytvářejí funkční bolest ramene, mají přímou souvislost se svalovou dysbalancí mm. scaleni a funkcí C-Th přechodu. Potíže jsou podobné jako u skalenového syndromu. Mohou být provokovány polohou hlavy s rotací, předklonem a úklonem hlavy, je omezený šikmým záklonem hlavy. V důsledku blokády může být omezena ZR v ramenním kloubu. **Blokády II - IV žebra** paprskovitě vyzařují přes hrudník, přes mediální okraj lopatky až na angulus costae, při častém patologickém hrudním dýchání se tato žebra zatahují s následným vznikem jejich dysfunkce.

**b) Myofasciální svalové dysfunkce ramene (přenesené bolesti ze svalů).** U přenesených bolestí ze svalů se jedná vždy o dysestezie. **Nikdy o senzomotorické zánikové výpadky!** Přenesené bolesti z **m. supraspinatus (imitují kořenový syndrom C5)** vyzařují na přední a boční stranu ramene až za radiální laterální epikondylem. Bolesti z **m. infraspinatus (imitují kořenový syndrom C5,6,7)** vyzařují na anterolaterální plochu paže bolest „přeskakuje zápěstí“ a končí v 1-4 prstech. Bolesti z **mm. scaleni (imitují kořenový syndrom C6)** vyzařují po laterální straně horní končetiny hlavně paže až do palce a také paprskovitě na hrudník a na vnitřní okraj lopatky. Bolesti z **m. coracobrachialis (imitují kořenový syndrom C7)** vyzařují po zadní straně paže, přeskakují loket a zápěstí a končí

u III. prstu. Bolesti z **m. serratus anterior (imitují C7,C8)** po zadní a vnitřní straně paže. Bolesti z **m. latissimus dorsi z horního TrP svalu (imitují kořenový syndrom C8)** vyzařují po malíkové mediální straně ke 4,5 prstu. M. latissimus dorsi, jako sval zadní části axily a ramene a jako častý zdroj bolesti ve střední části zad, jde z horní končetiny svalovým zřetěžením (svalovou smyčkou) až na zevní stranu protilehlého kolene na fibulu kontralaterální končetiny, kam se mohou projíkat jeho bolesti. Bolesti z **m. subscapularis (imitují C8 a Th1)** vyzařují po zadní straně paže k lokti, přeskakují předloktí a často bolí v zápěstí. Bolest z **m. trapezius ze střední části** iradiuje jako hluboká bolest pod lopatkou s bolestí dle pacienta „nějak neurčitě do ruky“. Bolest z **m. trapezius z horní části** vyzařují do zadní části krku a ne výjimečně do úhlu mandibuly. Bolesti z **m. levator scapulae** vyzařují **typicky do úhlu krku a ramene**. Bolesti z **m. biceps brachii** vyzařují do kubitální jamky a po přední volární straně ramene podél průběhu šlachy dlouhé hlavy bicepsu a přední části deltoideu. Bolesti z hluboko uložených mm. multifidii vyzařují do oblasti horního zadního ramene a lopatky. **Aktivní TrPs** nalézáme v horní porci m. trapezius, v zadních krčních a suboccipitálních svalech. **Latentní TrPs** nacházíme často na zadní části krku a horních zad.

**c) Laterální/ mediální epikondylagie a úžinové syndromy v oblasti lokte a zápěstí.** Bolesti při těchto entezopatiích a mononeuropatiích se velice často propagují do oblasti ramene a **nikdy je při nespecifických bolestech ramene nesmíme opomenout vyšetřit!**

## VII. NEUROGENNÍ ETIOLOGIE BOLESTÍ RAMENE (MKN- M50-, G542, G55.-, G568)

**a) Sekundární vertebrální onemocnění (mono- a poly- radikulopatie a myelopatie)** jsou jasně definované vertebrální **neurologické syndromy** se známkami postižení nervových struktur. Tvoří pouze 1/10 všech případů bolestí v zádech, nicméně jsou přesto jedním z nejčastějších neurologických onemocnění, které svou **závažností často vyžadují urgentní diagnostiku a radikální léčbu!** Jsou vyvolaná **přesně vymezenou lézí organického původu**, nebo-li každou strukturální změnou v příslušné oblasti utlačující odstupující nervové kořeny, event. míchu. Nejčastěji se jedná o výhřez meziobratlového disku s kompresí předních míšních kořenů, těžké degenerativní změny páteře obratlů a facetových kloubů zasahujících do oblasti úzkého meziobratlového otvoru, traumata páteře, nádor, metastázu, kostní onemocnění, zánětlivé onemocnění páteře, krvácení a o vývojové vady. Ve vztahu k rameni sem patří **myelo-**

**patie v oblasti krční intumescence** (traumatické parciální míšní léze C5-Th1, mediální prolapsy disků těchto segmentů v kombinaci s relativní či absolutní stenózou páteřního kanálu) se smíšenými neurologickými projevy na horní končetině v oblasti ramene a v proximálních myotomech s obrazem periferní chabé parézy, **kompresivní mono- i poly- radikulární syndromy v místě odstupů kořenů C4-C6** zpočátku jen s elektrofyziologicky denervačními projevy příslušných svalů, **včetně léze části brachiálního plexu**. Problémem je odlišit tato závažná organická onemocnění od chronických „benigních“ obtíží krční páteře, protože radikulární bolest se často kombinuje s lokální přenesenou bolestí, což komplikuje přesnou diagnostiku obtíží. **Red flags** jsou: věk nad 50 let, nechutenství, hubnutí, dlouhodobá terapie kortikosteroidy, dlouhodobé chronické ledvinné a jaterní onemocnění, nevysvětlitelné febrilie, kontinuální bolesti více než 1 měsíc, klidové a noční bolesti, provokace obtíží chůze. Objektivní známky kořenové léze typu **motorické chabé parézy svalů v příslušném myotomu** (svalové atrofie, hypotonie, případně viditelné fascikulace, hypo- až areflexie příslušných šlachově-okosticových reflexů) jsou zpočátku onemocnění méně časté a jsou obvykle přítomné až u chronické radikulopatie. Vzhledem k multisegmentálnímu zásobení většiny kosterních svalů nedochází ani při těžké, případně kompletní lézi jednoho kořene k úplné plegii některého svalu. Obdobně při lézi senzitivního kořene nedochází vzhledem k překrývání dermatomů k úplné anestezii. **Pro upřesnění etiologie obtíží jsou nezbytné zobrazovací a elektrofyziologické metody (RTG, MRI a EMG).**

V případě radikulopatie vertebrogenního původu je lokální bolest v oblasti páteře či okolních struktur (ramene, lopatky) na rozdíl od pseudoradikulárních bolestí typicky **ostrá, prudká a spontánní s různou intenzitou od mírné až po velmi intenzivní**. Bolest vyzařuje **přesně do zóny** odpovídající postiženému **míšnímu kořeni**, akcentuje se při **provokačních manévrech** natažením, kompresí či jinou iritací míšního kořene uvnitř intervertebrálního neuroforamina nebo mimo něj. **Provokačními testy kořenových syndromů C páteře** jsou **test cervikální komprese** nebo obdobný **Spurlingův test**. Naopak úlevové manévry k zmírnění kořenové bolesti jsou: **test cervikální distrakce** nebo **test pasivní abdukce v rameni** vedoucí k úlevě bolesti u 2/3 nemocných. Tuto úlevovou polohu ramene pacienti často sami spontánně zaujmají. Na cervikální myelopatii se používají neurologické **testy na menigeální dráždění** v oblasti C páteře **Lhermittův příznak**, **Kernig-Brudzinski test**, **Slump test**. Kromě zmíněné bolesti dominují **senzitivní zánikové příznaky**

**s výpadkem cití** v příslušném dermatomu. Méně často se radikulopatie manifestuje parestéziemi, které jsou spíše typické u pseudoradikulárních bolestí či úžinových syndromů HK.

**Kořenový syndrom C5** je relativně vzácný (4 %), projevuje se senzitivním deficitem nad m. deltoideus a na laterální straně paže, oslabení je největší u m. deltoideus, bicipitový reflex je většinou intaktní.

**Kořenový syndrom C6** (36 %) se projevuje senzitivním deficitem na radiální části paže, předloktí, palce a části druhého prstu, oslabení je zejména u m. biceps brachii a m. brachioradialis a také m. serratus anterior, je zde přítomna hypo- až areflexie bicipitálního reflexu a snížení radiopronačního reflexu.

**Kořenový syndrom C7** (35 %) se projevuje senzitivním deficitem na zadní straně paže, předloktí a dorsu 2. - 4. prstu, oslabené svaly bývají m. triceps, m. pectoralis maj., m. opponens pollicis, m. abduktor pollicis a flexor pollicis s atrofií thenaru (riziko záměny s těžkým syndromem karpálního tunelu) a je přítomen nižší tricipitální reflex.

**Kořenový syndrom C8** (25 %) senzitivní deficit postihuje ulnární prsty IV. a V. prst, ulnární část paže a předloktí, často se překrývá s oblastí C7, (riziko záměny s kompresivní lézí n. ulnaris v oblasti lokte a zápěstí); oslabení postihuje mm. interossei, svaly hypothenaru, dlouhé flexory, někdy nižší tricipitový reflex a reflex flexorů prstů.

**b) Léze jednotlivých periferních nervů ramene.** Pro **postižení periferních nervů** ramene svědčí **neurogenní léze v infraklavikulární části plexus brachialis** po rozdělení do fascikulů, nebo **léze vzniklé v průběhu jednotlivých periferních nervů** inervujících svalstvo ramenního pletence. Při nálezu atrofie m. deltoideus s poruchou abdukce paže od 30° a snížením citlivosti na zevní straně ramene po frakturách a luxacích hlavičky humeru nebo otlakem podpažních holí uvažujeme o lézi **n. axilaris**. Na lézi **n. suprascapularis** myslíme po tupém úrazu ramene v oblasti lopatky nebo vlivem vnitřní komprese nervu častěji v incisura scapulae a ve svém dalším průběhu v incisura spinoglenoidalis, kde již izolovaná léze větve pro m. infraspinatus je méně častá a vždy nebolestivá. Pro vznik úžinového syndromu je podstatné, že nerv je v úzkém prostoru úžin relativně málo pohyblivý, na rozdíl od svalů lopatky. Tento nepoměr může zejména v případech opakovaného a nadměrného pohybu vyvolat klinické potíže se vznikem atrofií svalů lopatky více patrnou u m. infraspinatus pro částečné překrytí suprascapularu trapézovým sva-lem. Objevuje se nepravidelná difúzní nepřesně lokalizovatelná bolest s iradiací po zadní a laterální



části ramenního kloubu i s možnou propagací distálně na paži, na krk či přední hrudní stěnu. Addukce extendované paže tuto bolest v rameni zhoršuje. V pozdější fázi dochází k oslabení svalů lopatky s omezením abdukce paže v prvních 30° a omezením ZR v ramenním kloubu snadno zjistitelné při porovnání s druhou stranou. EMG vyšetření prokazuje častěji axonální postižení, průkaz zpomalení rychlosti vedení přes úžiny je cenný, zejména při porovnání s opačnou stranou. Protože izolovaná léze toho nervu je vzácná, je vždy nutně provést vyšetření většího počtu svalů, protože n. suprascapularis bývá často postižen v rámci rozsáhlejších lézí (cervikální radikulopatie, léze plexus brachialis). Vyšetření pomocí ultrazvuku či CT a MRI je prospěšné k detekci jiných příčin než čistého úžinového syndromu. Na postižení n. **thoracicus longus** (inervace m. serratus anterior) a n. dorsalis scapulae (inervace mm. rhomboidei) myslíme při oslabení elevace ramene nad horizontálu s nálezem odstávající lopatky (scapula alata) při předpažených HKK s akcentací při wall-push testu (zatlačení na zeď, test kliku). Klinicky se liší dolním úhlem odstávající lopatky, kdy při lézi n. thoracicus longus vlivem přetažení nepostižených mm. rhomboidei více mediálně je dolní úhel VR lopatky blíže k obratlovým trnům a při lézi n. dorsalis scapulae vlivem přetažení nepostiženého m. serratus anterior je dolní úhel lopatky více laterálně při ZR lopatky. Léze těchto nervů vznikají po déletrvajícím kompresi laterální strany hrudníku hranou opěradla židle nebo křesla při usnutí v opilosti, po operacích v celkové anestezii v poloze na boku, u těžce pracujících, kteří nosí těžká břemena, často traumaticky po úderech na laterální stěnu hrudníku nebo po úrazech s trakčním mechanismem (tenis, košíková, veslování). Atraumaticky vznikají u idiopatické neuropatie brachiálního plexu, kdy u jednostranné odstávající lopatky zvažujeme neuralgickou amyotrofii. Při oboustranném nálezem odstávajících lopatek uvažujeme o facioscapulohumerální dystrofii.

**c) Neuralgická amyotrofie brachiálního plexu (SYNDROM PARSONAGE-TURNER) (MKN-G545).** Jde o onemocnění spojené s úpornými neuralgickými bolestmi zejména v oblasti ramene, paže a někdy i krční páteře. Většinou jde o parainfekční postižení brachiálního plexu (plexitida brachiálního plexu), kdy pacient onemocní nejprve virózou a vzápětí se rozvinou úporné bolesti s nočním maximem trvající cca 1-2 týdny. Současně se rozvine postupná paréza jednoho či více svalů. V naprosté většině jde o parézu m. serratus anterior se ztrátou fixace lopatky. N. thoracicus longus patří mezi tzv. „měkké nervy“, tzn. že k jeho postižení dochází velmi snadno jak tla-

kem, tak infekčními pochody. Bolest ramene bývá dominantní, a proto je pacientovi často diagnostikováno primární postižení ramenního kloubu. Pro vyšetření je nezbytné podívat se na fixaci lopatky při elevaci a abdukci horních končetin v rameni. Často je ztráta fixace lopatky takového rozsahu, že pacient není schopen na postižené straně tento pohyb provést. Dalším krokem by mělo být EMG vyšetření, které verifikuje neurogenní poškození.

**d) Thoracic outlet syndrom = TOS (syndrom horní hrudní apertury) (MKN-G55-, G540).** Tento pojem poprvé použili a upřesnili Peet a spol. v roce 1956. Jedná se o méně častý neurovaskulární kompresivní syndrom, kdy dochází ke kompresi nervově-cévního svazku periferního nervu, nebo části plexu brachialis v anatomicky preformovaných úžinách v oblasti ramene. TOS je výsledkem převážně funkční poruchy početných struktur tvořících tento otvor (mm. scaleni, m. pectoralis minor, horních fixátorů ramenního pletence). Příčinou vzniku tohoto syndromu mohou být také metastázy z axily, apexu plic a lymfogranulomy. V postižení převažují ženy nad muži u 70 % > 30 % (2:1) ve věku 20-40 let. Z 60-80 % se jedná o postižení dominantní končetiny u lidí dlouhodobě pracujících s horními končetinami elevovanými nad horizontálu.

Správná diagnóza je velmi složitá. Probíhá pod obrazem klasického CB syndromu, diskopatie C páteře, vertebrogenního kořenové dráždění. Může imitovat Raynaudovu chorobu a dokonce bursitidu v rameni, ale i postižení PNS (syndrom karpálního tunelu, kubitální syndrom, polyneuropatie, Parsonage-Turner syndrom), nebo postižení CNS (ALS, Syrinx nebo intramedulární syndrom). Obvykle se diagnóza stanovuje až po vyloučení všech ostatních možných příčin. TOS zahrnuje několik podobných klinických obrazů vyplývajících z místa postižení nervově-cévního svazku plexus brachialis, arteria a vena brachialis. Příznaky jednotlivých podtypů se silně překrývají! Neexistuje žádný jednoduchý klinický test vedoucí k jasné diagnóze TOS! Z hlediska etiologie TOS se uvádějí tři podtypy: neurogenní (95 %), venózní (2-4 %), arteriální (1-3 %).

Někteří autoři uvádějí ještě dělení na:

- **statický TOS** „opravdový“ způsobený krčním žebrem nebo elongovaným processem transverzi C7 (megatransversus), nebo hypertrofickým vazivovým fibrózním pruhem mezi 1. žebrem a příčným výběžkem C7, Pancoastovým tumorem nebo anomálním či spastickým svalem
- **poziční TOS**, kdy jsou potíže vyprovokovány zejména abdukci a elevací paže a repetitivními pohyby HK při práci či sportech

**Neurogenní TOS** se dělí na velmi častý (až v 90 %) **nespecifický** (disputed - sporný TOS), kdy až u 95 % pacientů se jedná klinicky o kombinaci neurologické iritační senzitivní složky (dysestezie) a doprovodných vaskulárních příznaků. Klinické příznaky jsou nespecifické a nekonstatní. Samostatný izolovaný tzv. „**pravý neurogenní**“ TOS je velmi vzácný (uvádí se 5%). Typické neurogenní parestezie doprovází zpravidla útlak truncus inferior (dolní léze plexus brachialis) nebo fasciculus medialis plexus brachialis nejčastěji v dermatomu C8 a Th1. Při vyšetření můžeme nacházet klinicky Hornerovu triasu (miosa, ptosa, exoftalmus) s atrofií drobných svalů ruky a elektrofyziologické denervace v C8 a v Th1 svalech. Méně často dochází k útlaku truncus medius. Klinické příznaky neurogenního TOS jsou parestezie, event. hypestezie v inervační zóně n. cutaneus antibrachii medialis (n. cutaneus brachii medialis) s elektrofyziologickými projevy v senzitivním vedením při kondukční EMG. Uvádí se iritace a zánikové projevy pro n. ulnaris, motorické zánikové projevy pro n. medianus. Zde je klinika vždy komplexnější než při prosté mononeuropatii těchto periferních nervů a navíc se zde vyskytují bolesti krku, ramene a hrudníku. Vaskulární příznaky pro venózní a arteriální TOS se uvádí v 5 %. Příčinou je komprese veny nebo arterie subclaviae. U komprese vena subclavia (4%) vzniká venostáza (otok periferie končetiny- nejprve dlaně a předloktí, postupně se šíří na paži a rameno, cyanóza, zvýšená žilní náplň, vyšší únavnost končetiny, pocitu tíhy, bolesti, tlak a napětí v postižené končetině. Může dojít až k trombóze vena subclavia nebo vena axillaris se všemi následujícími projevy, v těžkých případech až k ulceraci prstů. U komprese **arteria subclavia** (1%) dochází k oslabení až k vymizení pulzu na arterii radialis při provokačních manévrech. K příznaku vymizení pulzu při níže uvedených testech dochází až u 50-70 % zdravých jedinců! Někdy v důsledku komprese je slyšitelný systolický šelest v supraklavikulární oblasti nad arteria subclavia. Při stenóze a. subclavia může být přítomen subclavian steal syndrom s příznaky cerebrální ischemie. Dochází ke snížení teploty akrálních částí ruky, horní končetina je chladná, bledá a může dojít až k Raynaudovu fenoménu (vazoneuróze), který pacient při zátěži popisuje jako nepříjemné mrtvění, brnění až křeče klaudikačního charakteru, zvýšenou únavnost a chladovou intoleranci. V těžkých případech dochází k embolizaci cév HK s následným vznikem vředů a gangrén.

Vazoneurotické příznaky se akcentují **provokačními manévry** (úklonem a rotací hlavy s abdukci a elevací končetiny), ze kterých vycházejí níže uvedené **nespecifické provokační testy s velkou falešnou pozitivitou!** Při těchto testech

je možné akrálně prakticky využít běžný prstový pulzní oxymetr. Typické jsou bolesti v rameni, hrudníku, pažích a rukou, které jsou nejintenzivnější v rukou a prstech zhoršující se po nošení břemen a dlouhodobým držením horní končetiny nad horizontálou. Bývá bolestivá hluboká palpace nebo Tinel v supraklavikulární oblasti v oblasti Erbova bodu. Svalová slabost ramene u TOS není výrazná. Projevuje se více ve starším věku, a to spíše poklesem svalového tonu svalů kolem ramene.

Navzdory složité diagnostice TOS je **vymizení obtíží** po cílené rehabilitaci až u **87 %** případů! Pouze u 10-20 % případů, zejména u pacientů s venózním, arteriálním nebo neurogenním TOS, dochází k exacerbaci příznaků, neodpovídajících na konzervativní terapii s nutnou následnou chirurgickou léčbou.

