

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

REHABILITATION AND PHYSICAL MEDICINE

ČÍSLO 3/2010, ROČNÍK 17

VEDOUCÍ REDAKTOR

MUDr. Jan Vacek

Klinika rehabilitačního lékařství IPZV
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

ZÁSTUPCE VEDOUCÍHO REDAKTORA

MUDr. Jan Calta

Klinika rehabilitačního lékařství IPZV
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 IPZV
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. Vlasta Tošnerová, CSc.

Klinika rehabilitačního lékařství FN HK
500 05 Hradec Králové

OBSAH

CONTENTS

PŮVODNÍ PRÁCE

Hagovská M., Takáč P.: Návrh hodnotenia sily svalov panvového dna u pacientok inkontinentných aj bez inkontinencie	87
Poděbradský J., Poděbradská R.: Klinická studie vysokoindukčního elektromagnetického stimulatoru SALUS Talent	95
Kubincová A., Takáč P., Legáth L.: Zásady rehabilitačního manažmentu profesionálních pneumopatií z pohledu ICF	101
Kračmar B., Bačáková R., Hojka V.: Vliv cyklistického kroku na pohybovou soustavu	107
Čemusová J., Černíková K., Pánek D., Pavlů D., Bechyňáková A.: Využití elektroterapeutických proudů typu TENS ve fyzioterapii	113
Dušková H.: Body image a vztah k fyzioterapii	119

SOUBORNÉ REFERÁTY

Konečný P., Vysoký R.: Rehabilitace orofaciální oblasti při centrální paréze lícního nervu	124
Pavelka R., Satrapová L., Kračmar B.: Kineziologická analýza modifikací kliku jako posilovacího cvičení a využití ve fyzioterapii.....	127

KAZUISTIKA

Pánek D., Kaczmarská A., Pavlů D.: Tietzův syndrom versus mnohočetný myelom	132
--	-----

DISKUSE

Voráčková H.: Komentář k článku „Posturální strategie v průběhu motorického vývoje“	138
--	-----

ORIGINAL PAPERS

Hagovská M., Takáč P.: Proposed Evaluation of Muscular Strength of Pelvic Floor in Female Patients with or without Incontinence	87
Poděbradský J., Poděbradská R.: Clinical Study of High-induction Electromagnetic Stimulator SALUS Talent	95
Kubincová A., Takáč P., Legáth L.: Principles of Rehabilitation Management in Occupational Pneumopathies from the ICF Point of View	101
Kračmar B., Bačáková R., Hojka V.: The Influence of Cyclist Step on Locomotor System.....	107
Čemusová J., Černíková K., Pánek D., Pavlů D., Bechyňáková A.: Application of Electrotherapeutic Currents of the TENS Type in Physiotherapy	113
Dušková H.: Body Image and Relation to Physiotherapy	119

REVIEW ARTICLE

Konečný P., Vysoký R.: Rehabilitation in Orofacial Region in Cases of Central Paresis of Facial Nerve.....	124
Pavelka R., Satrapová L., Kračmar B.: Kinesiology Analysis of Push up Modification as Strengthening Exercise and use in Physiotherapy	127

CASE REPORT

Pánek D., Kaczmarská A., Pavlů D.: Tietz's Syndrome Versus Multiple Myeloma	132
--	-----

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2010

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

Vydává Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, Sokolská 31, 120 26 Praha 2.

Vedoucí redaktor MUDr. Jan Vacek.

Zástupce vedoucího redaktora MUDr. Jan Calta, Odpovědná redaktorka PhDr. Helena Raušerová.

Tiskne: Tiskárna Prager-LD, s.r.o., Kováků 9, 150 00 Praha 5.

Rozšiřuje: V ČR – Nakladatelství Olympia, a.s., Praha, do zahraničí (kromě SR) – Myris Trade, s. r. o., V Štíhlách 1311/3, P. O. Box 2, 142 01 Praha 4, ve SR Mediaprint-Kapa Pressegrasso, a.s., oddelenie inej formy predaja, P.O. BOX 183, Vajnorská 137, 830 00 Bratislava 3, tel.: 02/444 588 16, 02/444 588 21, fax: 02/444 588 19, e-mail: predplatne@abompkapa.sk.

Vychází 4krát ročně.

Předplatné na rok 388,-Kč (€ 16,80), jednotlivé číslo 97,-Kč (€ 4,20).

Informace o předplatném podává a objednávky českých předplatitelů přijímá:

Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, tel.: 296 181 805 – J. Spalová, e-mail: spalova@cls.cz.