### Podle místa útlaku se klinicky vytvářejí

#### 3 syndromy - podtypy:

■ **Skalenový (supraklavikulární) syndrom**, který je anatomicky vymezen mezi m. scalenus anterior (event. m. scalenus medius) a prvním žebrem nebo krčním žebrem. Vlákna mm. scaleni mají fázičnou i posturální funkci. Jejich mediokraniální průběh je velmi namáhán a dochází často k jejich spasmu a ke zkrácení. Děje se tak většinou sekundárně iritací při blokádách C páteře, CTh přechodu a prvních hrudních žeberech, event. při spasmu m. sternocleidomastoideus nebo primárně při anomální inerci skalenů u anomáliích prvního žebra. Při **provokačním manévru (Adsonův test - 1927)** dochází ke snížení nebo vymizení pulzu na a. radialis, kdy pacient otočí hlavu na stranu komprese a zvedne bradu za současnou hlubokou inspiraci, poté provede abdukci paže, extenzi lokte a ZR paže v rameni. Někdy test provázejí i parestezie na horní končetině.

■ **Kostoklavikulární (retroklavikulární) syndrom = syndrom krčního žebra**, který je anatomicky vymezen mezi prvním žebrem (postero-mediálně), klavikulou a horní hranou lopatky. Provází blokády prvního žebra a klavikuly, vyskytuje se také při frakturách klavikuly s hypertrofickým kalusem. Dochází ke kompresi vena subclavia s dominujícími dysesteziemi při tahu za HK a pohybu ramenního pletence dorzokaudálně, kdy dochází k pohybu ramene do extenze. Často bývá způsoben zevním tlakem popruhů batohů. Bolesti vyznačují z oblasti šíje do HK, předstunutě držení hlavy obtiže zhoršuje. Provokačním manévrem je **Kuffříkův test (Cailliet)** nebo **Kostoklavikulární manévr („stoj v pozoru“)** nebo jeho další synonyma **Falconer-Weddellův test (1943)**; **Scapular posterior depression test**; **Costoclavicular compression Military Brace/ Eden's Test (1969)**, kdy pacientovi pro-

vedeme pasivní stažení ramene trakcí horní končetiny dolů a vzad s loktem v extenzi, tím lopatka jde do retrakce a deprese, rameno je v extenzi, ZR a mírné abdukci. Hlava je držena v neutrální poloze nebo spíše vzhůru, záda a krk jsou co nejvíce napjaty („vojenský pozor“). Pozitivita testu je dána vymizením pulzu na a. radialis. Tento test lze ještě akcentovat zatlačením vyšetřovaného ramene zezadu dopředu. Některí autoři uvádějí ještě

**4 . podtyp TOS- Syndrom pokleslých ramen (droopy shoulder syndrom)** obvykle u žen s dlouhým krkem a nízkou uloženými rameny s akcentací parestézií při nošení nákladu odpovídající pozitivnímu kuffíkovému testu.

- **Hyperabdukční (infraklavikulární) syndrom - Wrightův syndrom = subkorakoideální m. pectoralis minor syndrom**, který je anatomicky vymezen šlachou a svalem m. pectoralis minor, upínající se na procesus coracoideus a žebrem. Potíže vznikají při abdukci horní končetiny, kdy se napíná m. pectoralis minor a tlačí na nervově-cévní svazek plexus brachialis. Vyskytují se bolesti a dysestezie v HK, zejména v rameni a prstech, doprovázené vasoneurózou s Raynaudovým syndromem se zhoršením při elevaci HK nad horizontálu. **Wrightův hyperabdukční test (1945)** spočívá v tom, že pacient provede maximální zevní rotaci a abdukci v rameni při natažené paži, v této poloze palpujeme kvalitu pulzu na a. radialis, doplňujeme případnou auskultaci v supraklavikulární jamce. Pacient nesmí zvedat rameno, neboť se tím sníží tenze na neurovaskulární svazek jdoucí na horní končetinu. Pozitivita testu je dána opět snížením kvality až vymizením pulzu na a. radialis, často provázeným reflexními změnami v m. pectoralis minor. **Test se vzpažením (Hands-up test)** nebo také **EAST (Elevated arm stress test - Kellyho test)** nebo také **Roosův test (1976)** spočívá v tom, že pacient zvedne obě paže do 90° abdukce s flexí lokte vzhůru na 90° a provádí opakovaně pohyb otevírání a zavírání pěsti po dobu alespoň 3 minut.

#### ZKRATKY:

**ABD** – abdukce  
**ACC** – akromioklavikulární kloub  
**AIM** – akutní infarkt myokardu  
**AP** – angina pectoris  
**ALS** – amyotrofická laterální skleróza  
**C** – cervikální  
**CB** – cervikobrachiální  
**CC** – cervikokraniální  
**CNS** – centrální nervová soustava  
**CMP** – cévní mozková příhoda  
**CT** – computer tomography  
**DMO** – dětská mozková obrna  
**EMG** – elektromyografie  
**GH** – glenohumerální  
**HK** – horní končetina  
**KRBS** – komplexní regionální bolestivý syndrom  
**L** – lumbální  
**m.** – musculus  
**MKN** – mezinárodní klasifikace nemocí  
**MND** – motoneuron disease  
**MRI** – vyšetření magnetickou rezonancí  
**n.** – nervus  
**PET** – pozitronová emisní tomografie  
**PNS** – periferní nervový systém  
**RM** – rotátorová manžeta  
**RTG** – rentgenové vyšetření  
**SA** – subakromiální  
**ScTh** – scapulothorakální  
**SC** – sternoklavikulární  
**SLAP** – superior labral anterior posterior  
**SLE** – systémový lupus erythematosus  
**Th** – thorakální  
**TOS** – thoracic outlet syndrom  
**TrPs** – trigger points  
**USG** – ultrasonografie  
**VCHGD** – vředová choroba gastroduodenální  
**VR** – vnitřní rotace  
**ZR** – zevní rotace

Adresa ke korespondenci:

**MUDr. Petr Michalíček**

Vojenský rehabilitační ústav Slapy  
 252 08 Slapy nad Vltavou  
 e-mail: petmich@seznam.cz

# Botulotoxin při léčbě svalové hyperaktivity u spastické parézy patří i do rukou rehabilitačních lékařů

Kövári M.<sup>1</sup>, Hoskvcová M.<sup>2</sup>, Jech R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol, Praha, přednosta prof. PaedDr. P. Kolář, Ph.D.

<sup>2</sup> Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1. LF UK a VFN, Praha, přednosta prof. MUDr. E. Růžička, DrSc.

## SOUHRN

Terapie spastické parézy prodělala během posledních let velký krok vpřed. Jednou z léčebných možností je aplikace botulotoxinu u vybraných neurologických diagnóz. Nově je dle SPC povolena aplikace botulotoxinu u vybraných diagnóz i rehabilitačním lékařům. V současné době je aplikace botulotoxinu hlavně doménou neurologů v komplexních či regionálních centrech spasticity. Je však žádoucí, aby se počet

center nadále rozšiřoval a pro maximalizaci efektu této poměrně nákladné terapie je zapotřebí pečlivé teoretické i praktické proškolení nových zájemců z řad lékařů (a to i rehabilitačních).

## KLÍČOVÁ SLOVA

svalová hyperaktivita, spastická paréza, botulotoxin, dohoda o reedukačním tréninku, centra spasticity

## SUMMARY

**Kövári M., Hoskvcová M., Jech R.: Botulinum Toxin for the Treatment Muscle Overactivity at Spastic Paresis Belong also in Hand at Rehabilitation Medical Specialists**

Spasticity treatment has made a huge step forward in the recent years. One of the options for selected neurological diagnoses is the application of botulinum toxin. The SPC now allows even the physiatrists / rehabilitation medical specialists/ to apply botulinum toxin to patients with these selected diagnoses. At this time application of botulinum toxin is the domain of

neurologists in complex or regional spasticity centres. However, it is desirable for the number of centers to increase; and for the maximalization of the effect of this costly therapy, a thorough theoretical and practical training of physicians (even physiatrists) is necessary.

## KEYWORDS

muscle overactivity, spastic paresis, botulinum toxin, guided self-rehabilitation contract, spasticity centers

*Rehabil. fyz. Léč., 21, 2014, č. 4, s. 224-226*

## ÚVOD

Terapie spasticity a zejména dalších forem svalové hyperaktivity v posledních letech značně pokročila. Vedle základních léků (baclofen, tizanidin, antikonvulziva a benzodiazepiny) se začala v některých případech využívat i lokální aplikace botulotoxinu (10), u pacientů s roztroušenou sklerózou modulatory endocannabinoidního systému (5) a u těžké generalizované spasticity existuje možnost aplikace baklofenové pumpy (8). Nezastupitelné místo v terapii pacientů s těžkou spastickou parézou mají i operační výkony na svaích či šlachách (prolongace svalů či šlachové transfery) (7).

Všechny zmíněné postupy mají určitá úskalí. Perorální myorelaxancia mají relativně malý léčebný efekt a působí celkově relaxačně i na svaly nespastické, často zhoršují kontinenci a únavu. Operační postupy na svaích jsou zásahem často nezvratným. Léky na bázi modulatorů endocannabinoidního systému jsou v současné době pacientům v ČR obtížně dostupné vzhledem k vysoké ceně, nehrazení terapie pojišťovnou a jistým zákonným omezením. Baklofenové pumpy jsou určeny pro pacienty s těžkou generalizovanou spasticitou, která není ovlivnitelná žádnými jinými způsoby léčby, tzn. rehabilitací, lokální aplikací botulotoxinu nebo perorálními antispastickými léky (8).

## TERAPIE SVALOVÉ HYPERAKTIVITY BOTULOTOXINEM

U vybraných diagnóz, jako například u dystonických syndromů, u spastické horní končetiny po cévní mozkové příhodě, cervikální dystonie či u spastických syndromů dětí s dětskou mozkovou obrnou, je lékem první volby lokální aplikace botulotoxinu (1, 4, 6). Naše dosavadní zkušenost je velmi optimistická. Pokud je u pacienta provedena důkladná klinická rozvaha (viz níže), je možné vytipovat klíčové svaly spastického vzorce a správně určit možný dosažitelný funkční cíl. Cílená aplikace botulotoxinu do určených svalů ve spojení s intenzivně vedenou rehabilitací (či spíše autorehabilitací) má potom výborný efekt nejen na snížení svalového napětí, ale i na zlepšení funkce paretické končetiny.

Jak by mohlo vypadat vyšetření a klinická rozvaha nad pacientem se spastickou parézou před aplikací botulotoxinu? Jednou z možností je využití konceptu prof. J. M. Graciese Five-Step Clinical Assessment, tedy vyšetření v pěti krocích (3): 1. vyšetření pasivního rozsahu pohybu pomalou rychlostí a verifikace pomocí goniometru, 2. vyšetření pasivního rozsahu pohybu maximální rychlostí s posouzením úhlu a kvality zárazu („catch“), 3. vyšetření aktivního rozsahu pohybu a verifikace pomocí goniometru, 4. zhodnocení frekvence rychlých střídavých pohybů k ozřejmění podílu spastické kokontrakce a dystonie na „paréze“ agonisty, 5. subjektivní a objektivní hodnocení funkce - modifikovaný Frenchayský test paže, 10metrový, event. 2minutový test chůze a subjektivní hodnocení pacientem dle Global subjective self assessment (GSSA).

Po vytipování klíčových svalů spastického vzorce pak přichází na řadu vlastní aplikace botulotoxinu, a to buď za kontroly EMG či sonograficky.

Jak botulotoxin funguje? Cílem aplikace botulotoxinu u pacientů se spastickou parézou není prohloubení již existujícího oslabení spastického svalu, ale omezení jeho ko-aktivace v situacích, kdy se patologicky kontrahuje coby více spastický antagonist a oslabuje volní stah více paretického agonisty (2, 9). Botulotoxin aplikovaný do svalu se váže na presynaptická nervová zakončení a blokuje uvolnění neurotransmiteru acetylcholinu. To vede k částečné denervaci svalu, a tím k redukci svalové hyperaktivity. Lokální dávku botulotoxinu můžeme měnit dle efektu - v praxi začínáme obvykle polovinou dosis maxima. Pacienta pozveme zhruba za měsíc na kontrolu (kdy je efekt botulotoxinu největší), posoudíme efekt terapie a dle výsledku kontrolního vyšetření pak dávku upravíme.

Po aplikaci botulotoxinu pacienta vždy edukujeme stran autorehabilitace. Evidence-based studie doporučují statický prodloužený strečink do maxima v délce až 30 minut denně, ale v praxi se dlouhodobě ukazuje, že lze klesnout až na 10 minut

pro každou indikovanou svalovou skupinu. Tato protahovací cvičení pak kombinujeme se cvičením aktivním, tzv. rychlými střídavými pohyby, při kterých paretické svaly posilujeme (12). Kombinace strečinku, rychlých střídavých pohybů, aplikace botulotoxinu s dalšími terapeutickými prvky byla vyvinuta J. M. Graciesem jako koncept Dohoda o reedukačním tréninku (Guided Self-Rehabilitation Contract). Nejdelsí zkušenosti s těmito postupy má Komplexní spastické centrum Neurologické kliniky 1. LF UK a VFN v Praze, které je rovněž školicím pracovištěm výše uvedených postupů s garancí právě prof. Graciese. Koncept se v celé komplexitě v současné době začíná také užívat na Klinice rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK v Motole a na Oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny ÚVN.

## ORGANIZACE PÉČE O SPASTIKY

V posledních letech v České republice vznikají komplexní a regionální centra spasticity (11). Tam zpočátku léčbu botulotoxinem prováděli výlučně neurologové, v současné době je aplikace botulotoxinu povolena i rehabilitačním lékařům. Nejdůležitější je, aby o pacienty se spastickou parézou pečovali zkušení odborníci, tj. speciálně proškolení neurologové a rehabilitační lékaři, nejlépe ve spolupráci s vyskolenými fyzioterapeuty a ergoterapeuty. Ideální by byl specialista s funkční odborností pro léčbu spastické parézy, včetně lokální aplikace botulotoxinu.

Jak by se takové specializace dosáhlo? Rehabilitační lékař či neurolog by prošel kurzem, který by měl dvě části - teoretickou a praktickou. V teoretické by porozuměl základům patofyziologie plasticity a dalších forem svalové hyperaktivity, rozdělení spastických syndromů a způsobem jejich testování za pomoci standardizovaných škál, a získal by komplexní přehled o možné farmakologické i rehabilitační terapii spastické parézy. Podrobněji by pak byly probrány základní principy aplikace botulotoxinu a také základní principy rehabilitační autoterapie. V druhé, praktické části, by se již zúčastňoval indikačních seminářů v jednotlivých centrech a pod dohledem zkušeného školitele by mohl botulotoxin aplikovat a následně pacienta i rehabilitačně edukovat. Nutno žet podotknout, že rehabilitační složka terapie je často neurology opomíjena (možná z neznalosti problematiky). Přitom byl bezpochybně prokázán vyšší léčebný efekt kombinace botulotoxinu a rehabilitace než jen samostatná aplikace botulotoxinu. Podobně rehabilitační lékaři by měli získat větší znalosti o patofyziologii spastické parézy a nových trendech její léčby a naučit se techniky aplikace botulotoxinu pod EMG nebo USG kontrolou.

## ZÁVĚR

Rehabilitačním lékařům se v současné době otevírá nová cesta jak díky botulotoxinu pomoci

## PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

svým pacientům. Léčba však vyžaduje komplexní pohled na celou problematiku, důkladné proškolení a postupné sbírání zkušeností v praxi. Není to cesta úplně lehká, ale doufáme, že se v naší rehabilitační společnosti najde dost erudovaných lékařů se zájmem o tento moderní trend léčby spastické parézy.

### LITERATURA

1. **BRASHEAR, A., GORDON, M. et al:** Intramuscular injection of botulinum toxin for the treatment of wrist and finger spasticity after stroke. *New England J. Med.*, 347, 2002, 6, s. 335-400.
2. **EHLER, E.:** Současná terapie spasticity se zaměřením na lokální aplikaci botulotoxinu. *Neurologie pro praxi*, 2001, s. 128-132.
3. **GRACIES, M. et al.:** Five step clinical assessment in spastic paresis. *European Journal of Physical Rehabil. Med.*, 46, 2010, 3, s. 411-421.
4. **HEINEN, F. et al.:** The updated European Consensus 2009 on the use of Botulinum toxin for children with cerebral palsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, 2009, doi:10.1016/j.ejpn.2009.09.005.
5. **MERINO, A. G.:** Endocannabinoid system modulator use in everyday clinical practice in the UK and Spain. *Expert Reviews Neurother.*, 2013, Suppl. 1, s. 9-13.
6. **REICHEL, G.:** Cervical dystonia: A new phenomenological classification for botulinum toxin therapy. *Basal Ganglia*, 1, 2011, s. 5-12.
7. **SCHEJBALOVÁ, A.:** Současný přístup ortopeda k operační léč-

bě pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Neurologie pro praxi*, 12, 2011, 4, s. 248-251.

8. **ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E., JECH, R. et al.:** Spasticita a její léčba. Maxdorf, 2012, s. 117-151, ISBN 978-80-7345-302-2.

9. **ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E., JECH, R. et al.:** Spasticita a její léčba. Maxdorf 2012, s. 67 - 76, ISBN 978-80-7345-302-2

10. **WISSEL, J. et al.:** European consensus table on the use of botulinum toxin type in adult spasticity. *Journal Rehabilition of Medicine*, 41, 2009, s. 13-25.

11. [www.czech-neuro.cz/rubrika/56- Sekce-spolecnosti-Centra/index.htm](http://www.czech-neuro.cz/rubrika/56- Sekce-spolecnosti-Centra/index.htm), Centra pro léčbu spasticity, Česká neurologická společnost.

12. **Yelnik, A. P., Simon, O., Parratte, B., Gracies, J. M. et al.:** How to clinically assess and treat muscle overactivity in spastic paresis. *Journal of Rehabil. Med.*, 42, 2010, 9, s. 801-807.

Adresa ke korespondenci:

**MUDr. Martina Kövari**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství  
2. LF UK a FM  
V Úvalu 84  
150 06 Praha 5  
e-mail: [martina.kovari@fnmotol.cz](mailto:martina.kovari@fnmotol.cz)

Inzerce A141011342

**BOTOX®**  
Botulinum Toxin Type A  
Cílený senzomotorický účinek

1959	1981	1997	2000	2002	2010	2012	2012	2013
První klinická studie	První studie u dětí	První studie u dospělých	První studie u pacientů s MS	První studie u pacientů s ALS	První studie u pacientů s BPPV	První studie u pacientů s migrénou	První studie u pacientů s křečovitostí	První studie u pacientů s křečovitostí

**Relaxace. Úleva. Uvolnění.**

**Spasticita pacientů po CMP**  
Faktory spasticity a křečovitosti u nejvíce postižených pacientů na poststrokeálním mozku (SPC) (Botox)

**Relaxace.** Trvalé snížení křečovitosti (Botox)

**Úleva.** Trvalé snížení bolesti (Botox)

**Uvolnění.** Trvalé zlepšení funkčnosti rukou, snáze se dají manipulovat, zvyšuje se kvalita života pacientů (Botox)

**ALLERGAN**

# Nepřetržitá nízkotepečná zábalová terapie má v léčbě akutní bolesti dolní části zad vyšší účinnost než ibuprofen a acetaminofen

Nadler S. F., Steiner D. J., Erasala G. N., Hengehold D. A., Hinkle R. T., Goodale M. B., Abeln S. B., Weingand K. W.

## SOUHRN

**Design studie:** Prospektivní, randomizovaná, jednoduše zaslepená (pro zkoušejícího lékaře), srovnávací studie účinnosti. Účinnost topické tepelné léčby ve srovnání s léčbou perorálními analgetiky v terapii bolesti dolní části zad nebyla dosud stanovena.

**Cíl:** Srovnání účinnosti kontinuální nízkotepečné zábalové terapie (40°C, 8 hodin/denně) a účinnosti ibuprofenu (1 200 mg/den) a acetaminofenu (4000 mg/den) u subjektů s akutní nespecifickou bolestí dolní části zad.

**Metody:** Subjekty (n=371) byly náhodně rozděleny do skupin léčených tepelným zábalením (n=113), acetaminofenem (n=113) nebo ibuprofenem (n=106) s cílem zjistit účinnost a srovnat tyto způsoby léčby s perorálním placebem (n=20) nebo studeným zábalením zad (n=19) se ohledem na zaslepení léčby. Mezi cílové ukazatele patřila úleva od bolesti, svalové ztuhlosti, pohyblivost laterálního trupu a míra invalidity. Účinnost byla stanovena v průběhu dvou léčebných dnů a dvou dnů sledování.

**Výsledky:** Úleva od bolesti u tepelného zábalu 1. den studie (průměr 2) byla vyšší než ve skupině léčené ibuprofenem (průměr 1,51; P 0,0007) nebo acetaminofenem (průměr 1,32; P 0,0001). Proloužená úleva

od bolesti (3. a 4. den) pro tepelný zábal (průměr 2,61) byla rovněž výraznější než pro ibuprofen (průměr 1,68; P 0,0001) nebo acetaminofen (průměr 1,95; P 0,0009). Flexibilita laterálního trupu se zlepšila u tepelného zábalu (průměrná změna 4,28 cm) během léčby (P 0,009 vs. acetaminofen [průměrná změna 2,93 cm], P 0,001 vs. ibuprofen [průměrná změna 2,51 cm]). Výsledky byly podobné 4. den studie. První den studie bylo zmírnění svalové ztuhlosti u tepelného zábalu (průměr 16,3) vyšší než u acetaminofenu (průměr 10,5; P 0,001). Invalidita se 4. den snížila ve skupině léčené tepelným zábalením (průměr 4,9) ve srovnání s ibuprofenem (průměr 2,7; P 0,01) a acetaminofenem (průměr 2,9; P 0,0007). Žádný z těchto nežádoucích účinků nebyl závažný. Nejvyšší míra (10,4 %) byla hlášena ve skupině léčené ibuprofenem.

**Závěr:** Nepřetržitá nízkotepečná zábalová terapie byla účinnější než acetaminofen a ibuprofen v léčbě bolesti dolní části zad.

## KLÍČOVÁ SLOVA

acetaminofen, analgezie, tepelný zábal, ibuprofen, bolest dolní části zad, muskuloskeletální, termoterapie

## SUMMARY

Nadler S. F., Steiner D. J., Erasala G. N., Hengehold D. A., Hinkle R. T., Goodale M. B., Abeln S. B., Weingand K. W.: **Uninterrupted Low-temperature Packing Therapy in the Therapy of Acute Lower Back Pains Exerting Higher Efficiency than Ibuprofen and Acetaminophen**

**Study design:** A prospective, randomized, single-blind (for the examining physicians) comparative study of efficiency. The effectiveness of the topical thermal therapy was compared with the treatment with oral analgesics in the treatment of lower back pains has not been established so far.

**Objective:** The comparison of effectiveness of the continuous packing therapy (40°C, 8 h/day) and

## PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

effectiveness of ibuprofen (1.200 mg/day) and acetaminophen (4.000 mg/day) in subjects with acute nonspecific lower back pains.

**Methods:** The subjects (n=371) were randomly divided into groups treated with thermal packing (n=113), acetaminophen (n=113) and ibuprofen (n=106) with the objective to determine effectiveness and to compare these kinds of therapy with oral placebo (n=20) or a cold packing of the back (n=19) considering the blinded character of the treatment. The target indices included the relief of pain, muscular tightness, mobility of lateral trunk and a degree of invalidity. The effectiveness was determined on the course of two days of therapy and two days of observation.

**Results:** The pain relief with the thermal packing on day 1 of the therapy (mean = 2) was higher than in the group treated with ibuprofen (mean 1.51; P = 0.007) or acetaminophen (mean 1.32; P = 0.0001). A prolonged pain relief (day 3 and 4) for the thermal packing (mean 2.61) was also more pronounced than for ibuprofen (mean 1.68; P=0.0001) or acetaminophen (mean 1.95; P=0.0009). The flexibility of lateral trunk improved in the thermal packing (mean change 4.28

cm) during the therapy (P=0.009 vs. acetaminophen [mean change 2.93cm], P=0.001) vs. ibuprofen [mean change 2.51cm]). The results were similar on day 4 of the study. On day one of the study the mitigation of the muscular tightness (mean 16.3) was higher than with acetaminophen (mean 10.5; P=0.001). Invalidity decreased on day 4 in the group treated with the thermal packing (mean 4.9) in comparison with ibuprofen (mean 2.7; P=0.01) and acetaminophen (mean 2.9; P=0.0007). None of these undesirable effect was significant. The highest degree (10.4) was reported in the group treated with ibuprofen.

**Conclusion:** The uninterrupted low temperature packing therapy proved to be more effective than acetaminophen and ibuprofen in the therapy of lower back pains.

### KEYWORDS

acetaminophen, analgesia, thermal packing, ibuprofen, lower back pains, muscular skeletal, thermotherapy

*Rehabil. fyz. Léč., 21, 2014, č. 4, s. 227-235*

### ÚVOD

Bolest dolní části zad se v populaci vyskytuje poměrně často v roční incidenci 5 % a celoživotní prevalenci 60 % až 90 % (2, 11, 25). Přibližně polovina pacientů ošetřených v primární péči podstupuje samoléčbu epizody bolesti dolní části zad ještě před tím, než navštíví lékaře (7, 27). Acetaminofen a ibuprofen jsou dva nejčastěji užívané léky prodávané bez předpisu ve Spojených státech amerických (15). Obě tato analgetika jsou považována za léčbu první linie u akutních epizod bolesti dolní části zad (3, 6, 13), nicméně jejich účinnost je diskutabilní (16, 19, 23). Ze systematického přehledu vyplývá, že jsou tyto léky účinné s ohledem na krátkodobou symptomatickou úlevu od příznaků u pacientů s akutní bolestí dolní části zad, nicméně účinnost nesteroidních protizánětlivých léků ve srovnání s ostatními přípravky je nadále nejednoznačná (26). Nadále přetrvávají obavy ohledně možného rizika rozvoje renálních, jaterních a gastrointestinálních komplikací spojených s užíváním těchto analgetik (4, 5, 21, 22, 24, 31).

Pokyny pro klinickou praxi Spojených států a Spojeného království doporučují používání topické tepelné samoléčby v terapii akutní bolesti dolní části zad (3, 28). Nedávná konfirmační studie prokázala účinnost kontinuální nízkoteplné zábalové terapie v léčbě akutní muskulární bolesti dolní části zad (Nadler a kol., podáno zvlášť). Tato studie byla vypracována s cílem porovnat účinnost této tepelné zábalové terapie s účinností maximální doporučené dávky ibuprofenu a acetaminofenu bez

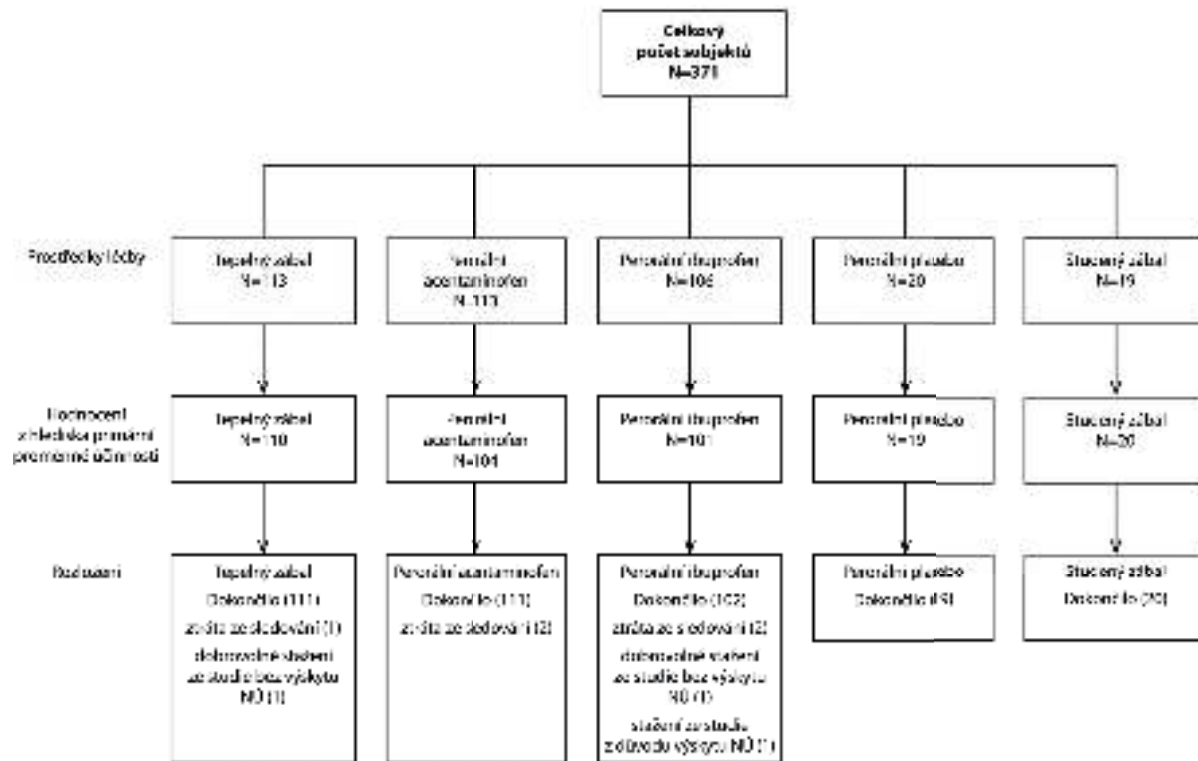
předpisu v samoléčbě akutní nespecifické bolesti dolní části zad.

### METODY

Jednalo se o randomizovanou, multicentrickou, jednostranně zaslepenou (pro studijního lékaře) studii s aktivní kontrolou, která zkoumala 2 dny léčby a 2 dny dalšího sledování. Studie byla realizována v 11 centrech a byla schválena Výzkumnou hodnotící komisí. Všechna klinická hodnocení byla standardizována. Jak je uvedeno v grafu 1, 371 subjektů s akutní nespecifickou bolestí dolní části zad s minimálně středně závažnou intenzitou bolesti bylo zařazeno do studie a náhodně rozděleno do skupin. Pro zařazení do studie byla nutná bolest střední nebo závažné intenzity (2 nebo více bodů na stupnici s celkem 6 body). Mezi další kritéria pro zařazení do studie patřily věk od 18 do 55 let (včetně), ambulantní status, bez poranění dolní části zad během předcházejících 48 hodin v anamnéze a odpověď ano na otázku „Bolí Vás svaly v dolní části zad?“. Ženy ve fertilním věku musely mít negativní výsledky těhotenského testu z moči, a pokud byly heterosexuálně aktivní, musely používat příslušnou antikoncepční metodu. Subjekty nesměly užívat žádnou jinou léčbu.

Subjekty s jakýmkoliv známkami nebo anamnézou radikulopatie nebo jakýmkoliv neurologickým deficitem (např. abnormální výsledky testu zdvihu natažené končetiny, patelárního reflexu nebo funkce močového měchýře a vyprazdňování), operací zad v anamnéze, fibromyalgií,





**Graf 1** Léčená populace, primární proměnné účinnosti a rozložení 371 zařazených pacientů.

diabetem mellitus, periferní vaskulární chorobou, osteoporózou, gastrointestinálními vředy, krvácením do gastrointestinálního traktu nebo perforací, onemocněním ledvin, plicním edémem, kardiomyopatií, onemocněním jater, vnitřním defektem koagulace, krvácivými onemocněními nebo na léčbě antikoagulancii (např. warfarin), každodenní bolestí zad po dobu více než tři po sobě jdoucích měsíců nebo přecitlivělostí na acetaminofen, nesteroidní antiflogistika nebo teplo.

Před randomizací byly vhodné subjekty rozděleny na základě intenzity bolesti na počátku studie, pohlaví a studijního místa. V každé skupině byly subjekty randomizovány do léčebných skupin v poměru 6:6:6:1:1. Z pěti léčebných skupin tři byly považovány za léčebné skupiny primární účinnosti: teplý zábal (ThermaCare Heat Wrap; Procter and Gamble, Cincinnati, OH), který se aplikuje na lumbální oblast trupu, využívá zapínání na suchý zip, zahřeje se na 104 F (40 C°) během 30 minut expozice na vzduchu a udržuje tuto teplotu nepřetržitě po dobu 8 hodin nošení, perorální ibuprofen (dvě tablety třikrát denně v celkové dávce 1200 mg s perorálním placebem jednou denně pro zaslepení od skupiny léčené acetaminofenem) nebo perorální acetaminofen (dvě tablety čtyřikrát denně v celkové dávce 4000 mg). Dvě malé skupiny byly zařazeny

do studie z důvodu zaslepení a vyloučení zkreslení přiřazení subjektů do jednotlivých léčebných skupin: perorální placebo (dvě tablety čtyřikrát denně) a studený zábal zad. Subjekty zařazené do skupiny se zábovým záballem musely zábal nosit po dobu 8 hodin za den a veškerá léčba byla podána během dvou po sobě jdoucích dnů. Subjekty se musely dostavit ke čtyřem studijním návštěvám. Předběžný skrínig byl proveden po telefonu před první studijní návštěvou. Základní hodnocení účinnosti zahrnovalo testy svalové ztuhlosti, míru invalidity (Roland-Morrisův dotazník invalidity) (20) a flexibilitu laterálního trupu.

Primární proměnnou účinnosti byla úleva od bolesti měřená pomocí 6bodové ústní stupnice (1). Svalová ztuhlost byla kvantifikována na základě 101bodové stupnice. Invalidita byla subjektem stanovena jako procento odpovědí „ano“ na 24 otázek tvořících dotazník, které byly transformovány na celkové skóre 24 bodů. Flexibilita laterálního trupu byla odvozeným skóre vypočítaným na základě průměrného měření flexe trupu na pravou a levou stranu u všech subjektů zařazených do studie. Pro změření rozsahu flexe trupu na pravou stranu musely subjekty stát vzpřímeně s lopatkami proti stěně, s pažemi podél těla a dlaněmi na laterální straně steh. V této pozici byla subjektu nalepe-

## PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

**Tab. 1** Demografické charakteristiky studijních subjektů podle léčebné skupiny.

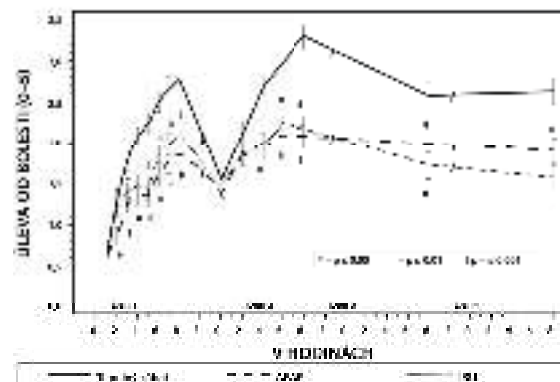
	Tepelný zábal (N113)		Perorální Acetaminofen (N113)		Perorální Ibuprofen (N106)		Studený Zábal (N19)		Perorální placebo (N20)		Celkem (N371)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Věk (roky)</b>												
18-29	34	30,1	42	37,2	32	30,2	4	21,1	4	20,0	116	31,3
30-39	27	23,9	28	24,8	28	26,4	6	31,6	7	35,0	96	25,9
40-49	40	35,4	32	28,3	33	31,1	8	42,1	7	35,0	120	32,3
50-55	12	10,6	8	7,1	13	12,3	1	5,3	2	10,0	36	9,7
55	0	0,0	3	2,7	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	0,8
<b>Pohlaví</b>												
Žena	66	58,4	64	56,6	63	59,4	11	57,9	12	60,0	216	58,2
Muž	47	41,6	49	43,4	43	40,6	8	42,1	8	40,0	155	41,8
<b>Intenzita bolesti</b>												
Středně intenzivní bolest	63	55,8	63	55,8	60	56,6	11	57,9	11	55,0	208	56,1
Vyšší intenzita bolesti	50	44,2	50	44,2	46	43,4	8	42,1	9	45,0	163	43,9

na lepicí páska na kůži na každé straně stehna, která ukazovala dosah konečku třetího prstu (prostředníček). Poté byl subjekt vyzván, aby se ohnul v trupu nejprve doprava, a to do maximální pozice, s nataženými dolními končetinami a posunem natažené pravé paže a ruky podél laterální strany pravé dolní končetiny do maximální pozice. Druhý kus lepicí pásky byl použit k vyznačení dosahu špičky prostředníčku na laterální straně pravé dolní končetiny do maximální pozice flexe trupu. S pomocí metru byla poté změřena flexe trupu na pravou stranu, a to u subjektu stojícím v neutrální poloze a měřena vzdálenost v centimetrech mezi horními okraji obou lepicích pásek (tab. 1) na laterální straně pravé dolní končetiny. Tento postup byl poté zopakován i na levé straně.

Při první návštěvě subjekty podepsaly informovaný souhlas, poskytly anamnézu a bylo provedeno fyzikální vyšetření, včetně neurologického hodnocení a hodnocení kůže v oblasti aplikace tepelného zábalu. Studijní subjekty obdržely instrukce k léčbě, deníky a dotazníky k vyplnění. Čtvrtý den se subjekty dostavily do studijního centra, kde byla hodnocena laterální flexibilita trupu a míra invalidity. Kvalita kůže u všech subjektů byla hodnocena během 1. a 4. návštěvy s použitím 4bodové stupnice s následujícím rozsahem výběru: 0 (normální barva), 1 (světle růžová až jasná růžová), 2 (jasná červená), 3 (velmi intenzivní červená).

Podle protokolu bylo provedeno primární porovnání skóre úlevy od bolesti 1. den studie naměřeného ve skupině léčené tepelným zábalem a skupin léčených acetaminofenem a ibuprofenem. Sekundární cílové ukazatele studie porovná-

valy průměrné prodloužené skóre úlevy od bolesti 3. a 4. den, průměrné snížení svalové ztuhlosti 1. den a průměrné zvýšení laterální flexibility trupu a zmírnění invalidity 1. den studie mezi skupinou léčenou tepelným zábalem a skupinami léčenými ibuprofenem a acetaminofenem. Primární a sekundární analýzy byly provedeny jak u analyzované populace a souboru dat podle protokolu („hodnotitelné subjekty“), který byl definován před odtajněním léčby. Kritéria hodnotitelnosti byly zaneseny do protokolu studie. Důvodem pro nezařazení do analýz hodnotitelných souborů dat bylo nesplnění studijních kritérií protokolu, dobrovolné stažení ze studie a porušení protokolu, jako je nedodržování léčby, častější vynechání nebo hodnocení mimo plánované termíny a vynechání návštěv.



**Graf 2** Primární proměnná účinnosti s ohledem na úlevu od bolesti (1. den).

Tab. 2 Demografické a základní charakteristiky.

	Tepelný zábal (N113)	Perorální Acetaminofen (N113)	Perorální Ibuprofen (N106)	Studený zábal (N19)	Perorální placebo (N20)	Celkem (N371)
<b>Věk (roky)</b>						
Průměr	35.82	34.90	36.61	36.79	38.00	35.94
Standardní odchylka	10.54	11.29	10.4	9.32	9.07	10.59
<b>Hmotnost (libry)</b>						
Průměr	173.44	171.81	177.41	160.68	180.05	173.78
Standardní odchylka	40.51	37.28	40.83	27.84	49.83	39.64
<b>Svalová ztuhlost (0–100 stupnice)</b>						
Průměr	61.32	62.58	60.39	69.47	70.6	62.35
Standardní odchylka	16.22	16.97	19.3	15.98	16.56	17.51
<b>Laterální flexibilita (cm)</b>						
Průměr	13.81	14.19	13.8	13.64	15.93	14.02
Standardní odchylka	5.35	5.49	6.63	4.58	4.8	5.72
<b>Disability (%)</b>						
Průměr	46.9	46.24	42.38	51.1	48.33	45.7
Standardní odchylka	20.79	20.92	21.47	22.86	14.58	20.88

**Statistická analýza.** Bylo stanoveno, že s danou směrodatnou odchylkou odhadovanou na 1,01 pro 0- až 5stupňovou škálu by vzorek přibližně 105 hodnocených subjektů na jednu skupinu poskytoval 90% sílu s ohledem na detekci významných rozdílů mezi léčebnými způsoby – tepelný zábal 1. den studie – průměrné snížení skóre bolesti o 0,5 s mírou signifikantnosti 0,025.

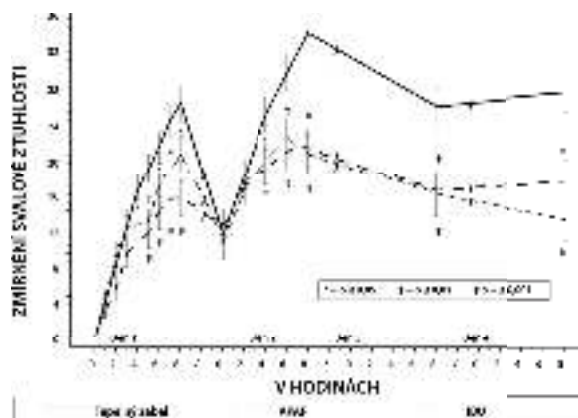
Počáteční hodnoty 1. den studie byly použity k výpočtu změn oproti skóre na počátku studie. První den studie bylo průměrné skóre úlevy od bolesti (primární) a svalové ztuhlosti vypočítáno pro každý subjekt na základě průměru pro každé individuální měření zaznamenané každou hodinu - od 1. do 8 hodiny 1. den studie. Třetí a 4. den studie byl pokles průměrného prodlouženého skóre úlevy od bolesti a svalové ztuhlosti vypočítán na základě hodnocení provedeného přibližně 24 a 48 hodin po 3. návštěvě 2. den studie. Úleva od bolesti byla analyzována s použitím analýzy rozptylu (ANOVA), včetně účinnosti vzhledem ke studijnímu místu, intenzitě bolesti na počátku studie, pohlaví a druhu léčby. Údaje o zmírnění svalové ztuhlosti, invalidity a flexibility laterálního trupu byly analyzovány s použitím analýzy rozptylu (ANCOVA).