Informace o podmínkách inzerce poskytují a objednávky přijímá: Inzertní oddělení ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2,

tel./fax: 224 266 265, e-mail: ntsinzerce@cls.cz.

Registrační značka MK ČR E 6869.

Rukopisy zasílejte na adresu: MUDr. Jan Vacek, Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ, Šrobárova 50, 100 34 Praha 10.

Rukopis byl dán do výroby dne 4. 8. 2010

Zaslané příspěvky se nevracejí, jsou archivovány v ČLS JEP. Vydavatel získává otiskem příspěvku výlučné nakladatelské právo k jeho užití.

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

Vydavatel a redakční rada upozorňují, že za obsah a jazykové zpracování inzerátů a reklam odpovídá výhradně inzerent. Žádná část tohoto časopisu nesmí být kopírována a rozmnožována za účelem dalšího rozšiřování v jakékoliv formě či jakýmkoliv způsobem, ať již mechanickým, nebo elektronickým, včetně pořizování fotokopií, nahrávek, informačních databází na magnetických nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka autorských práv a vydavatelského oprávnění. Zadavatel nese plnou odpovědnost za kvalitu a formální a obsahovou stránku inzerce.

PŮVODNÍ PRÁCE

NÁVRH HODNOTENIA SILY SVALOV PANVOVÉHO DNA U PACIENTOK INKONTINENTNÝCH AJ BEZ INKONTINENCIE

Hagovská M., Takáč P.

Klinika fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie LF UPJŠ a FN L. Pasteura, Košice,
prednosta doc. MUDr. P. Takáč, Ph.D.

V spolupráci s Kúpeľným zariadením Liptovské liečebné kúpele Lúčky, a.s.

SOUHRN

Publikácia popisuje návrh hodnotenia sily svalov panvového dna. K uvedeným svalom patrí m. levator ani a m. coccygeus. Aktivita uvedených svalov bola snímaná vaginálnou sondou prostredníctvom prístroja EMG biofeedback. Zaznamenaná bola taktiež aktivácia m. rectus abdominis prostredníctvom povrchovej sondy z oblasti úponu m. rectus abdominis. Nastavená hodnota na elektromyograme bola maximálne 60 μ V, je najoptimálnejšou citlivosť pre všetky štandardné EMG merania. Na základe analýzy údajov vzorky 66 pacientok po vaginálnej a abdominálnej hysterektómii u pacientok inkontinentných (stresová inkontinencia 1. stupňa) a bez inkontinencie sme dokázali prostredníctvom biofeedbacku diferencovať silu svalov panvového dna na 1.–5. stupeň svalovej sily.

Kľúčové slová: stresová inkontinencia moču, biofeedback, panvové dno

SUMMARY

Hagovská M., Takáč P.: Proposed Evaluation of Muscular Strength of Pelvic Floor in Female Patients with or without Incontinence

The above paper describes a proposal for assessment of pelvic floor muscles strength. To the mentioned muscles belong m. levator ani and m. coccygeus. The activity of the above muscles was scanned by a vaginal probe with the aid of Biofeedback – EMG module. Also the activity of m. rectus abdominis was recorded by means of stick on (self adhesive) surface probe from the area of m. rectus abdominis insertion. The set value in electromyogram was 60 μ V at the maximum, which was established as the optimum sensitivity for all standard EMG measurements. Based on the data analysis of 66 patient sample after vaginal and abdominal hysterectomy in incontinent patients (stress incontinence 1.degree) and continent patients we managed by the biofeedback differentiate pelvic floor muscle strength from 1 to 5 muscle strength degree.

Key words: urinary stress incontinence, biofeedback, pelvic floor

Rehabil. fyz. Lék., 17, 2010, No. 3, pp. 87–94.

ÚVOD

Inkontinencia moču je stav, pri ktorom mimovoľné úniky moču sú sociálnym a hygienickým problémom a sú objektívne dokázateľné (Medzinárodná spoločnosť pre kontinenciu). U stresovej inkontinencie dochádza k úniku moču počas zvýšenia vnútro brušného tlaku, bez súčasnej kontrakcie detruzora. U väčšiny ľudí sú svaly panvového dna netrénované, preto je tam veľký potenciál v zlepšení v súvislosti s ich posilňovaním (1). Posilňovanie týchto svalov môže kompenzovať ďalšie faktory, súvisiace s inkontinenciou. Pokiaľ pacientka tento typ terapie dobre

znáša, pomôže nám nielen v objektivizácii výsledkov liečby, ale aj u pacientky k správne pochopeniu techniky cvičenia – návniku izolovanej kontrakcie svalov panvového dna a predchádzaniu realizovania kontrakcií nežiaducich svalových skupín (brušných svalov, adduktorov stehien a gluteálnych svalov), a tým k neúspechu konzervatívnej liečby. Americká akadémia neurológov navrhla stupne odporúčaní využitia EMG. Výsledky vedeckých výskumov potvrdzujú, že povrchová EMG metóda sa považuje za prijateľný nástroj na hodnotenie objektivizácie kontrakcie svalov panvového dna (7). Dannecker (2) a Neumann (6) sledovali účinok