U všech primárních a sekundárních proměnných byl proveden studentův t-test nulové hypotézy – bez rozdílu v léčbě mezi skupinou léčenou tepelným zábalem a skupinami léčenými analgetiky. S ohledem na omezení míry experimentální

chyby typu od 1 do 5 % byla použita Hochbergova metoda s cílem upravit a testovat dvě primární proměnné léčby před tím, než bude testována sekundární proměnná (14).

## VÝSLEDKY

Do této studie bylo zařazeno 371 subjektů (155 mužů a 216 žen) (tab. 1). Základní charakteristiky analyzované populace jsou uvedeny v tabulce 2 a rozdělení subjektů v grafu 1. Výsledky statistických analýz pro analyzovanou populaci odpovídaly výsledkům analýz protokolem definovaných



Graf 3 Zmírnění svalové ztuhlosti (1. den).

## PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

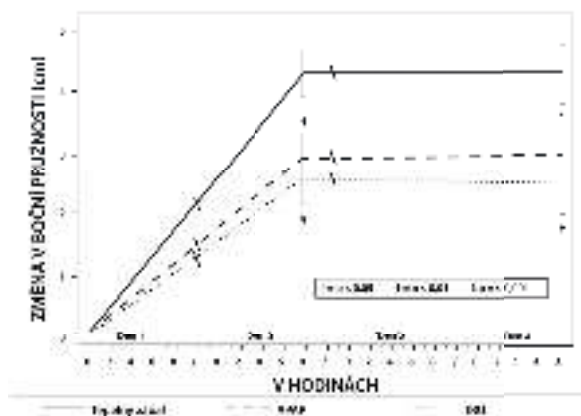
subjektů z hlediska všech primárních a dalších proměnných. Proto jsou uvedeny výsledky hodnocené populace subjektů.

### Primární proměnná účinnosti: 1. den - úleva od bolesti

První den studie bylo průměrné skóre úlevy od bolesti v souvislosti s léčbou tepelným zábalem (průměr 2) signifikantně vyšší než u acetaminofenu (průměr 1,32; P 0,0001) a u ibuprofenu (průměr 1,51; P 0,0007) (graf 2). Tento rozdíl mezi léčebnými skupinami pro tepelný zábal byl o 51,5 % vyšší než pro acetaminofen a 32,5% vyšší než pro ibuprofen. Signifikantní rozdíly (P 0,05) byly pozorovány v jednotlivých hodinových intervalech tvořících primární cílový ukazatel. Tepelný zábal vedl ve srovnání s acetaminofenem (od 2. do 8. hodiny) nebo ibuprofenem (od 3. do 8. hodiny) k signifikantně vyšší úlevě od bolesti.

### Ostatní proměnné účinnosti

**Hodnocení úlevy od bolesti: Ostatní časové body.** Druhý den studie průměrné výsledky úlevy od bolesti potvrdily výsledky zaznamenané první den studie. Skóre pro tepelný zábal (průměr 2,78) bylo signifikantně vyšší než skóre pro acetaminofen (průměr 2; P 0,0001) nebo ibuprofen (průměr 2,06; P 0,0001). Průměrné prodloužené skóre úlevy od bolesti pro 3. a 4. den bylo signifikantně vyšší pro tepelný zábal (průměr 2,61) než pro acetaminofen (průměr 1,95; P 0,0009) nebo ibuprofen (průměr 1,68; P 0,0001). Jednalo se o pozorovaný rozdíl mezi léčbou dosahující 33,8 % mezi tepelným zábalem a acetaminofenem a 55,4 % mezi tepelným zábalem a ibuprofenem. Léčebné rozdíly nabyly signifikantnosti (P 0,05) mezi těmito skupinami, a to v obou časových bodech tohoto cílového ukazatele.



Graf 4 Hodnocení flexibility laterálního trupu.

Svalová ztuhlost. Ve všech třech primárních léčebných skupinách došlo k významnému zmírnění svalové ztuhlosti ve srovnání s průměrným skóre na počátku studie, a to v každém časovém bodě hodnoceném v hodinovém odstupu v průběhu celé studie (P 0,001 pro všechny). Pokles průměrného skóre svalové ztuhlosti 1. den studie byl významně výraznější ve skupině léčené tepelným zábalem (průměr 16,3) než ve skupině léčené acetaminofenem (průměr 10,5; P 0,001) a přímo úměrně výraznější než v skupině léčené ibuprofenem (průměr 13,3; P 0,10) (graf 3). Tyto hodnoty reprezentovaly 55,2 % vyšší průměrné snížení skóre ve skupině léčené tepelným zábalem než ve skupině léčené acetaminofenem a 22,6 % vyšší průměrné snížení skóre v případě léčby tepelným zábalem ve srovnání s léčbou ibuprofenem.

Nehledě na celkově smíšený výsledek 1. den studie byla aplikace tepelného zábalu asociována se signifikantně výraznějším snížením skóre svalové ztuhlosti (P 0,05), a to ve srovnání s acetaminofenem nebo ibuprofenem v individuálních časových bodech od 4. do 8 hodiny léčby 1. den studie.

Druhý den studie bylo skóre svalové ztuhlosti připočítáno k výsledkům z 1. dne a došlo k výraznému poklesu průměrných skóre svalové ztuhlosti u terapie tepelným zábalem (průměr 26,6) než v případě léčby acetaminofenem (průměr 19,7; P 0,006) nebo ibuprofenem (průměr 17,6; P 0,009). Podobně v průběhu celé léčebné fáze došlo k signifikantnímu poklesu průměrného skóre svalové slabosti - 1. a 2. den studie - v souvislosti s léčbou tepelným zábalem (průměr 21,3) ve srovnání s léčbou acetaminofenem (průměr 15,2; P 0,002) nebo ibuprofenem (průměr 16,4; P 0,01).

Průměrné snížení prodlouženého skóre svalové ztuhlosti 3. a 4. den studie v případě léčby tepelným zábalem (průměr 26,6) bylo signifikantně vyšší než ve skupině léčené acetaminofenem (průměr 17,1; P 0,001) nebo ibuprofenem (průměr 14,8; P 0,0001). Čtvrtý den studie dosáhlo skóre svalové ztuhlosti maxima ve skupině léčené tepelným zábalem (průměr 27,3), což bylo vyjádřeno jako 44,5% snížením ve srovnání s počátečním skóre.

### Hodnocení flexibility laterálního trupu: Pohybový rozsah

U všech třech primárních léčebných skupin bylo ve srovnání s hodnotami na počátku studie zaznamenáno významné zvýšení (P 0,0001 u všech) flexibility laterálního trupu 2. a 4. den studie. Nicméně po dvou dnech léčby byla změna ve flexibilitě laterálního trupu signifikantně vyšší ve skupině léčené tepelným zábalem (průměr 4,28 cm) než ve skupině léčené acetaminofenem (prů-

# ThermaCare®

léčebné hřejivé zábaly

## Účinná úleva od bolesti

Terapeutické teplo

Zvýšená  
krevní  
cirkulace



Svalové  
uvolnění



Úleva  
od bolesti



12 hod.

8 hod.

Chcete vyzkoušet  
hřejivý zábal ThermaCare?

Napiště si o bezplatný  
vzorek na adresu  
[info.cz@pfizer.com](mailto:info.cz@pfizer.com).  
Do předmětu zprávy  
uveďte THC.

 Consumer Healthcare



 0120 Zdravotnický prostředek.

## PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

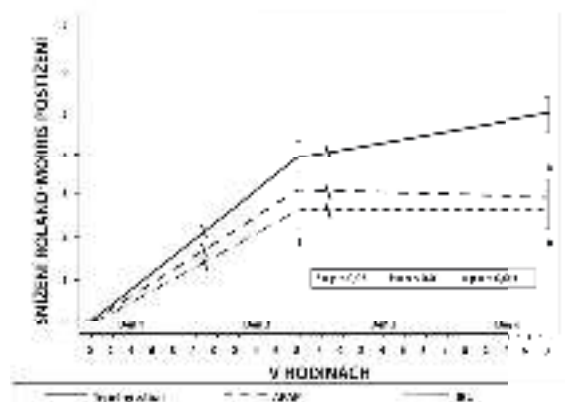
měr 2,93 cm; P 0,009) nebo ibuprofenem (průměr 2,51 cm; P 0,001) (graf 4). Byl zaznamenán rozdíl v léčbě dosahující 48,1 % mezi tepelným zábalením a acetaminofenem a 70,5 % mezi tepelným zábalením a ibuprofenem. Výsledky byly podobné 4. den studie.

### Hodnocení invalidity podle Rolanda a Morrise

Významné snížení skóre invalidity bylo zaznamenáno ve všech třech hlavních skupinách, a to 2. a 4. den a ve srovnání s hodnotami skóre na počátku studie (P 0,0001 u všech) (graf 5). Druhý den studie bylo snížení skóre invalidity ve skupině léčené tepelným zábalením (průměr 3,9) výrazně významnější než ve skupině léčené acetaminofenem (průměr 3; P 0,08), a výrazně vyšší než ve skupině léčené ibuprofenem (průměr 2,6; P 0,009). Do 4. dne studie bylo snížení skóre invalidity v případě terapie tepelným zábalením (průměr 4,9) výrazné, a to ve srovnání buď s acetaminofenem (průměr 2,9; P 0,0007) nebo ibuprofenem (průměr 2,7; P 0,0001).

### Bezpečnost

Během této studie nebyl zaznamenán výskyt žádných nežádoucích účinků. Systémové nežádoucí účinky se vyskytly častěji v souvislosti s užíváním ibuprofenu (10,4 %) než v ostatních primárních léčebných skupinách (6,2 % ve skupině léčené tepelnými zábalením a 4,4 % ve skupině léčené acetaminofenem). Nevolnost byla nejčastěji hlášeným nežádoucím účinkem ve všech skupinách. Pouze jeden subjekt ukončil účast ve studii v důsledku výskytu nežádoucího účinku, a to infekce horních dýchacích cest v souvislosti s užíváním ibuprofenu. Tepelný zábal měl dobrou snášenlivost v průběhu celé studie. Jeden subjekt léčený tepelným zábalením zaznamenal 2. den studie výskyt mírného zarudnutí v oblasti aplikace zábalu.



**Graf 5** Hodnocení poklesu skóre invalidity podle Roland-Morrisova dotazníku.

Zarudnutí ustoupilo spontánně během hodiny po sejmutí zábalu.

### DISKUSE

Farmakologická samoléčba s použitím acetaminofenu a ibuprofenu bez předpisu je nyní standardní strategií léčby akutní bolesti dolní části zad (3, 9, 12, 26, 29). Topická tepelná terapie se používá méně častěji možná vzhledem k nutnosti asistence při aplikaci tepelných polštářků nebo imobilizace v souvislosti s používáním této terapie. Tento konflikt s doporučeními s ohledem na aktivitu během následujících týdnů po akutní epizodě a během akutní fáze nedoporučuje klid na lůžku ani cvičení (3, 10, 30). Pracovníci trpící bolestí dolní části zad, kteří museli udržovat tolerovatelnou míru normální aktivity, se rychleji zotavili než kontrolní subjekty, kterým byl naordinován dvoudenní klid na lůžku nebo mobilizační cvičení zad (18). Minimalizace vlivu bolesti dolní části zad na zachování každodenních aktivit je klíčová z hlediska úspěšné léčby (8, 17).

V této studii skupina léčená tepelným zábalením ve srovnání se skupinou léčenou ibuprofenem vykazovala výrazné zlepšení s ohledem na úlevu od bolesti, flexibilitu laterálního trupu a zmírnění invalidity. Porovnání léčby tepelným zábalením a léčby acetaminofenem ukázalo podobné zlepšení s ohledem na úlevu od bolesti, flexibilitu laterálního trupu a svalové slabosti. Tyto výsledky přetrvávaly ve skupině léčené tepelným zábalením, a to po více jak 48 hodinách po sejmutí zábalu, což odpovídá samostatně zpráve týkající se účinnosti tepelného zábalu, která podporuje dlouhodobý účinek topické tepelné léčby (Nadler a kol., podáno zvlášť). Terapeutický přínos dlouhodobé aplikace tepelných zábalů s nízkou intenzitou tepla jde částečně na vrub kontinuálnímu využívání tepla v kombinaci se schopností zachovat normální aktivitu. Během této 4denní studie nebyl zaznamenán výskyt závažných nežádoucích účinků.

### ZÁVĚR

Z výsledků vyplývá, že nepřetržitá nízkotepečná topická zábalová terapie je účinnější než acetaminofen a ibuprofen, což podporuje doporučení používání zábalové terapie jako léčby první volby u akutní muskulární bolesti dolní části zad.

### Hlavní body

- Nepřetržitá nízkotepečná zábalová terapie je v léčbě akutní nespecifické bolesti dolní části zad účinnější než maximální dávka acetaminofenu a ibuprofenu bez předpisu.
- Tepelná zábalová terapie byla ve srovnání s ibuprofenem a acetaminofenem účinnější z hlediska úlevy od bolesti – zmírnění svalové

ztuhlosti, zlepšení ohebnosti a zmírnění stupně invalidity podle Roland-Morrisova dotazníku.

- Zkoumaný tepelný zábal zprostředkovává pacientům s bolestí dolní části zad úlevu od bolesti a návrat k běžným aktivitám.

#### Poděkování

**Autoři děkují studijním lékařům ve studijních centrech za provedení této studie: Dr. Michael Macri, MD (Hackensack, NJ); Dr. Antoinette Magione, MD (Philadelphia, PA); Dr. Keith Klatt, MD (Portland, OR); Dr. Thomas Littlejohn, MD (Winston-Salem, NC); Dr. Rashid Khairi, MD (Indianapolis, IN); Dr. Scott Dorfner, MD (Burlington, NJ); Dr. Frank Maggiamo, DO (Cranston, RI); Dr. Craig Laforce, MD (Raleigh, NC); Dr. Kenneth Rictor, MD (Scotland, PA); Dr. Walter Toronjo, MD (Huntsville, TX); Dr. Barbara Tyler, MD (Bryan, TX).**

#### LITERATURA

- AKIN, M. D., WEINGAND, K. W., HENGEHOLD, D. A. et al.: Continuous low-level heat in the treatment of dysmenorrhea. *Obstet. Gynecol.*, 97, 2001, s. 343-349.
- BIERING-SORENSEN, F.: Physical measurements as risk indicators for low back trouble over a one-year period. *Spine*, 1984, 9, s. 106-119.
- BIGOS, S., BOWYER, O., BRAEN, G. et al.: Acute low back problems in adults. Clinical practice guideline 14. Rockville, M. D. U.S. Department of Health and Human Services, 1994, s. 36-37. Sponsored by the Agency for Health Care Policy and Research. Publication No. 95-0642.
- BLANTZ, R. C.: Acetaminophen: Acute and chronic effects on renal function. *Am. J. Kidney Dis.*, 28, 1996, s. 3-6.
- BLOT, W. J., MCLAUGHLIN, J. K.: Over-the-counter nonsteroidal antiinflammatory drugs and risks of gastrointestinal bleeding. *J. Epidemiol. Biostat.*, 2000, 5, s. 137-142.
- BRADLEY, C., KENKRE, J., TOBIAS, R. et al.: GP's rate of recommending over-the-counter drugs varies. *BMJ*, 313, 1996, s. 115-16.
- CHERKIN, D. C., WHEELER, K. J., BARLOW, W. et al.: Medication use for low back pain in primary care. *Spine*, 23, 1998, s. 607-614.
- CLARK, N. M., BECKER, M. H., JANZ, N. K. et al.: Self-management of chronic disease by older adults: A review and questions for research. *J. Aging Health*, 1991, 3, s. 3-27.
- CROFT, P. R., MACFARLANE, G. J., PAPAGEORGIOU, A. C. et al.: Outcome of low back pain in general practice: A prospective study. *BMJ*, 316, 1998, s. 1356-1359.
- DEYO, R. A., DIEHL, A. K., ROSENTHAL, M.: How many days of bed rest for acute low back pain? A randomized clinical trial. *N. Engl. J. Med.*, 315, 1986, s. 1064-1070.
- FRYMOYER, J. W., POPE, M. H., CLEMENTS, J. H. et al.: Risk factors in low back pain: An epidemiologic survey. *J. Bone Joint Surg.*, 65, 1983, s. 213-218.
- HART, L. G., DEYO, R. A., CHERKIN, D. C.: Physician office visits for low back pain: Frequency, clinical evaluation, and treatment patterns from a U.S. national survey. *Spine*, 20, 1995, s. 11-19.
- HENSRUD, D. D., ENGLE, D. D., SCHEITEL, S. M.: Underreporting the use of dietary supplements and nonprescription medications among patients undergoing periodic health examination. *Mayo Clin. Proc.*, 74, 1999, s. 443-447.
- HOCHBERG, Y.: *Biometrika*, 75, 1988, s. 800-802.
- Kline, Company, US Manufacturers Sales Data, 1999.
- KOGAN, M. D., PAPPAS, G., YU, S. M. et al.: Over-the-counter medication use among U.S. preschool-age children. *JAMA*, 272, 1994, 1025-1030.
- LORIG, K.: Self-management of chronic illness: A model for the future. *Generations*, 17, 1993, s. 11-14.
- MALMIVAARA, A., HAKKINEN, U., ARO, T. et al.: The treatment of acute low back pain: Bed rest, exercises, or ordinary activity? *N. Engl. J. Med.*, 332, 1995, s. 351-355.
- MILGROM, C., FINESTONE, A., LEV, B. et al.: Overexertional lumbar and thoracic back pain among recruits: A prospective study of risk factors and treatment regimens. *J. Spinal. Disord.*, 1993, 6, s. 187-193.
- ROLAND, M., MORRIS, R.: A study of the natural history of back pain: Part I. Development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain. *Spine*, 8, 1983, s. 141-144.
- SANDLER, D. P., SMITH, J. C., WEINBERG, C. R. et al.: Analgesic use and chronic renal disease. *N. Engl. J. Med.*, 320, 1989, s. 1238-1243.
- SCHIODT, F. V., ROCHLING, F. A., CASEY, D. L. et al.: Acetaminophen toxicity in an urban county hospital. *N. Engl. J. Med.*, 337, 1997, s. 1112-1117.
- SIEGME, T. H. W., SIEBERER, W.: A comparison of the short-term effects of ibuprofen and diclofenac in spondylosis. *J. Int. Med. Res.*, 1978, 6, s. 369-374.
- STROM, B. L.: Adverse reactions to over-the-counter analgesics taken for therapeutic purposes. *JAMA*, 272, 1994, s. 1866-1867.
- SVENSSON, H. O., VEDIN, A., WILHELMSSON, C. et al.: Low back pain in relation to other diseases and cardiovascular risk factors. *Spine*, 8, 1983, s. 277-285.
- VAN TULDER, M. W., SCHOLTEN, R. J. P. M., KOES, B. W. et al.: Nonsteroidal antiinflammatory drugs for low back pain: A systemic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*, 25, 2000, 2501-2513.
- VON KORFF, M., MOORE, J. E., LORIG, K. et al.: A randomized trial of a lay person-led self-management group intervention for back pain patients in primary care. *Spine*, 23, 1998, s. 2608-2615.
- WADDELL, G.: Biopsychosocial analysis of low back pain. *Bailliere's Clin. Rheumatol.*, 1992, 6, s. 523-551.
- WADDELL, G.: Low back pain: A twentieth century healthcare enigma. *Spine*, 21, 1996, s. 2820.
- WADDELL, G., FEDER, G., LEWIS, M.: Systematic reviews of bed rest and advice to stay active for acute low back pain. *Br. J. Gen. Pract.*, 47, 1997, s. 647-652.
- WHELTON, A.: Nephrotoxicity of nonsteroidal antiinflammatory drugs: Physiologic foundations and clinical implications. *Am. J. Med.*, 106, 1999, s. 13-24.

Adresa ke korespondenci:

**Scott F. Nadler, DO**

Department of Physical Medicine  
and Rehabilitation  
UMDNJ-NJ Medical School 90  
Bergen Street (Suite 3100)  
Newark, NJ 07103  
e-mail: sfnadler@cs.com

# Koncept Castillo Moralese® v teorii a praxi

Saitlová J., Limbrock J. G.

## SOUHRN

Koncept Castillo Moralese je rozsáhlý, neurofyziologicky orientovaný terapeutický koncept pro děti a dospělé. Vyvinul ho argentinský rehabilitační lékař prof. Dr. Rodolfo Castillo Morales na podporu senzoryckých a motorických schopností, vzpřimování a stimulaci nejen orofaciální oblasti postižených jedinců. Jedna z částí Konceptu Castillo Moralese se dostala do povědomí české odborné veřejnosti jako Orofaciální regulační terapie (ORT) v německém originále z roku 1998, která vyšla v nakladatelství Portál v roce 2006. ORT je však pouze malou součástí komplexního terapeutického přístupu, který se v zahraničí již několik let vyučuje a praktikuje jako ucelený Koncept Castillo

Moralese. Autorka podává ucelený pohled na principy metodiky, její filozofii i praktické použití.

## KLÍČOVÁ SLOVA

**Koncept Castillo Moralese, interdisciplinární/ ucelený terapeutický koncept, Orofaciální regulační terapie (ORT), terapeutická podpora v orofaciální oblasti, Neuromotorická vývojová terapie (NET), terapeutická podpora v procesu vzpřimování, Rodolfo Castillo Morales, CM-koncept, motorický klid, zlepšení svalového tonusu, patrová deska, terapeutické techniky, model trojúhelníků, stimulační zóny, vliv latinsko-americké antropologie**

## SUMMARY

**Saitlová J., Limbrock J. G.: Concept of Castillo Morales® v Theory and Practice**

The Concept of Castillo Morales® is a comprehensive concept for children and adults. It was developed by an Argentine rehabilitation physician Prof. Dr. Rodolfo Castillo Morales, to support sensoric and motor abilities, straightening and stimulation of not only orofacial region of the affected individuals. The Czech professional public became aware of one part of the Concept of Castillo Morales® as Oral regulation therapy (ORT) in the German publication which was issued by the Portal Publishing House in 2006. ORT is only a small part of the complex therapeutic procedure, which has been educated and practiced as a unified Concept of Castillo Morales®. The author outlines a self-contained

view of the methodology principles, philosophy and practical use.

## KEYWORDS

**Concept of Castillo Morales®, interdisciplinary/self-contained therapeutic concept, Orofacial regulation therapy (ORT), therapeutic support in orofacial region, neuromotor developmental therapy (NET), therapeutic support in the process of standing-up, Rodolfo Castillo Morales, CM-concept, motoric rest, muscular tonus improvement, palatal plate, therapeutic techniques, the triangle model, stimulation zones, the influence of Latin-American anthropology**

*Rehabil. fyz. Léč., 21, 2014, č. 4, s. 236-249*

## 1. KONCEPT CASTILLO MORALESE®

### 1. 1 CHARAKTERISTIKA KONCEPTU

Ucelený Koncept Castillo Moralese®, který vyvinul argentinský lékař Dr. R. Castillo Morales (obr. 1), je v podstatě založen na neurofyziologii vývoje pohybu a je ovlivněn základní filozofií domorodých kmenů Latinské Ameriky. Věnuje se zlepšování komunikačních a senzoryckých schopností, držení

těla, vzpřimování a pohybu, souhře těla a oblasti úst, usnadnění situace dýchání a tvorbě hlasu a aktivuje, resp. reguluje aktivitu mimických svalů, a svalů pro příjem potravy a mluvení.

Koncept Castillo Moralese® obsahuje terapeutickou podporu v procesu vzpřimování (dříve NET = Neuromotorická vývojová terapie) s těžištěm péče v orofaciální oblasti (dříve ORT = Orofaciální regulační terapie). Terapie je založena na vzájem-





Obr. 1 Dr. Castillo Morales.

ném respektu, důvěře ve schopnosti druhého a na podpoře jeho silných stránek. Tento rozsáhlý, neurofyziologicky orientovaný terapeutický koncept pro děti a dospělé se dnes skládá z těchto částí:

- Terapeutická podpora v procesu vzpřimování (dříve NET = Neuromotorická vývojová terapie),
- Orofaciální terapie (dříve ORT = Orofaciální regulační terapie),
- příp. zajištění speciálních patrových desek (ve spojení s Orofaciální terapií).

#### Cíle konceptu:

- rozšíření nonverbálních a verbálních možností komunikace,
- rozvoj smyslového vnímání (hmat, zrak, sluch),
- zlepšení aktivního vzpřimování a pohybu
- aktivace a regulace orofaciálních funkcí (sání, polykání, slinotok, žvýkání, artikulace a mimika).
- podpora vlastní iniciativy a samostatnosti (např. při komunikaci, jídle a pití, při pohybu)
- podpora rodičovských kompetencí,
- zamezení sekundárním patologiím.

#### 1.2 VLIV LATINSKO-AMERICKÉ ANTROPOLOGIE

Vedle senzomotorických a neurofyziologických základů a různých terapeutických technik (viz kap. 2.4) má Koncept Castillo Moralese® také antropologické kořeny u před-kolumbijských latinsko-amerických domorodých kmenů. Ze získaných zkušeností s Dr. R. Castillo Moralesem a z pozorování v domorodé společnosti I. Zegarra (31) např. uvádí, že:

#### Koncept obsahuje:

- respekt k dítěti a k osobnosti člověka
- čas, bazální komunikaci
- důraz na tělo, který podporuje senzomotorickou paměť jako základ učení

- stimulace neuromotorického vývoje na těle rodičů
- sociální aspekt stravování jako první krok k budoucí nezávislosti
- využití rezonance hrudního koše jako nositele hlasových vibrací matky
- aspekt vertikalizace na zádech matky...aj.
- využití různých způsobů držení na nohách matky, v souladu se základním vyjádřením: „Jako terapeuti si sedáme na zem, protože ona je matkou, a nacházíme se stále v bazální komunikaci, s očima ve stejné rovině jako dítě“ (R. Castillo Morales).
- „Dítě není ten, kdo musí vzhlížet k dospělému, ale dospělý musí dosáhnout k dítěti. Oba společně kráčí cestou života a sdílí své zkušenosti.“ (R. Castillo Morales).

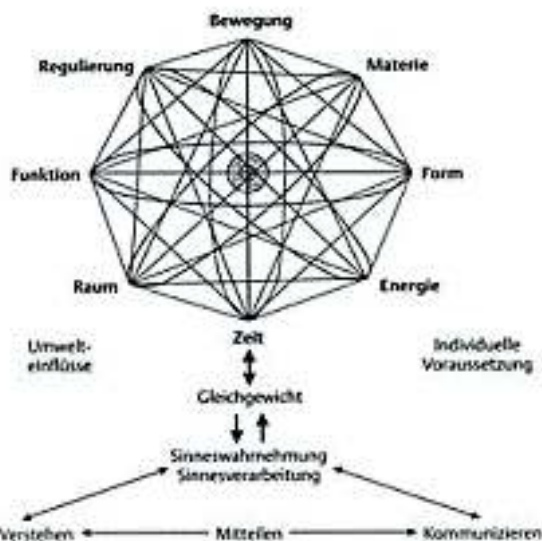
#### 1.3 VZNIK A VÝVOJ KONCEPTU CASTILLO MORALES®

Začátkem 70. let vyvinul R. Castillo Morales ve svém rehabilitačním centru „Centro Modelo de Reeducción“ v Argentině (Córdoba) terapii pro vzpřimování hypotonických dětí, kterou nazval **Neuromotorická vývojová terapie**. Nejprve se využívala u dětí s Trisomií 21 (Downovým syndromem). Mimo to vznikla **Orofaciální regulační terapie**. Na základě pozvání od prof. Hellbrügge o nich od roku 1977 přednášel v Dětském centru v Mnichově a na kongresech v Brixenu. Začátkem 80. let se v Německu rozšířilo využití obou forem terapie, zejména Orofaciální regulační terapie u dětí s retno-čelistním rozštěpem, dětskou mozkovou obrnou a jinými centrálními poruchami pohybového systému (více viz. kap. 4.2).

Svůj senzomotorický terapeutický koncept vyvinul R. Castillo Morales z dlouholetých zkušeností s dětmi se svalovou hypotonií na základě poznatků z vývojové neurologie, dále na základě práce s dětmi s rozštěpy patra, dětmi s Trisomií 21 a v rámci různých kontaktů, např. s B. a K. Bobathovými, V. Vojtou a jinými.

Dnes již neprovádíme ošetření úst a oblasti obličeje odděleně od motorické terapie těla. Proto se také změnil název terapie - části uceleného konceptu již neoznačujeme jako samostatné terapie, ale jako: „**Terapeutická podpora v procesu vzpřimování**“ (dříve NET) a „**Terapeutická podpora orofaciální oblasti**“ (dříve ORT). Zatímco v počátcích jsme aktivovali svalové funkce a stimulační zóny převážně pomocí manuálních terapeutických technik jako je dotek, tlak a tah (stretch), dnes se pokoušíme ovlivnit především vzpřimování, a tím také orofaciální oblast tak, *že dbáme na výchozí pozice a uspořádání okolního prostředí*. Bereme nyní více na vědomí vědecký poznatek,

## PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK



**Obr. 2** Funkce a integrace (9).

že motorické učení probíhá s ohledem na okolní prostředí samovolně a ve funkčním kontextu („Das Castillo Morales® - Konzept“, vydala Christiane Türk, Silvia Söhlemann, Heike Rummel: Thieme Verlag, Stuttgart 2012).

V roce 1986 vedl Castillo Morales s Barbarou Haberstockovou kurz Bobathovy rehabilitační terapie ve svém rehabilitačním centru v Córdobě. Jak Haberstocková (16) dále uvádí, právě při použití orofaciální terapie podle Castillo Moralese (dříve ORT) u dětí s dětskou mozkovou obrnou (DMO) jsou znalosti Bobathova konceptu velmi důležité.

## 2 TERAPIE JAKO PROCES

### 2.1 ZNÁZORNĚNÍ FUNKCE

Nejdůležitějším prvkem v tomto konceptu je podle Castillo Moralese® (5) *funkce jednotlivých částí orofaciálního komplexu*. Abychom rozpoznali patologické procesy, mohli stanovit přesný nálezný a podpořit nejrozličnější funkce svalstva, musíme znát práci svalů, různé svalové funkce a vývoj fyziologických funkcí orofaciálního komplexu v jednotlivých věkových obdobích. Stejně nezbytné jsou rozsáhlé znalosti senzomotorického, emocionálního a sociálního vývoje, dále rozvoj samostatnosti a aktivity v jednotlivých vývojových fázích. S těmito vědomostmi můžeme podporovat dítě a usnadnit mu např. příjem potravy nebo komunikaci.

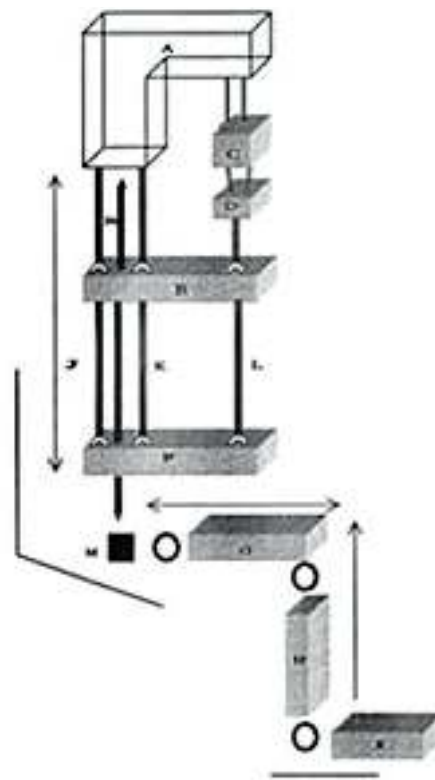
Pod pojmem funkce rozumíme každou aktivitu a změnu. Funkce je společný jmenovatel, který spojuje jednotlivé části tělesného komplexu a dělá z nich dynamický systém umožňující koordinované činnosti (obr. 2).

Aby mohla být úspěšně ukončena jedna funkce, potřebujeme následující **faktory**:

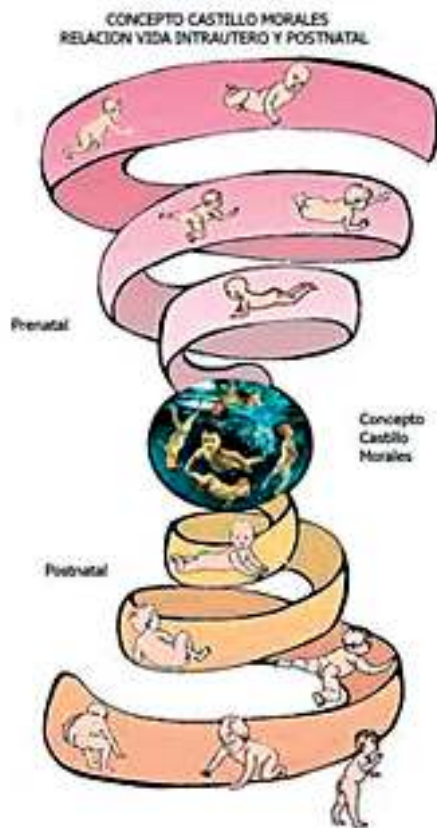
- spontánnost, aby se impuls mohl realizovat samovolně,
- perzistence (trvání), abychom dosáhli požadovaného cíle,
- variabilita, použití různých cest vedoucích ke stejnému cíli,
- schopnost přerušování, abychom za nepříznivých okolností mohli přerušit aktivitu; tím zabráníme fixaci patologických pohybových vzorů.

Činnost orofaciálního komplexu ovlivňují různé patologie, které naruší výše popsanou rovnováhu a funkce již není úspěšná a účinná. Vytvoří se tzv. kompenzace, přizpůsobení a nakonec fixace.

**Příklad:** U dítěte, které si cucá palec, může dojít ke vzniku předního otevřeného skusu. Tato porucha okluze způsobí při polykání první kompenzace, které mají za cíl uzavřít ústa. Přitom je hyperaktivní bradový sval a dolní kruhový ústní svěrač. Tkáně kolem úst se postupně přizpůsobí novému polykacímu vzoru. Pokud tento vzor včas pozitivně nezměníme, vznikne fixace, rigidita ústního dna, retruze mandibuly, hypoaktivita horního rtu, deformace patra a anomálie v postavení



**Obr. 3** Modifikace Brodieho schématu podle Castillo Moralese (5).



Obr. 4 Spirála (Castillo Morales®, 2008).

zubů. Tento příklad ukazuje úzké spojení formy a funkce. To znamená, že každý orgán se tvaruje sám. Z tohoto důvodu je bezpodmínečně nutné, aby terapeut kromě znalostí o terapeutické metodě disponoval také základními znalostmi o funkční anatomii a znal funkci a inervaci určitých svalových řetězců. Cílem ošetření je dosáhnout takového držení a pohybových vzorů, které přibližně odpovídají normě (9).

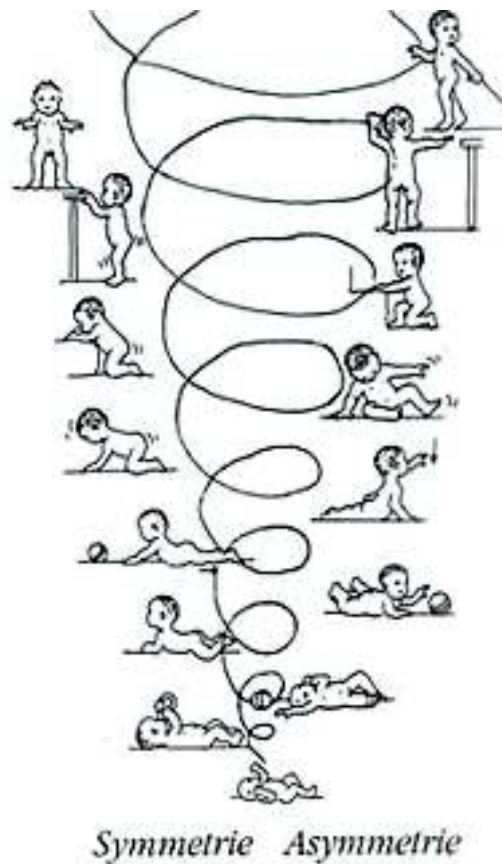
Na modifikaci Brodieho schématu podle Castillo Moralese® (obr. 3) si vysvětlíme, co chápeme pod pojmem funkčně dynamický koncept. Čelistní ortoped Dr. Allan Brodie - označovaný za „otce“ čelistní ortopedie - znázornil jen souvislosti mezi hlavou, krkem a ramenním pletencem. Castillo Morales zahrnul trup, paže a ruce, pánev, nohy i chodidla. To všechno se podílí na vzpřímení, koordinaci a kontrole orofaciálního komplexu. Lebku (A) chápeme jako pevný prvek (punctum fixum), který se opírá o páteř (B), jejímž prostřednictvím se pohybuje. Na lebce jsou upevněny pohyblivé prvky, jako je mandibula (D) a jazyka (C), které jsou propojené svalovými řetězci, a tím v přímém kontaktu s ramenním pletencem (E), páteří a s pánevním pletencem (F). Při

sání, žvýkání a polykání jsou aktivovány stejné orofaciální prvky jako při artikulaci. Koordinace orofaciálního komplexu je tedy předpokladem pro správnou jazykovou artikulaci. Z toho vyplývá, že oblast úst, obličeje a hltanu můžeme také nepřímo ovlivnit pánevním a ramenním pletencem. Výchozí pozice v dobrém vzpřímení podporuje lepší reakci.

## 2. 2 VÝVOJ JAKO SPIRÁLA

Domorodci vnímají život také jako **spirálu**. Stále přicházíme a odcházíme. Život jde dál, čas na Zemi je pouhá existence. Přicházíme a odcházíme.

Castillo Morales (3) vidí vývoj také jako spirálu (obr. 4). V nitroděložním vývoji má dítě zpočátku široké pohyby, které se s blížícím se 9. měsícem stále zmenšují. Po porodu jsou pohyby nejprve u těla, základy blízko k tělu, až se dítě progresivně naučí více aktivní široké pohyby, směřující k dokonalé koordinaci a vnímání, zatímco ve stáří se koordinace a akční rádius opět neustále zmenšují. Dítě již získalo všechny důležité senzomoto-



Obr. 5 Symetrie a asymetrie.

## PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

rické zkušenosti v děloze matky, jinak by nebylo možné, aby se v prvním roce života naučilo tolik možností pohybu a vnímání. Nitroděložně získané pohyby se postnatálně objeví opět v podobném měsíci.

Castillo Morales používá ilustraci spirály také vzhledem ke skutečnosti, že v normálním vývoji se setkáváme s neustálým střídáním mezi symetrií a asymetrií (obr. 5). Pozice asymetrické a tzv. mezi-pozice využívá ve svém konceptu obzvláště u dětí se senzomotorickým postižením.

### 2.3 MOTORICKÝ KLID

„Motorický klid“ je důležitým a stále se opakujícím tématem ve všech základních a nastavbových kurzech Castillo Moralese® (dále jen: Koncept CM®).

Znalosti tohoto „cvičení“ pocházejí z různých pramenů:

- 1. Z vědecké strany** uvádějí oba francouzští pediatři Claudine Amien-Tison a Albert Grenier, že s pomocí motorického klidu lze diagnostikovat neurologickou integritu dítěte a mohou být určeny prognózy dalšího průběhu vývoje;
- 2. V prakticko – terapeutické práci** byla Bertha Bobathová první, která dosáhla opatření koncentrace a klidu, stability a orientace ke středu těla u dětí, které ošetřovala.
- 3. Empiricky** můžeme pozorovat u mnoha rodičů způsob jejich zacházení s dětmi, jak se jim přibližují, např.: uklidní kojence a naváží s ním kontakt. To jsme mohli pozorovat jak v západních kulturách, tak obzvláště u domorodých kmenů Latinské Ameriky, kde R. Castillo Morales provedl část své výzkumné práce. Dokonce u výše vyvinutých savců nacházíme podobný způsob chování (2).

### PROVEDENÍ

Výchozí pozice je přirozeně různá podle věku a možností dítěte. Pro tento popis si představíme kojence v prvním trimestru.

Matka nebo terapeut sedí pohodlně na zemi, např. s nohama do kříže, drží dítě v jedné ruce a tak mu dává pevnou oporu. Zadek dítěte je dobře opřený na vnitřní straně stehů. Dáváme pozor na to, aby nohy dítěte nebyly od sebe příliš odtáhnuty a paže nebyly příliš vzdáleny od trupu, takže dítě držíme v pevném objetí.

V tomto okamžiku držíme jednou rukou zadní stranu hlavy dítěte a provádíme jí jemný, intermitující tah kranialním směrem; naše druhá ruka leží na zóně hrudní kosti (sternum) a vyvíjí lehký tlak dorzálně s tahem do kaudálního směru. Motorickou zónou označujeme místa těla, ve kterých se na okostici sbíhají nervová vlákna, začí-

nají svaly nebo svalové řetězce, u kterých můžeme vyvolat motorickou aktivitu pomocí stimulace. Stimulaci musíme dobře přizpůsobit signálům a aktivitě dítěte a nesmí bolet!