EMG–biofeedbackom asistovaného tréningu svalov panvového dna na zefektívnenie terapie stresovej a zmiešanej inkontinencie moču. Uvedenej problematike sa venovali aj autori Goode (3) a Thompson (8).

PLÁN VÝSKUMU

Výskum prebiehal v Kúpeľnom zariadení Lip-tovské liečebné kúpele, a.s., Lúčky, výskum bol realizovaný v mesiacoch jún - august 2009.

Pacientky boli do uvedeného výskumu vybra-né náhodným jednoduchým stratifikovaným vý-berom. Závislá premenná bol výskyt inkontinen-cie, nezávislé premenné - vplyv kúpeľnej liečby, bi-ophagecku a cvičení na inkontinenciu moču. Re-habilitačné vyšetrenie, biofeedback a dotazníko-vá metóda boli realizované na začiatku kúpeľnej liečby a v jej závere. Priebeh a plán kúpeľnej liečby neboli narušené. Doplňovala sa inštruktáž ohľadom správneho realizovania cvičenia pri úni-ku moču a biofeedback. Počas rehabilitačnej lieč-by pacienti naďalej užívali indikovanú farmako-terapiu, ktorá neovplyvňovala príznaky inkonti-nencie. Po absolvovaní kúpeľnej liečby v trvaní 3 týždňov sme podrobným vyšetrením, biofeedback-om a dotazníkmi získavali informácie o účinku rehabilitačnej liečby.

REHABILITAČNÉ METÓDY

Gymnastika svalov panvového dna - tré-ning svalov panvového dna - je definovaná ako opakovaná selektívna, vôľová kontrakcia alebo re-laxácia určitých svalov panvového dna. Vyžaduje vedomie o používaní správneho svalu a vylúčení nechcenej kontrakcie pripojených svalových sku-pín (4).

Biofeedback EMG modul

Pacientky absolvovali cvičenie s EMG biofeed-backom podľa PERFECT schémy, boli individu-álne inštruované ohľadom vylúčenia nežiaducich svalových skupín (m. rectus abdominis, m. adduc-tores) pri cvičení. Tréningový program: Napína-nie svalov panvového dna.

Vaginálnou elektródou boli zaznamenané kontrakcie svalov panvového dna (PD), záznam je zobrazený vo forme elektromyogramu na obrazov-ke počítača. Špeciálny cieľový tréning s využitím prvkov kontrakcie a relaxácie vedie k postupné-mu spevneniu oslabených svalov panvového dna a k redukcii príznakov inkontinencie.

Aktivita m. rectus abdominis bola snímaná prostredníctvom 3 nalepovacích elektród na podbrušku nad úponom m. rectus abdominis. Doporučená dĺžka jedného cvičenia: 10 minút

Cieľená odborná inštruktáž realizovaná individuálne. Pacientky boli inštruované ohla-dom vykonávania izolovaných kontraktí svalov panvového dna.

Ostatné procedúry: parafín, rašelinové zába-ly, klasická masáž, mikrovlnná diatermia, bazén.

METÓDY

Názov prístroja: Biofeedback 2000 x-pert

Výrobca: FIRMA SCHUHFRIED GmbH, Austria

Forma tréningu: neuromuskulárna rehabilitácia

Štatisticky spracované dáta na informač-nom paneli prístroja:

Maximálna hodnota – najväčšia hodnota kon-trakcie počas pozorovacej periódy.

Minimálna hodnota – najmenšia hodnota kon-trakcie počas sledovanej periódy (schopnosť rela-xácie svalov panvového dna).

Rozdiel – zaznamenaný rozdiel medzi maximál-nou a minimálnou hodnotou kontrakcie svalov panvového dna.

Priemer – stredná hodnota zaznamenanej kon-trakcie svalov panvového dna.

Dĺžka jedného sedenia: 10 minút - záznam hod-notený podľa PERFECT schémy.