### Znalosti, které nás vedou k tomuto opatření:

#### • senzomotorický vývoj

Při intrauterinním (nitroděložním) vývoji nabízí děloha dítěti oporu, kterou po jeho narození převezmou paže matky či otce. Přitom se prostor pro pohybový vývoj v prenatálním životě stále zmenšuje. Po porodu tento proces probíhá opačně, dítě získává stále více prostoru. Víme, že tento proces probíhá u dětí s neurologickým postižením jinak. Většinou vidíme hypotonii dětí ležet v jejich prvních týdnech života na velmi široké opěrné ploše, končetiny jsou od trupu velmi vzdáleny. Často mají děti velké problémy s kontrolou hlavy nebo s orientací ke středu těla.

V terapeutickém působení podporujeme tyto děti nejen v tom, aby přiblížily končetiny trupu a zlepšily kontrolu držení. Abychom jim umožnili aktivní senzomotorický vývoj, potřebují k tomu jako předpoklad především pocit pevné opory, kterou jim rodiče dají doslova i v přeneseném smyslu, pocit pevného sevření, který může být umožněn např. motorickým klidem.

#### • zcela normální život rodičů a dětí

Intuitivní chování dospělých dává svěřenému dítěti oporu (opěrná ruka na zadní straně hlavy dítěte a druhá ruka na hrudní kosti - sternu) a přispívá tím k vývoji jeho stability držení. Také odstup, který dítě potřebuje k navázání optimálního očního kontaktu k dospělé osobě, bývá většinou touto osobou volen intuitivně správně. To znamená, že motorický klid zvolíme v naší terapeutické práci s dítětem s neurologickým postižením nejen jako přístup, ale především podporujeme v tomto držení rodiče a radíme jim, jak se mohou v denní péči o dítě postarat o jeho jistotu a klid.

#### • postoj terapeuta k dítěti

Poskytování stability se vztahuje jak na bezprostřední tělesný kontakt s dítětem, tak na s tím nedělitelně spojenou emocionální oporu. V terapeutické práci to znamená dávat tolik podpory, kolik je nutné, ale tak málo pomoci, jak je možné.

#### • filozofické základy konceptu a jejich kořeny

Filozofický základ pro motorický klid tvoří zkušenosti, které jsme získali ze společného života s praobyvateli Latinské Ameriky, kteří žijí na severu Argentiny, v Peru a Bolívii. Rodiče dětí nikdy nenechají ležet samotné na zemi, dokud neumí chodit.

### • neurofyziologické znalosti

Víme, že s rukou na zátylku, která drží hlavu kojence s intermitujícím lehkým tahem ve střední linii, vytváříme vliv na receptory šíje. Tyto receptory jsou úzce spojeny s jádrem malého mozku, s vestibulárními jádry a s částí vizuálního řídicího centra. Ještě nekontrolované pohyby kojence produkují aference (nervové vzruchy, vedoucí od smyslových orgánů k centrálnímu nervovému systému) jmenovaných receptorů, kterým můžeme dát cílený směr natažením ruky na dětském zátylku. Ruka na sternu během motorického klidu má prohlubující působení pro dýchání (tím, že se stabilizuje trup) a tonus dítěte může být regulovaný, zatímco tahem na zátylku stimulujeme vestibulární a vizuální systém.

### Význam motorického klidu v Konceptu Castillo Moralese®

Motorický klid nám umožní přístup k dítěti, jeho pozornost a soustředění, na které klademe velký důraz při každé další práci. V pozici motorického klidu u dítěte nejprve cítíme, jak se uklidňuje a je připravené na komunikaci s námi. Tonus se reguluje, dítě navazuje oční kontakt, nohy a především ruce se přibližují střední linii. Tak můžeme motorický klid provést s konkrétním stanovením cílů (2), kterými jsou:

- zlepšení stability držení u kojenců s a bez neurologických odchylek,
- pocit bezpečí,
- komunikace s dítětem/ dospělým,
- koordinace dýchání,
- regulace svalového napětí,
- zlepšení pozornosti
- navázání očního kontaktu,
- navození kontaktu: ruka-ruka, ruka-noha, ruka-ústa a ruka-noha-ústa.

Předpoklad fyziologického navození pohybových vzorů v orofaciální oblasti je vzpřímené držení těla a hlavy u kojenců a těžce postižených, které nazýváme „motorická klidová poloha“ (15).

### Způsoby provedení motorického klidu

Při provádění motorického klidu se vzhledem k výchozí pozici přizpůsobujeme věku, specifickým problémům dítěte nebo dospělého. Věkovou hranici nestanovujeme, motorický klid provádíme právě tak u předčasně narozených dětí v prvních týdnech života (a používáme pak eventuálně jen prst jedné ruky) jako u dospělých s faciální parézou.

### Příklad:

Motorický klid může být provedený v poloze na boku, především u dětí, které např. z důvodu

dýchání špatně snášejí polohu na zádech. Větší děti a dospělí mohou být vsedě. Přitom mají být nohy a hýždě dobře zapřeny, hrudní zónu můžeme stimulovat rukou nebo opřít o hranu stolu a podobně. Pro stimulaci zátylku se zesiluje tah kraniálním směrem, hrudní páteř je navíc opřena o předloktí stejné paže.

*Pro všechny způsoby platí:* Přizpůsobujeme se možnostem našeho protějšku. Motorickým klidem hledáme kontakt k pacientovi, můžeme se s ním seznámit, komunikovat s ním a tak vytvořit předpoklad pro další práci. Přitom je pro nás klid a soustředění dítěte, které mu dáváme tělesnou oporou, právě tak důležité jako naše vnitřní rozpoložení a emocionální spojení s dítětem, které v této situaci vyjadřujeme: chceme dítěti poskytnout čas, který potřebuje a zprostředkovat respekt před jeho schopnostmi a potřebami.

### 2.4 TERAPEUTICKÉ TECHNIKY

V Konceptu Castillo Moralese® používáme stimulaci různých *senzorických systémů*. Senzorické vjemy jsou podle autora konceptu hlavním zdrojem našeho vnímání prostředí a našeho vlastního těla. Jsou to základní kanály, které informují náš mozek o okolním prostředí a o stavu organismu. Vnímání je aktivní, selektivní proces, který vždy zahrnuje motorické komponenty. Ne vždy se projevují jako svalové reakce, někdy jsou pouze na vegetativní úrovni. Různé techniky při jednotlivých cvičeních se používají při přípravě a provedení v různých kombinacích. Castillo Morales (5) je vysvětluje následovně:

#### Dotek

Dotek musí být příjemný a jistý. Dotýkáme se špičkami prstů nebo celou plochou dlaně. Dotekem se především aktivují receptory volných nervových zakončení a Merkelova hmatová tělíska.

#### Tření

Tření má být pevné a pomalé. Zpravidla třeme/roztíráme podél délky svalu od „Punctum fixum“ směrem k „Punctum mobile“. Třením /roztíráním aktivujeme především receptory vlasových kořínek. Tření/ roztírání dá do pohybu vlas na kůži a ty se chovají jako malé pákové systémy, které stimulují nervová zakončení. Receptory jsou aktivovány pouze v průběhu tření.

#### Tah

Je jemný, pomalý tah/ trakce na jednotlivé svaly, resp. na synergický svalový řetězec, proximálně nebo distálně ke stimulované části těla. Tahem aktivujeme hlavně primární a sekundární receptory, které se nacházejí ve svalových pletencích, a kloubní receptory typu I a II.

## PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

Proprioceptivní vjemy, které vycházejí z těchto receptorů, jsou aferentním základem držení a pohybu a hrají rozhodující roli při samotné regulaci.

### Tlak

Nejprve musíme přesně určit stimulační zónu, na kterou budeme vyvíjet tlak určitým směrem, přizpůsobený žádané reakci. Má být pevný, ale nesmí nikdy působit bolestivě. Aktivují se hlavně Vaterova-Paciniho tělíška a Meissnerova hmatová tělíška, která mají tu vlastnost, že se rychle přizpůsobí podnětu. Proto obvykle provádíme tlak s vibrací, aby se podráždění prodloužilo.

### Vibrace

Vibrace je použití intermitentního tlaku, který má velký význam při přípravě, stimulaci nebo facilitaci a následně ke stabilizaci při jednotlivých cvičeních. Aktivujeme v prvé řadě Pacinova a Meissnerova tělíška, která permanentně předávají impulzy na intermitentní změny povrchu těla. Tak zabráníme přizpůsobení se na podnět.

Protože vibrace je jedna z nejdůležitějších technik, vysvětlíme trochu podrobněji její fyzikální podstatu a její vliv na tělo.

Manuálně prováděná vibrace na některé části těla se rozšíří po celém těle směrem Punctum fixum, které chceme stimulovat. Punctum fixum tvoří „nárazový bod“. Do něj vlna narazí a reflexně se vrací k výchozímu bodu vibrace. Tělo se přeneso do nové rovnováhy a k tomu musí vyvinout napětí. Vibrujeme-li např. přerušovaně od lopatek směrem k dlaním, které jsou opřené o podložku, lokty mírně ohnuté, cítíme pod našima rukama okamžitě přizpůsobování se různých částí, které tvoří ramenní pletenec. Často pozorujeme, že tento jev se u hypotonních dětí nevyskytuje vůbec, nebo jen slabě. Toto je důvod, proč **v Konceptu CM®** - při Terapeutické podpoře v procesu vzpřimování (dříve NET = Neuromotorická vývojová terapie) a při Orofaciální terapii (dříve Orofaciální regulační terapii) **pracujeme od začátku hodně s vibrací, kterou lze dosáhnout nejlepších výsledků.**

Existují dva různé **druhy a způsoby působení vibrace:**

1. Je-li prováděna pravidelně a dlouze, způsobuje *snížení svalového napětí.*
2. Je-li prováděna intermitentně s variabilními přestávkami a krátce, dosáhneme *zvýšení svalového napětí.*

**Významné faktory,** které je nutné zohlednit při vibraci:

Především *složky,* které mají být stimulovány, musejí stát přesně v jedné linii. *Podnět* provádíme správným směrem, který jsme určili předem. *Vibrace* musí mít vždy stabilní nárazový bod Punctum fixum, aby mohla následovat zpětná vlna k výchozímu bodu vibrace. Intenzitu a způsob vibrace musíme přizpůsobit potřebám klienta a jeho patologii.

Tvar a rychlost vlny závisí na charakteru obklopující tkáně. Kdyby vlna nenašla nárazový bod, šířila by se také, na konci by se však vytratila v prostoru, aniž by vytvořila zpětnou vlnu. Znovu upozorňujeme, že s vibrační lze u obou těchto terapií docílit nejlepších výsledků.

*„Ve svém konceptu používám manuální terapeutické techniky jako podpůrné, ale nejsou terapie! Jako autor a učitel si občas dělám starosti, že můj koncept bude chápán funkcionálně a bude redukován, že to bude jen seřazení terapeutických technik a člověk zatím bude opomenut. Technika není proces, filozofie ano. Tomu při našich kurzech přikládáme velký význam“* (Infoblatt, 2000).

## 3. TERAPEUTICKÁ PODPORA V PROCESU VZPŘIMOVÁNÍ

Terapeutickou podporu v procesu vzpřimování, dříve označovanou jako Neuromotorickou vývojovou terapii (NET/ ev. NVT), vyvinul Castillo Morales® pro děti s opožděným neuro-psycho-senzomotorickým vývojem. Německy Neuromotorische Entwicklungstherapie (NET), španělsky La terapia neuromotorica con especificacion al desarrollo. Koncept vznikl po dlouholeté práci s těžce mentálně postiženými dětmi s hypotonickou formou DMO. Těžištěm jeho terapeutického zájmu a působení tedy nebylo dítě s DMO, jako u Bobatha nebo Vojty, ale dítě hypotonické. U postižení, u kterých vznikly patologické pohybové vzory následkem spasticity, resp. kolísáním tonusu (svalového napětí), se používala NET jen částečně.

### 3.1 INDIKACE

Terapeutický koncept se od té doby rozšířil a vztahuje se na následující diagnózy:

- různé genetické syndromy, např. Trisomie 21 (Down-syndrom), svalová hypotonie,
- předčasně narozené děti,
- děti se zpomaleným senzomotorickým vývojem
- kombinovaně postižené děti, které *nemají* dg. DMO a které vidíme čím dál častěji,
- děti a dospělí s poruchami centrálního nervového systému (CNS),
- pacienti s periferními parézami nebo
- neurosvalovým onemocněním,
- pacienti po mozkolebečním úrazu a komatu.



**Obr. 6** Model trojúhelníků podle Castillo Moralese® (Ilustr. Linda Svobodová).

Terapie vychází z normálního senzomotorického vývoje dítěte. Ve vhodné poloze, resp. výchozí pozici, modelujeme, „propracujeme“ tkáň. Tím cíleně senzorycký ovlivňujeme jak držení a pohyb, tak pozornost a komunikaci.

### 3. 2 MODEL TĚLESNÝCH TROJÚHELNÍKŮ PODLE CASTILLO MORALESSE®

Castillo Morales představuje senzomotorický vývoj zdravého dítěte ve srovnání s hypotoním dítětem schematicky pomocí *modelu dvou tělesných trojúhelníků* a jejich vzájemným poměrem (obr. 6). Horní končetiny tvoří základ pro horní trojúhelník, dolní končetiny pro dolní.

Vrcholy trojúhelníků se setkávají dorzálně v lumbální zóně, resp. ventrálně v zóně pupku. Tuto zónu nazývá Castillo Morales® *informační zónou*. Důležitá dorzolumbální informační zóna slouží ke vzpřímení a kontrole držení proti gravitaci. Je to koordinační a stabilizační zóna obou trojúhelníků.

A. Endersová (10) uvádí, že základy trojúhelníků se u zdravého novorozence nacházejí velmi blízko u těla. V průběhu vývoje dítě tyto základy od sebe oddaluje a pohybuje ve stále větším prostoru (sféře) kolem sebe. Takto vznikající hru trojúhelníků vidíme podle Castillo Moralese trojdimenzionálně. To nám umožňuje analýzu držení

těla a pohybu v prostoru v rovině transverzální, sagitální a frontální. Čtvrtou dimenzi tvoří čas, ve kterém se nachází individuální pohybová sféra každého jedince.

Z důvodu sníženého tonusu jsou od sebe základy trojúhelníků u hypotonického dítěte od narození velmi vzdálené. Vzpřímení, opěrná funkce a přenos rovnováhy probíhají neekonomicky, a tím jsou spojené s vynaložením větší námahy. Dítě tráví většinu času v pozici na zádech, nerado leží na břiše a svou polohu nemůže samostatně změnit. Pokud tento stav dlouho přetrvává, uzavrou se tyto děti čím dál víc okolí a vytvoří se u nich *známky izolace*, které často interpretujeme jako stereotypy. Smyslové vnímání a schopnost komunikace se omezí a další vývoj dítěte je velmi narušen.

### 3.3 CÍL TERAPEUTICKÉ PODPORY

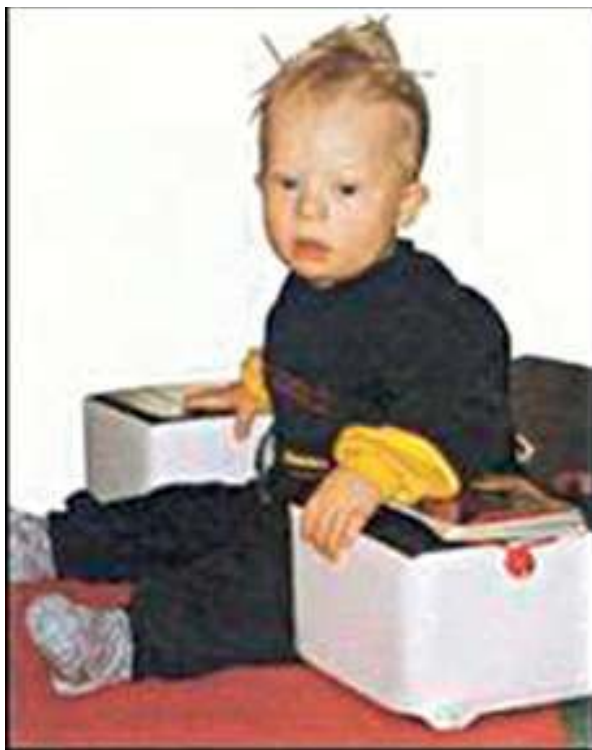
Cílem terapeutické podpory v procesu vzpřímení je přiblížit základy trojúhelníků k sobě, tím umožnit **aktivní vzpřímení** a usnadnit komunikaci s okolím (3). Fyziologicky vhodným výchozím postavením kloubů vytvoříme dítěti lepší předpoklady pro přenos rovnováhy, aktivní vzpřímení a oporu, lepší možnosti pohybu a vnímání a více komunikace s okolím.

### 3.4 STIMULAČNÍ ZÓNY

Stimulace se uskutečňuje v určitých tělesných zónách, které byly dříve označovány jako *motorické body*. Dnes hovoříme o stimulačních zónách (*na přední nebo zadní straně těla*), které se nacházejí jak v horním tak v dolním trojúhelníku. Tyto stimulační zóny jsou důležité pro regulaci svalového napětí *tahem, tlakem* a *intermitentní (přerušovanou) vibrací*. Intermitentní vibrace zvyšuje svalové napětí, zatímco dlouhotrvající, pravidelná vibrace svalové napětí snižuje (viz kap. 2.4). Tlak musí být velmi jemný, v žádném případě se nejedná o tlačení na bod!



**Obr. 7** Kombinovaná aktivace stimulačních zón (Castillo Morales, 1998).



**Obr. 8** Polštář ve tvaru podkovy.

Očekávaná pohybová reakce dítěte je vždy komplexní průběh pohybu, který odpovídá senzomotorickému vývoji. Aktivita je závislá na časovém a prostorovém uspořádání stimulace určitých tělesných zón. Zóny mohou být stimulovány jednotlivě nebo kombinovaně (obr. 7). Informační, dorzolumbální zóna je u hypotonického dítěte velmi slabá a vyznačuje se malou vzpřimovací pohotovostí (15).

Každé hypotonické dítě používá více nohy než ruce. Čím déle nedochází k opěrné a nosné funkci nohou, tím později se vyvíjí diferencovaná funkce ruky. Z tohoto důvodu jsou podle Konceptu Castillo Moralese® děti vertikalizovány tak brzo, jak je to jen možné, a to s částečným nebo úplným zatížením nohou, nejlépe na těle rodičů.

Často se zapomíná, že mnoho dětí s hypotonií má krátké paže. Je pro ně proto těžké bočně se opírat, a tak bývají všechny pohybové projevy spojené s rotací a bočním opíráním dlouho vynechány, nebo jsou nahrazovány symetrickými pohyby. Polštář ve tvaru podkovy (obr. 8) vyrovná délkovou diferenciaci paží a umožní dítěti boční opírání a iniciaci pohybových přechodů s rotací (15).

Proprioreceptivní zkušenosti (propriorecepce: vnímání signálů ze svalů a šlach) získáme jmenovanými terapeutickými technikami, jako je tah, tlak a vibrace, a vizuální orientaci v prostoru využijeme pro podporu stability držení těla, jak uvádí

Angelika Endersová (10). Tím jsou děti pozornější, přístupnější a motivovanější, lépe přijímají okolí, jsou schopnější komunikovat a více vyzkouší. Opakování pohybových vzorů v různých situacích pozitivně ovlivňuje proces učení dítěte. Dítě i rodiče získají více důvěry, a tak se může zvýšit samostatnost dítěte.

### DISTÁLNÍ IMPULZY

Distální impulzy používáme v Konceptu Castillo Moralese® jak při Terapeutické podpoře v procesu vzpřimování (dříve NET), tak v Orofaciální terapii (dříve ORT). Jsou to spontánní nebo vyvolané pohyby, které míří směrem ven z místa, na kterém vznikly. Vždy mají za cíl funkci, např. impuls k pohybu. Mohou vycházet např. z chodidel, kolen, rukou a loktů. Můžeme je pozorovat již u dítěte v děloze matky. Druhy působení:

- distální impulzy regulují svalový tonus aktivací svalových řetězců,
- často ovlivňují zvýšení svalového napětí,
- distální impulzy nám pomáhají přejít z opěrné plochy k opěrnému bodu,
- pomáhají vzpřimování v opačném směru než působí gravitace a stimulují dech,
- distální impulzy trvale ovlivňují orofaciální oblast.

Karen Bernard pozorovala distální pohyby chodidel a rukou u kojenců a v roce 1995 popsala jejich funkci. Zdůraznila jejich význam v terapeutickém procesu pro senzomotorický vývoj dítěte.

### PŘÍPADOVÁ STUDIE

Filip (1 rok) má diagnostikovaný Westův syndrom, zpomalený senzomotorický vývoj a svalovou hypotonií.

Filip se spontánně otáčí z polohy na zádech na břicho přes pravou stranu. Hlavu zaklání na stranu a dozadu, a tím přenesse váhu. Propíná trup a pomocí opakovaného podupávání patami „přistane“ takto s odrazem na břichu. Nedostatečná kontrola držení těla a používání převážně extenzoricko-motorických způsobů mu znemožňují vzpřimování a mění postup motorického učení.

Bereme na vědomí Filipův zájem a snahu. Terapeutka si ho položí na své nohy (hlavou ke kotníkům) a ohraničí tak svým tělem jeho tělesný prostor. Svými nohama zvýší jeho opěrnou plochu a podložení těla (tzv. uspořádání okolního prostředí, výchozí pozice). Pomocí motorického klidu získá terapeutka Filipovu pozornost a stabilizuje jeho držení těla v poloze na zádech.

Filip se spontánně otáčí většinou přes pravou stranu. Terapeutka nejprve naváže na tuto jeho schopnost. Stimuluje tělesné zóny (viz kap. 3.4) při otáčení a bočním vzpřimování přes pravou stranu. Dalším cílem je podpořit otáčení na opomíjenou



levou stranu. Průběh tohoto pohybu se zkouší a učí v různých motivačních variacích a opakování pomocí senzomotorické zpětné vazby s pomocí terapeutky, uspořádání okolního prostředí a s vlastní iniciativou v malých krocích. Takto jsme vytvořili a udrželi stabilní i mobilní kontrolu držení těla a fixaci pohybu přes levou stranu. Opakováním nového návyku pohybu, kterému se dítě dříve vyhýbalo, jsme dosáhli změny motorického chování.

Jako součást komunikativního procesu terapeutka Filipa doprovází a podporuje, a „pracuje“ s ním pomocí svého těla (přenos rovnováhy, viz kap. 3.3) a stimulací tělesných zón při otáčení a bočním vzpřimování přes pravou stranu. Dolní trojúhelník tvoří a ohraničuje levá pokrčená noha a pravá natažená noha. Přitom palec terapeutky drží chodidlo v podpůrné pozici a posiluje distální impulzy levého chodidla (stabilizace dolního trojúhelníku, kaudální, laterální přenos rovnováhy přes diagonální svalové řetězce). Během motivačního dialogu s Filipem terapeutka současně aktivuje pomocí „vidlicového úchopu“ kotník a levou paži tahem, tlakem a vibrací (nepřímá stimulace interscapulární, bicepsově a pectoralisové extenzní zóny) doprovází aktivní pohyb („vibrující vedení“) na pravou stranu a zvednutí hlavy a následně trupu navzdory gravitaci. Podporuje Filipa při mobilní kontrole držení těla. Aktivace zóny spina iliaca vpravo podporuje vzpřimování pravé strany pánve a nohy. Reagujeme na Filipův impulz „dostat se nahoru“, rozšiřující pohybovou sféru, a podpoříme cílené provedení asymetrického pohybového přechodu do asymetrického zapření o předloktí pravé paže doprovázené „vidlicovým úchopem“ terapeutky na levé paži (stabilizace v pohybu) a pomocí při kontrole držení dolního trojúhelníku.

S touto zkušeností (v tomto případě náročné) podpory a kontroly držení těla může Filip pokračovat v komunikaci a pohybu ve vyšší poloze např. se svojí sestrou. Její tělo pak slouží jako Filipova opěrná plocha. (Případová studie, In: Das Castillo Morales-Konzept, s. 109)

#### 4. OROFACIÁLNÍ TERAPIE PODLE CASTILLO MORALES®

##### 4.1 CHARAKTERISTIKA OROFACIÁLNÍ TERAPIE

Cílem orofaciální péče v rámci Konceptu Castillo Morales® je mj. aktivace a regulace orofaciálních funkcí (sání, polykání, slinotok, žvýkání, mimika, artikulace), vnitřních i vnějších svalů obličeje, krku a úst, a v neposlední řadě dýchání. Kromě komunikace se také zaměřujeme na stravování a pití. Hlavním cílem naší péče je **harmonická souhra a rovnováha mezi různými komponenty orofaciálního komplexu a mezi zbylými orgánovými systémy těla.**

Diagnóz, pro které je Orofaciální terapie (ORT) podle Castillo Morales® vhodná, najdeme v odborné literatuře celou řadu (Castillo Morales®, Türková, Söhlemanová, Rummelová, Endersová, Haberstocková, Eichhornová aj.). Zároveň si však uvědomujeme, že diagnóza hraje jen menší roli. Důležité je to, jak vycházíme vstříc individuálním potřebám pacienta, které se mohou i při stejné diagnóze velmi lišit. O indikaci terapie rozhoduje lékař. Záleží tedy na jeho zkušenostech a informovanosti zda uzná Koncept Castillo Morales® za vhodný pro konkrétního pacienta, nikoli pro jeho diagnózu.

##### INDIKACE

Orofaciální terapie (ORT) podle Castillo Morales® se dnes aplikuje u dětí i dospělých s různými senzomotorickými poruchami v oblasti obličeje, úst a čelisti, nebo jako prevence. Je určena pro **předčasně narozené děti, kojence, děti a dospělé** se svalovou hypotonií, např. při Trisomii 21, Prader-Willi-Syndromu, Williams-Beuren, Moebiův-sy. nebo jiných syndromech. Dále s orofaciálními poruchami, např. při neurologických onemocněních, faciální (obličejové) paréze, dysfagii, Pierre-Robinově sekvenci nebo při retno-čelistních rozštěpech patra; s pohybovými poruchami centrálního nervového systému (CNS) a kombinovaným postižením, např. při DMO nebo po mozkolebečním úrazu, komatu; dále s periferními parézami, např. plexus-paréza nebo meningomyelokéla; s neurosvalovými onemocněními nebo se zpomaleným senzomotorickým vývojem.

##### POUŽITÍ

Předpokladem pro použití Orofaciální terapie je vhodná držení těla. Obzvláště důležité je, že naši práci nesmíme zesílit již danou patologií. Nelze popsat všechny ideální polohy těla přízpusobené každému klientovi a jeho patologii. Proto se popis ORT omezuje na znázornění příprav orofaciálního komplexu: muskulárního, artikulačního a senzorio-perceptivního (5).

**Příklady použití:** podpora aktivního vzpřímení a pohybu (včasná vertikalizace ke zlepšení pozornosti, komunikace, vizuální orientace a aktivní pohybové kontroly držení těla), usnadnění opěrné aktivity rukou a nohou, aktivace sání a polykání, např. stimulací aktivity tváří a rtů, nabízení pomoci a podpora chuti k jídlu a pití, patrová deska - patrové ploténky sloužící event. jako kompenzační pomůcky při aktivaci a regulaci funkcí úst a jazyka (více v kap. 5).

Efektivní péče vyžaduje úzkou **interdisciplinární spolupráci** různých odborníků: dětského

## PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

lékaře, fyzioterapeuta, zubaře, čelistního ortopeda a logopeda. Týmová práce však podle Castillo Moralese neznámá, že všichni odborníci pracují přímo s dítětem – spíše znamená, že se společně stanoví priority a ošetření se individuálně přizpůsobí pacientovi a jeho prostředí.

Úzká spolupráce a intenzivní zapojení rodičů, resp. pečovateli postižených dětí do péče, má zásadní význam jak při diagnostice, tak při samotné terapii. Pravidelné instrukce terapeutů by měly zajistit, aby cvičení, které má být prováděné doma, bylo prováděné správně (Avalle et. al., 1984) (13).

### 4.2 OROFACIÁLNÍ TERAPIE U DĚTÍ S DĚTSKOU MOZKOVOU OBRNOU

Podle Haberstockové má mnoho dětí s DMO nejrůznější orofaciální potíže (tj. v oblasti obličeje a úst), které jsou v mnoha případech rozpoznatelné již velmi brzy. Poruchy sání a polykání u předčasně narozených dětí a u novorozenců nejsou ojedinělé, což často podstatně zatěžuje vztah a všední den rodičů a dětí. Obzvláště, když dítě musí být stravováno sondou, je mimořádně důležité začít okamžitě s příjemnou stimulací oblasti obličeje a úst a aktivovat sací svaly. Jakmile je dítě dost silné a stabilní, mělo by se začít s orálním stravováním.

U předčasně narozených a v termínu narozených dětí s dětskou mozkovou obrnou často ze začátku pozorujeme instabilitu dýchání a generalizovanou hypotonii. Klinický vzhled DMO je nápadný teprve s přibývajícím věkem a aktivitami dítěte. Děti jsou omezeny ve svých tělesných pohybových schopnostech v hrubé a jemné motorice a v orofaciální oblasti.

Často nemohou být na základě spasmu, atetózy nebo hypotonie přivedeny ruce k ústům. Tak tyto děti nemohou, jako zdravé děti, prozkoumat a vyzkoušet prostor úst a jeho funkce pomocí rukou, resp. brát do ruky různé hračky, což diferencuje a normalizuje senzibilitu úst.

### 4.3 ZÁSADY POUŽITÍ OROFACIÁLNÍ TERAPIE

Uvádíme následující zásady práce při provádění orofaciální terapie podle Konceptu Castillo Moralese® u dětí/dospělých s dětskou mozkovou obrnou (DMO):

Děti v důsledku DMO zůstávají velmi citlivé v oblasti úst, *dávivý reflex* často zůstává velmi vpředu. To vyžaduje maximální pozornost a kooperaci s dítětem. **Zásadně dítě nepřehlídíme a nikdy nepracujeme s tlakem a donucením**, protože se z toho jinak mohou vyvinout zcela jiné vztahy a problematiky chování, vedoucí až k úplnému odmítání stravy.

V zásadě je smysluplné **nezačínat přímo v oblasti úst**. Tak máme možnost pracovat s tělem, rukama a nohama, a tak nepřímo působit na ústa. Pokud to dítě připustí, může být aktivováno nebo regu-

lováno na vnější straně obličeje, úst a na ústní spodině nebo v ústech na vnitřní straně tváří, na dásních, na patře nebo přímo pod jazykem, aniž bychom přestali věnovat pozornost tělesné stránce.

Vyžaduje to velmi přesné vědomosti o souhře držení a pohybu těla a oblasti úst, velmi přesné znalosti o schopnostech a potížích dítěte/dospělého v oblasti obličeje a úst jak se projevuje patologie, aby byla možná nápomocná podpora. Znalost komplexity a propojení senzomotorických, emocionálních a sociálních činitelů a velmi speciální vzdělání jsou nevyhnutelné, aby bylo možné ošetřovat orofaciální problémy.

Vedle těchto základů je žádoucí přesné pozorování, vnímání a interpretace signálů, důvěra ve schopnosti dítěte/dospělého a neustálé reflektování, co by si člověk sám přál v této situaci. To znamená velké osobní nasazení terapeuta.

Obličej je jeden z nejdůležitějších výrazových a komunikačních prostředků člověka. V oblasti obličeje a úst u dětí/dospělých s DMO často vidíme sníženou nebo zpitvořenou mimiku, otevřená ústa, nekoordinované pohyby jazyka a slinotok, což často vytváří *dojem*, který *neodpovídá mentálním a emocionálním schopnostem postižené osoby*. Dochází k potížím v mimickém výrazu, v koordinaci dýchání a hlasu, při mluvení a při příjmu potravy. Pro současné dýchání, tvoření hlasu a artikulaci slov je třeba nanejvýš diferencované koordinace. Nezávislé použití různých svalových skupin a orgánů dělá takto postiženým dětem/dospělým těžkosti a prodlužuje tím možnosti jejich aktivity a reaktivity, a tím také naučit se jíst, pít a mluvit. Při záměrném pohybu reagují často automaticky ústa i čelist (asociované reakce), čímž znemožňují osvojení si ovládnutí jemných pohybů, které jsou např. nutné ke žvýkání a mluvení.

**Vytvoření vhodných podmínek** je další důležitá pomoc např. při příjmu potravy. Zda dítě/



**Obr. 9** Patrová deska s oválným stimulačním knoflíkem, vestibulárními stimulatory a otvorem na zuby. Pohled z lingvální strany. (Foto: Dr. Hoyer, Hamburg).

dospělý umí aktivně a samostatně jíst a pít a je méně závislé na pečující osobě, velmi závisí na tom na jaké židli, za jakým stolem a v jaké výšce nebo náklonu sedí, jaký talíř, hrnek, příbor mu jsou nabídnuty jako pomoc. Příjem potravy a komunikace jsou pro osoby s dg. DMO a pro jejich rodiče, příbuzné a pečovatele často spojeny s velkým stresem, který navíc ztěžuje interakci. Proto by mělo být provedeno přesné vyšetření, které zohlední co přesně je na situaci těžké, na čem záleží a jaká pomoc, jakým způsobem a kdy by měla být nabídnuta.

Koncept Castillo Moralese® se ve své celistvosti věnuje zlepšení komunikačních a sensorických schopností, držení těla a pohybu, souhře těla a oblasti úst, usnadnění situace dýchání a tvorbě hlasu a aktivuje, resp. reguluje aktivitu mimických svalů a svalů pro příjem potravy a mluvení. Přitom základním předpokladem je vnímání oblasti úst jako příjemné zóny těla (11, 15).

#### 4.4 MODELOVÁNÍ

Modelováním nazýváme podle Castillo Moralese přípravu různých svalových skupin, především svalů mimických. To vyžaduje zručnost a cit ze strany terapeuta a přesné znalosti o jednotlivých svalových aktivitách. Tak může terapeut facilitovat rukama různé svalové synergie. Podle G. Eichhornové jsou cviky přípravou pro samostatnou, fyziologickou schopnost jednat. Na tomto základě musí každé cvičení končit pro klienta smysluplnou funkcí, kterou může integrovat do všedního dne.

**Příklad:** Klienta při terapii nejprve připravíme na žvýkání a polykání. Na konci by však příprava měla být spojena s reálnou funkcí jíst.

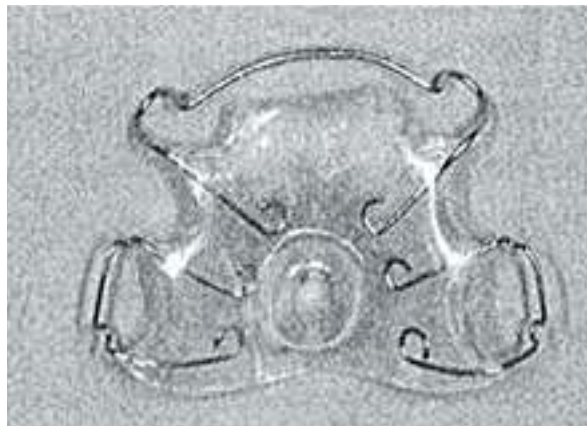
K provádění konceptu hrají také kromě různých technik důležitou roli následující **aspekty**:

1. pohyb je základem poznávání nového;
2. funkce je základem komunikace a rehabilitace;
3. komunikace,
4. sensorický vývoj,
5. senzomotorická aktivita.

Eichhornová tvrdí, že bez motivace však nefunguje ani těchto 5 aspektů ani manuální techniky (viz kap. 2.4).

#### 5. PATROVÁ DESKA

V roce 1975 se začala v rehabilitačním centru v Córdobě používat patrová deska (něm. Gaumenplatte, špan. placa de memoria) za účelem nápravy při péči o děti s Trisomií 21 (Downovým syndromem). Patrové desky se v ortodontii používaly již dříve, ale ne v této modifikované podobě (obr. 9, obr. 10).



**Obr. 10** Patrová deska pro ozubenou horní čelist.  
(Foto: Castillo Morales, 1998).

Jak při Orofaciální terapii, tak před ošetřením deskou vycházíme z precizní indikace se základními znalostmi o patologii Trisomie 21. Dobré výsledky při použití patrové desky byly dosaženy jak u dětí s Trisomií 21, tak u dětí s jinou diagnózou; používá se však úspěšně i u jiných postižení. Patrová deska slouží jako doplněk, ne náhrada terapie a není vhodná ani nutná pro každé postižené dítě. Patrové desky a jiné ortodontické pomůcky mají doprovodný a podpůrný účel při orofaciálním léčebném postupu, aby vyvolaly cílené pohyby jazyka a úst.

#### 5.1 POUŽITÍ PATROVÉ DESKY PODLE CASTILLO MORALES®

Desku nasazujeme velmi opatrně a s citem. Dítě to v žádném případě nesmí chápat jako agresivní jev. V některých případech radíme provádět prvotní nasazení desky ráno, když dítě spí. Větším dětem dáme desku nejprve na hraní a zároveň mu vysvětlíme, jaký smysl deska má. Mnohé děti si desku samy nasadí a pak i vyjmou.

Desku nasazujeme asi na 4 – 6 hodin denně s přibližně dvouhodinovými přestávkami. Během jídla desku obvykle vyjmeme, aby nenarušovala sensoricko-percepční zkušenosti. Během nočního spánku stimulační body nepůsobí.

V prvním roce života je často nutné použít více patrových desek. Změny provádíme zhruba každé tři měsíce v závislosti na rychlosti růstu a vývoje každého dítěte. Kvalifikovanou kontrolu desky, která je nepostradatelná, provádí tým odborníků a je spojená s pravidelnou úpravou orofaciálního léčebného programu.

Indikace desky bez předchozí a doplňující Orofaciální terapie nemá smysl, může vést ke zhoršení symptomů (5).

### 5.2 CÍLE PŘI POUŽITÍ PATROVÉ DESKY

Rodiče musejí být přesně informováni o stanovení cílů terapie s použitím desky, včetně možných nežádoucích reakcí. Cíle při použití patrové desky jsou následující:

- Kontrakce jazyka dovnitř/ dozadu/ nahoru. Jazyk tak získá lepší kontakt s patrem; zvedne se také hrot jazyka.
- Předsunutí horního rtu, tím zlepšení postavení horního rtu vůči dolnímu. Aktivace kontraktálních částí horního rtu.
- Zvednutí koutků do horizontálního postavení způsobené aktivací mm. levator angululi oris a zygomaticus major a minor.
- Podpora dýchání nosem zvýšeným postavením jazyka a kontaktem rtů.
- Přiblížení se fyziologickému vzoru sání a polykání zlepšeným postavením rtů a jazyka.
- Zmenšení protruze (předsunutí) mandibuly (dolní čelisti) tím, že už se jazyk neopírá o dolní ret a nevysouvá se dopředu.

### 5.3 INDIKACE

Stanovení léčebného postupu s patrovou deskou musí být přesné s jasnými kritérii cíli. *Desku nikdy nepředepisujeme preventivně, protože není možné předvídat vývoj dítěte v raném kojeneckém věku. U starších dětí můžeme léčbu deskou kombinovat s jinými čelistně-ortopedickými léčebnými postupy, jako je např. patrová expanze (rozšíření). Indikace:*

- Při širokém, hypotonickém jazyku s interdentální nebo interlabiální polohou jazyka, která perzistuje (přetrvává) více hodin.
- U jazyka s diastázou a přidruženou protruzí.
- Při hypotonickém, málo aktivním horním rtu, který leží za dolním rtem a jehož boční části jsou velmi jemné (Gustavo Oviedo In Castillo Morales 2006).

### 5.4 REAKCE NA DESKU

Pokud nastanou očekávané **reakce na patrovou desku**: deska nesedí a její nošení je bolestivé. Dítě ještě není připraveno na cizí těleso v ústech. U dítěte s pravou makroglosií musí být základ desky a knoflík plochý, protože deska ubírá jazyku místo v ústech. U jazyka s diastázou by měl být knoflík příčně oválný. Deska je příliš krátká, proto leží knoflík příliš vpředu. Špatně tvarovaný knoflík, bez předem popsaných kritérií (např. příliš nahoře nebo bez středové perforace). Příliš tlustá deska, která v ústech zabírá moc místa. Příliš nízké boční vestibulární okraje desky, které desce nedávají stabilitu. Dítě může desku z úst vysunout napnutím tvářového svalu. U dítěte s ústním dýcháním, jehož horní dýchací cesty jsou zatíženy instruktivní patologií, kterou nejpr-

ve musíme ošetřit. U dítěte s Trisomií 21 perzistují *primární pohyby jazyka* (viz výše), které jsou silnější než u jiných dětí. S perlou stimulujeme ještě silněji jak tyto silné primární pohyby, tak protruzi jazyka. U starších dětí dochází k jiným potížím při upevnění perly na desku. Perla motivuje dítě hrát si s ní špičkou jazyka nebo prsty v ústech, což má za následek vrytí stereotypů do paměti. Použití desky z estetických důvodů neplní žádnou funkci.

S patrovou deskou jsme za posledních 30 let nasbírali v rámci Konceptu Castillo Morales<sup>®</sup> bohaté zkušenosti. Zpočátku se deska používala relativně často, např. u dětí s Trisomií 21 to bylo v 1/3 až 1/4 případů dětí s orofaciální péčí. V současné době začínáme s přípravnou a doprovodnou terapií podle Castillo Morales<sup>®</sup> již u dětí v raném věku, takže patrovou desku není třeba nasazovat v tolika případech. Např. u dětí s Trisomií 21 ji používáme jen v 5 % případů.

Ve Skandinávii se používají patrové desky podle Konceptu Castillo Morales<sup>®</sup> také k dobrovolnému cvičení u pacientů, kteří jsou schopni přiměřeně spolupracovat. (22).

### LITERATURA)

1. BERNARD, K.: Bewegungsvarianten eines Säuglings – Orientierungshilfen für Befund und Therapie im Bobath-Konzept, In: Krankengymnastik, 1995.
2. CASTILLO MORALES, R.: Das Castillo Morales-Konzept: Die motorische Ruhe. In: Ergotherapie & Rehabilitation, Neurologie, 5, 2000, s. 20-24.
3. CASTILLO MORALES, R.: Die neuromotorische Entwicklungstherapie. In: Vereinigung der Bobath-Therapeuten (Hrsg.): Bewegung und Entwicklung, 1994, Verlag Soltermann, Leer, s. 15-26.
4. CASTILLO MORALES, R.: Unterschiede zwischen den latein-amerikanischen und europäischen Kulturen in Relation zu neurologischen Beeinträchtigungen. In: Vereinigung der Bobath-Therapeuten (Hrsg.): Bewegung und Entwicklung., Heft, 3, 2001, 24. Jahrgang, Jahres-Kongress Mai 2001 in Wuppertal, s. 76-78.
5. CASTILLO MORALES, R.: Die Orofaziale Regulationstherapie. München, Pflaum, 1998. ISBN 3-7905-0778-4.
6. CASTILLO MORALES, R., VEREINIGUNG e. V. Verzeichnis von TeilnehmerInnen an Kursen über das Castillo Morales Konzept oder der Orofazialen Regulationstherapie oder der Neuromotorischen Entwicklungstherapie nach Dr. Castillo Morales, Stand: Juni, 2002.
7. CLAUSNITZER, R. V., CURSCHELLAS, C.: Muskelfunktionsübungen im orofacialen Bereich. Luzern Ed. SZH/SPC, 1998. ISBN 3-908264-26-X.
8. EDELSBERGER, L. et al.: Defektologický slovník. Jinočany, H&H, 2000. ISBN 80-86022-76-5.
9. EICHHORN, G.: Das Castillo Morales Therapiekonzept. In: Scheepers C., Steding-Albrecht U., Jehn P. (Hrsg.): Ergotherapie – vom Behandeln zum Handeln. Thieme, 2000, 2. s. 224-229.
10. ENDERS, A.: Das Castillo Morales-Konzept. In: Leyendecker, C. und Horstmann, T.: Große Pläne für kleine Leute. München, Ernst Reinhardt-Verlag, 2000, s. 39-45.
11. ENDERS, A., HABERSTOCK, B.: Das Castillo Morales-Konzept. In: Frühförderung interdisziplinär, 23. Jg.. Ernst Reinhardt Verlag München, 2004, s. 31-34.

**12. GAVORA, P.:** Úvod do pedagogického výzkumu. Brno, Paido, 2000. ISBN 80-85931-79-6.

**13. GIESE, R.:** Retrospektive klinische Beobachtungen der Einflüsse einer kieferorthopädischen Frühbehandlung nach Castillo Morales bei Kindern mit Morbus Down. Frankfurt am Main, 2002. Dissertation.

**14. GOEDICKE-PADLIGUR, G.:** Frühbehandlung sensomotorischer Störungen im Bereich von Gesicht, Mund und Rachen bei Kindern mit Down-Syndrom nach der „orofazialen Regulationstherapie“ von Castillo-Morales. Essen, 1991. Dissertation.

**15. HABERSTOCK, B.:** Castillo Morales-Konzept, In: Hartmannsgruber, R., Wenzel, D., Physiotherapie Band 12 Pädiatrie Neuropädiatrie. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1999, s. 118-139.

**16. HABERSTOCK, B.:** Die Orofaziale Regulationstherapie nach Castillo Morales. In: Kinderphysiotherapie, Vereinigung der Bobath-Therapeuten Deutschlands, 1993, s. 21-27.

**17. HAHN, V.:** Berichte vom 11. Europäischen Kongress für Myofunktionelle Therapie. München, 1999. ISBN 3-00-004121-4.

**18. HENSCH, H., KABESCH, B.:** Langenscheids Taschenwörterbuch Tschechisch. München, Langenscheid-Redaktion (Hrsg.), 2001. ISBN 3-468-11361-7.

**19. KÁBRT, J. et al.:** Lékařský slovník. Německo-český. Česko-německý. Praha, Avicenum, 1989.

**20. KARCH, D., GROß-SELBECK, G., PIETZ, J., SCHLACK, H. G.:** Orofaziale Regulationstherapie nach Castillo Morales. Stellungnahme der Gesellschaft für Neuropädiatrie, 2003.

**21. KITTEL, A.:** Myofunkční terapie. Praha, Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-619-6.

**22. LIMBROCK, J. G.:** Störungen der Mundmotorik bei Kindern mit infantiler Zerebralparese (ICP). Journal für Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie, 2011.

**23. LIMBROCK, J. G., BROCKMÖLLER, K.:** Das Castillo Morales Konzept. Kulturelle Aspekte. Vortragsnummer V2226.2. Der internationale Kongress für Ergotherapie, Hamburg, 2008.

**24. LIMBROCK, J. G., KORBMACHER, H., BENDER, M. P.:** Mund- und Sprechentwicklung 12 Jahre nach Castillo-Morales-Therapie. Pädiatrie-hautnah, 2004.

**25. SUPERATLAS** Deutschland, Österreich, Schweiz. Europa. Wien, Freytag&Berndt, 2001. ISBN: 3-85-084-296-7, s. 16.

**26. ŠESTÁK, Z.:** Jak psát a přednášet o vědě. Praha, Academia, 2002. ISBN 80-200-0755-5.

**27. TÜRK, C., SÖHLEMANN, S., RUMMEL, H.:** Das Castillo Morales® - Konzept. Thieme Verlag: Stuttgart, 2012. ISBN: 978-3-13-160431-6.

**28. TÜRK, C.:** Im Gespräch: Dr. Rodolfo Castillo Morales, L.O.G.O.S. Interdisziplinär Jg. 5, 1997, 2, s. 128-131.

**29. WEIGERT, G.:** Der Einfluss der Gaumenplatte nach Castillo-Morales auf die orofazialen Dysfunktionen bei Zerebral bewegungsgestörten Patienten. Rieden, 1992. Dissertation.

**30. WEINFURTNER, K. B.:** Gestörte Mundmotorik bei Kindern mit Cerebralparese. Behandlung mit der Orofazialen Regulationstherapie nach Castillo Morales. Lissabon;1992. Dissertation.

**31. ZEGARRA, I., CASTILLO MORALES, R., LIMBROCK, J. G.:** Alltagshilfen und ihr Bezug zur Anthropologie der Ureinwohner Südamerikas (Castillo Morales Konzept). In: Vereinigung der Bobath-Therapeuten (Hrsg.) Bewegung und Entwicklung. Heft, 3, /2001, 24. Jahrgang, Jahres-Kongress Mai 2001 in Wuppertal, s. 20-23.

**Infoblatt** der medizinischen Abteilung der Arbeitsstelle Frühförderung Bayern, *fiduz* (Vertrauen, Zutrauen), 3. Jahrg., 2/2000.

**Frühförderung interdisziplinär**, 23. Jg., Ernst Reinhardt Verlag München, 2004.

### Internetové stránky:

<http://www.birgit-lange.de/inhalte/sbut/glossar/padovan.html>  
<http://castillomoralesvereinigung.de>  
<http://www.erlebnistherapie.com/therapie-pnf.html>  
<http://www.formatt.org>  
[http://www.frostig-gesellschaft.de/DE\\_Start.htm](http://www.frostig-gesellschaft.de/DE_Start.htm)  
<http://www.handicap-network.de>  
<http://www.moebius-syndrom.de>  
<http://www.mundmotorik-limbrock.de>  
[http://www.europaediatric.com/aerzte/Stellungnahme/orofaziale\\_regulationstherapie\\_n.htm](http://www.europaediatric.com/aerzte/Stellungnahme/orofaziale_regulationstherapie_n.htm)  
<http://www.paediatrie-hautnah.de>  
<http://www.paritaet.org/asbh/brief/beitraege/synergetische.html>  
<http://www.werde-gesund.info/therapie/PNF.html>

*Adresa ke korespondenci:*

**Mgr. Jana Anežka Saitlová**

Rakouský honorární konzulát

Dominikánské nám. 4/5

602 00 Brno

e-mail: [jana.saitlova@email.cz](mailto:jana.saitlova@email.cz)

**Dr. med. Johannes G. Limbrock**

Kinderzentrum München GmbH

Heiglhofstr. 63

81377 München

SRN

e-mail: [limbrock@oral-motorik.de](mailto:limbrock@oral-motorik.de)

<http://www.oral-motorik.de>

**Sdružení Castillo Moralese:**

Castillo Morales® Vereinigung e.V.

Forstweg 15

13465 Berlin

SRN

e-mail: [cm.vereinigung@alice-dsl.de](mailto:cm.vereinigung@alice-dsl.de)

<http://www.castillomoralesvereinigung.de>

# REHABILITACE & FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

## REHABILITATION & PHYSICAL MEDICINE

---

ROČNÍK 21/2014

### VEDOUcí REDAKTOR

**MUDr. Jan Vacek, Ph.D.**

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

### ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

**MUDr. Jan Calta**

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

### TAJEMNÍK REDAKCE

**Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.**

Katedra fyzioterapie FTVS UK  
J. Martího 31, 162 52 Praha 6

### REDAKČNÍ RADA

**PhDr. Alena Herbenová**

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

**MUDr. Alois Krobot, Ph.D.**

Rehabilitační oddělení FN  
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

**MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.**

Katedra fyzioterapie FTK UP  
tř. Míru 115, 771 11 Olomouc

**Doc. MUDr. Peter Takáč, Ph.D.**

Univerzitná nemocnica L. Pasteura  
Rastislavova 43, 041 90 Košice

**Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.**

Klinika rehabilitačního lékařství FN HK  
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

## AUTORSKÝ REJSTŘÍK

## PŮVODNÍ PRÁCE

- Bednár R.:** Jogová zostava Khatu pranám účinná v prevencii bolesti chrbta sestier ..... 141
- Bednaříková M., Opavský J.:** Česká verze dotazníku Neck Disability Index a její použití u pacientů s bolestmi krčního úseku páteře ..... 180
- Brabencová Z., Pánek D., Pavlů D., Kovářová L.:** Elektroencefalografické koreláty nástupu centrální únavy u prolongované hry na housle u profesionálních houslistů ..... 187
- Calta J.:** Anamnéza u postižení hybného systému se zvláštním zaměřením na myoskeletální, zejména vertebrogenní problematiku ..... 124
- Hájková A., Neumannová K.:** Využití mechanické insuflace-exsuflace u pacientů s nervosvalovým onemocněním ..... 167
- Hájková H., Svoboda Z., Přidalová M.:** Vliv vybraných morfologických parametrů nohy na kinematické parametry chůzového cyklu u mužů ve věku 20 až 30 let ... 11
- Holíková D., Pánek D., Pavlů D.:** Vliv asymetrické zátěže na stereotyp běhu ..... 38
- Horáček O., Jílková D., Matouš M., Mazanec R., Nedělka J., Kolář P., Nedělka T.:** Vyšetření kardiovaskulární reaktivity u pacientů s dědičnou neuropatií ..... 130
- Horáček O.:** Diferenciální diagnostika „scapula alata“ ..... 74
- Jandová D., Machálek Z.:** Rehabilitační metoda KLIM-THERAPY - úvahy o mechanismech klinického efektu ..... 63
- Kováčiková Z., Ořechovská K., Svoboda Z., Janura M.:** Hodnocení posturální stability pomocí funkčních testů u skupiny transtibiálně amputovaných ..... 51
- Krist L., Pánek D., Pavlů D.:** Srovnání elektromyografické aktivity vybraných svalů při chůzi po rovině u lidí se zvýšenou valgozitou kolenních kloubů s lidmi s fyziologickou osou dolních končetin ..... 21
- Kříž J., Hlinková Z.:** Respirační komplikace u pacientů po poškození míchy a jejich řešení na spinální jednotce FN Motol ..... 16
- Michalíček P., Vacek J.:** Rameno v kostce - I. část ..... 151
- Můčková A., Janura M., Svoboda Z., Hálek J., Maříková J., Horáková K.:** Pohyb končetin jako ukazatel spontánní motoriky u předčasně narozených dětí ..... 174
- Musilová E., Žiaková E., Letašiová D.:** Fyzioterapie u pacientu po cévní mozkové příhodě ..... 136
- Neumannová K., Svoboda Z., Kováčiková Z., Zatloukal J., Procházková M., Janura M.:** Možnosti využití zátěžového terénního chodeckého testu Incremental Shuttle Walk Test v rehabilitační praxi a klinickém výzkumu u nemocných s respirační dysfunkcí ..... 194

- Pauček B., Smékal D., Holibka R.:** Poranění předního zkříženého vazů - diagnostika magnetickou rezonancí, operační, klinické a rehabilitační souvislosti ..... 103
- Procházková M., Teplá L., Svoboda Z., Juráková E., Janura M.:** Vliv rehabilitace na dynamické zatížení nohy u baletních tanečnic ..... 56
- Průcha J., Klapalová A., Volejník V., Ticháček J., Hána K.:** Studie typických změn periferní cirkulace při podávání procedur vakuové-kompresní terapie ..... 28
- Smékal D., Hanzlíková I., Žiak D., Opavský J.:** Remodelace štetu a vhojení štetu do kostěného tunelu po artroskopické náhradě předního zkříženého vazů ..... 114
- Vařeka I., Bednár M., Vařeková R.:** Kvalitativní hodnocení a testování u pacientů po amputaci dolní končetiny ..... 3
- Vetkasov A., Hošková B., Sobotková I.:** Objectification of the Importance of Beating Exercise in Subjects with Spinal Cord Injury ..... 68

## KAZUISTIKY

- Bednár R., Majeríková G.:** Paréza nervus thoracicus longus po resekci prvního rebra při thoracic outlet syndromu ..... 200
- Bienertová J.:** Sociální rehabilitace - specifika integrace osob se zrakovou disabilitou ..... 80

## PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY

- Kovári M., Hoskovcová M., Jech R.:** Botulotoxin při léčbě svalové hyperaktivity u spastické parézy patří i do rukou rehabilitačních lékařů ..... 224
- Michalíček P., Vacek J.:** Rameno v kostce - II. část ..... 205
- Nadler S. F., Steiner D. J., Erasala G. N., Hengehold D. A., Hinkle R. T., Goodale M. B., Abeln S. B., Weingand K. W.:** Nepřetržitá nízkoteplotná zábalová terapie má v léčbě akutní bolesti dolní části zad vyšší účinnost než ibuprofen a acetaminofen ..... 227
- Pánek D., Kovářová L., Pavlů D., Krajča V.:** Elektroencefalografické koreláty výkonnostní motivace a únavy ..... 87
- Pfeiffer J., Švestková O.:** Má složitý vývoj rehabilitace vliv na její současné postavení v zdravotním systému v České republice? ..... 44
- Řasová K., Tongeren H.:** Nové rehabilitační metody - popis metodiky. Positive Interfering Dual-Tasking ..... 163
- Saitlová J., Limbrock J. G.:** Koncept Castillo Moralese® v teorii a praxi ..... 236
- ZPRÁVA**
- Votava J.:** Rehabilitation International (RI) a celosvětový program ucelené rehabilitace - tradice a současnost ..... 93
- OSOBNÍ ZPRÁVA**
- Slovensko stratilo významného lékaře a pedagoga doc. MUDr. RNDr. Miroslava Paláta, CSc. (**Ištoňová M., Malý M.**) ..... 99

## VĚCNÝ REJSTŘÍK

## A

- acetaminofen 228
- aktivita svalů 23
- alfa aktivita 188
- algofunkční dotazník 181
- amputace 4
- analgetika 231
- analýza chůze - kinematická, dynamická 296
- anamnéza 124
- asymetrická zátěž 42
- autonomní nervový systém 66
- neuropatie 133

## B

- balneoterapie 63
- behaviorální aktivizační systém 91
- biomechanika 151
- bolest dolní části zad 228
- bolest chrbta sestry 142
- bolesti krční páteře 181

- bolestivý oblouk dle Cyriaxe 208
- botulotoxin 225

## C

- centra spasticity 225
- cervikobrachiální syndrom 218
- cévní mozková příhoda 137
- cvičenia pre sestry 142

## D

- dechová cvičení 70
- diagnostické testy 76
- diferenciální diagnostika 77
- disabilita 80
- dolní fixátory lopatky 75
- dynamická plantografie 57
- rovnováha 52

## E

- elektrický vozík 3
- elektroencefalografe 87, 188
- elektromyografie 23

## VĚCNÝ REJSTŘÍK

- elektropletyzmozografická měření 28  
expektorace 169
- F**  
FIM test 138  
funkční hodnocení rehabilitace 47  
testy 52  
fyziologické koreláty emocí 188  
fyzioterapie 63, 137
- G**  
glenohumerální instabilita 210
- H**  
hereditární motorická a senzitivní neuropatie 131  
houslová hra 190  
hybný systém 126
- CH**  
choroba Charcot Marie Tooth 131  
chůze 23, 56, 195  
chůzový cyklus 14
- I**  
ibuprofen 228  
integrace 84  
integrované vzdělávání 82  
interdisciplinární/ ucelený terapeutický koncept 238
- J**  
joga 143
- K**  
Khatu pranám 145  
kinematická 3D analýza 12  
kineziologie ramene 153  
klasický balet 56  
Klim-therapy 63  
kolenní kloub 22  
komunikace s lidmi 83  
Koncept Castillo Moralese 236  
koreláty únavy 90  
kvalitativní hodnocení 4
- L**  
latinsko-americká antropologie 237
- M**  
m. serratus anterior 201  
magnetická rezonance 104  
mechanická insuflace, exsuflace 168  
metoda brain mapping 191  
Mezinárodní dotazník pohybové aktivity 131  
model trojúhelníků 242  
motorické chování 175  
motorický klid 239  
mozková aktivita 89  
mysketální medicína 124
- N**  
Neck Disability Index 181  
neurodegenerativní onemocnění 78  
neurologie 67  
neuromotorická vývojová terapie 237  
noha 11
- O**  
orofaciální regulační terapie 237  
ortopedické onemocnění 79
- P**  
paréza n. thoracicus Pontus 202  
patrová deska 247  
perfuzní index 30  
periferní prokrvení 33  
plantografie 12  
polohovací lůžko 3  
polyneuropatie 131  
poranění míchy 16, 70  
předního zkříženého vazů 103  
poruchy dýchání 16  
posturální stabilita 51  
povrchová elektromyografie 39  
prostředky rehabilitace 46  
protéza 3  
předčasně narozené dítě 175  
přední zkřížený vaz 114  
přenesená bolest 218  
přístroj CoughAssist 169
- R**  
reedukační trénink 225  
rehabilitácia parézy 202  
rehabilitační intervence 60  
plán 198, 137  
remodelace štěpu 115  
resekcia prvního rebra 200  
respirační dysfunkce 69  
fyzioterapie 19  
onemocnění 195  
Rodolfo Castillo Morales 239  
rotátorová manžeta 157  
RTC plic 70
- S**  
scapula alata 74  
scapulothorakální rytmus 157  
spastická paréza 224  
spiroergometrie 131  
spirometrické ukazatele 70  
spouštěvé body 208  
stabilizátory ramenního kloubu 153  
statické a dynamické 153  
stereotyp abdukce ramene 157  
stimulační zóny 243  
subakromiální impingement 208  
svalová hyperaktivita 224  
svalové smyčky 159  
syndrom cervikokraniální, cervikobrachiální 182  
horní hrudní apertury 208
- Š**  
šestimínutový chodecký test 133, 195  
škola chrbta 142
- T**  
tanec 56  
techniky airway clearance 168  
tepelný zábal 231  
terapeutická podpora v orofaciální oblasti 236  
v procesu vzpřimování 236  
terapeutické techniky 241  
terénní chodecké testy 195  
testované svaly 39  
testování 6  
topická tepelná terapie 234  
tracheostomie 17  
transport tekutin 42  
transtibiálně amputování 52
- V**  
vakuově-kompresní terapie 29  
valgozita 22  
variabilita srdeční frekvence 133  
vhojení štěpu 118  
videografie 3D 176  
vytrvalostní běh 38  
vývoj rehabilitace 44
- Z**  
zátěžové testy 195  
zlepšení svalového tonusu 243  
zmrzlé rameno 211  
zrakové postižení 81