PERFECT schéma: (5)

Poskytuje informácie o funkčnom stave panvo-vého dna, v klinickej praxi je táto schéma palpač-ným vyšetřovaním.

P - performance-sila. Využíva sa štvorstupňo-vá škála (žiadna kontrakcia, slabá kontrakcia, normálna kontrakcia, silná kontrakcia) 0 - 4.

E - endurance-vytrvalosť. Pacientka je vyzvaná k maximálnej vôľovej kontrakcii panvového dna, meria sa čas zoslabenia kontrakcie. Čas sa udá-va v sekundách, maximálne 10 sekúnd.

R - repetitions-opakovanie. Pacientka je vyzva-ná k opakovaným maximálnym kontrakciám v dĺžke 3 sekundy, zaznamenávame počet kon-traktí do únavy, alebo zníženie kvality kontrak-cí (do 10 kontraktí).

F - fast contractions-rýchle kontrakcie. Paci-entka je vyzvaná k rýchle opakovaným maxi-málnym kontrakciám panvového dna v dĺžke maximálne 1 sekundu, zaznamenáva sa počet kontraktí do únavy, resp. zníženia kvality (do 10 kontraktí).

E - Elevation-elevácia. Pacientka je vyzvaná k maximálnej kontrakcii panvového dna, hodnotíme prítomnosť, alebo neprítomnosť elevácie perinea.

C - Co-contraction. Vyzveme pacientku k maximálnej kontrakcii panvového dna, hodnotíme prítomnosť, alebo neprítomnosť súčasnej kontrakcie m. transversus abdominis.

T - Timing-časovanie kontrakcie. Pacientka je vyzvaná ku kašľu, palpačne hodnotíme prítomnosť alebo neprítomnosť súčasnej reflexnej kontrakcie svalov panvového dna.

Výskumná vzorka

Výskumnú vzorku tvorilo 66 pacientok po vaginálnej a abdominálnej hysterektómii. Oba typy operácie realizované v mesiacoch január - marec 2009. Tento súbor sme rozdelili na 46 inkontinentných a 20 bez inkontinencie. U inkontinentných sa jednalo o inkontinenciu 1. stupňa - stresovú, občasnú. V prípade uvedeného typu inkontinencie nie je indikované urodynamické vyšetrenie.

Delenie: 1. skupina je tvorená 46 inkontinentnými pacientkami s priemerným vekom 50,39 roka. 2. skupina pozostávala z 20 žien a tvorili ju pacientky bez inkontinencie s priemerným vekom 49,3 roka (tab.1).

Pacientky boli po vaginálnej a abdominálnej hysterektómii vyšetrené gynekológom a odporúčané na kúpeľnú liečbu a cvičenie pri inkontinencii. Respondenti pochádzali z rôznych oblastí Slovenska. Vysokoškolské vzdelanie malo 10 pacientok, 55 stredoškolské vzdelanie. V čase výskumu

pacientky neboli liečené pre iné závažnejšie ochorenie.

NÁVRH HODNOTENIA SILY SVALOV PANVOVÉHO DNA

U pacientok inkontinentných a bez inkontinencie sme na základe EMG meraní dospeli k nasledujúcim výsledkom: Keďže nastavená hodnota na elektromyograme bola maximálne 60 μV , je najoptimálnejšia citlivosť pre všetky štandardné EMG merania a rozsah sily svalov sme označili nasledovne:

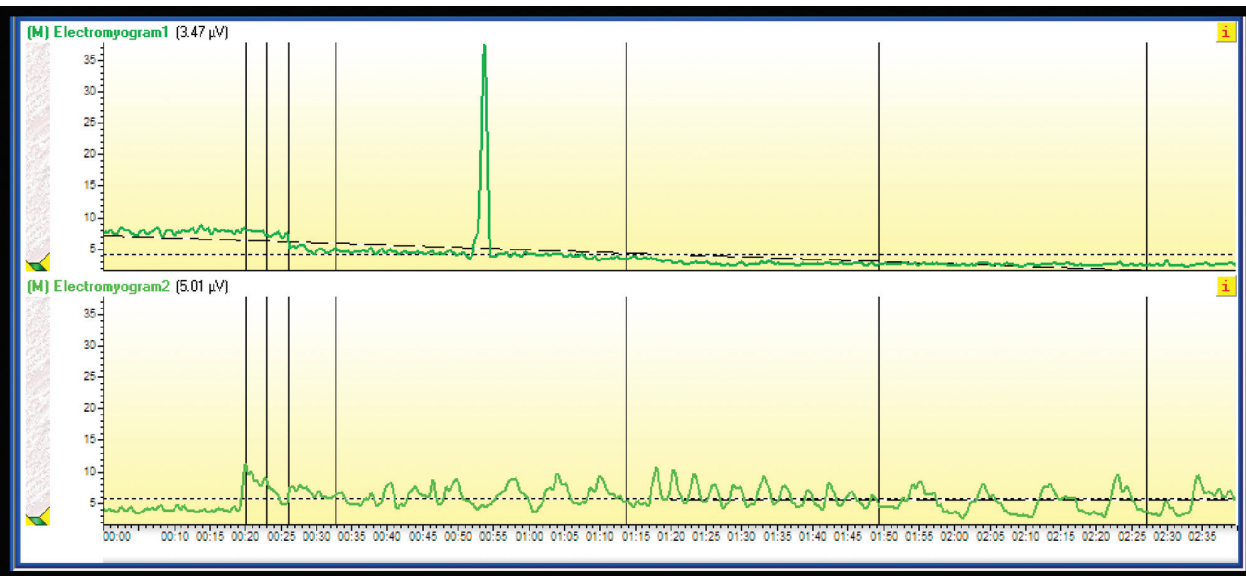
Sila svalov panvového dna (SS) 1. – 5. stupeň – dolná časť elektromyogramu. Aktivácia m. rectus abdominis pri kontrakcii svalov panvového dna (PD 1) – 5. stupeň aktivácie – horná časť elektromyogramu.

Elektromyogram 1 – aktivita m. rectus abdominis – relaxované na 1. st. SS (graf 1). Maximálna hodnota 15 μV . Elektromyogram 2 – svaly panvového dna – oslabené na 1. st. SS (graf 1). Maximálna hodnota 10,64 μV , stredná hodnota 5,01 μV . Dĺžka trvania maximálnej kontrakcie 1 s. Počet maximálnych kontrakcií 6, počet rýchlych kon-

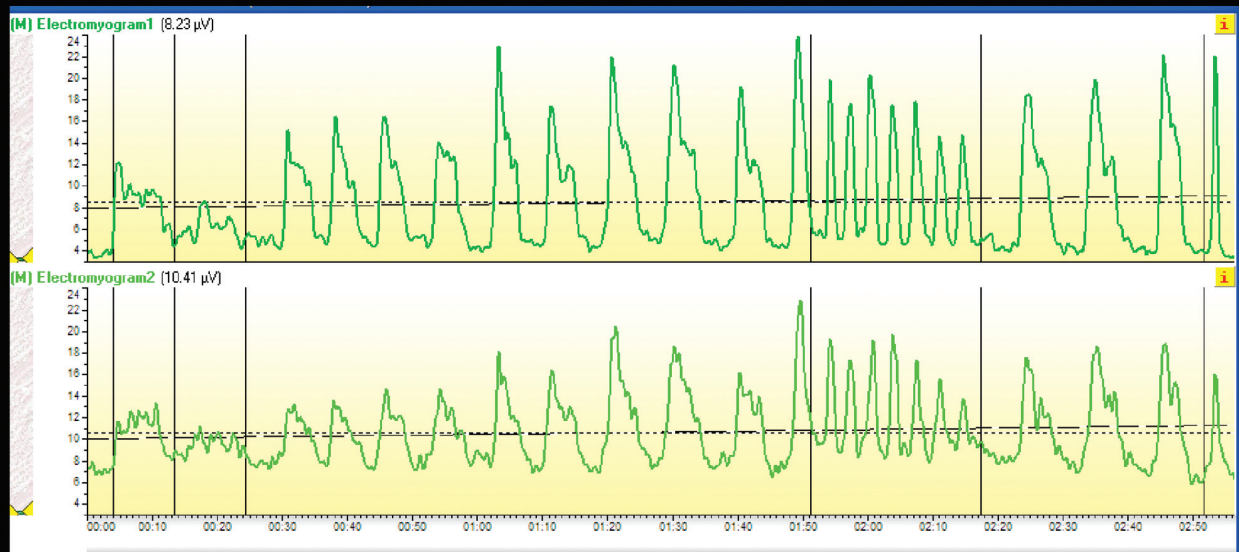
Tab. 1. Základná charakteristika vzorky.

Priemerný vek	\bar{x}	SD	n
Inkontinentné	50,39	7,90	46
Bez inkontinencie	49,30	7,60	20

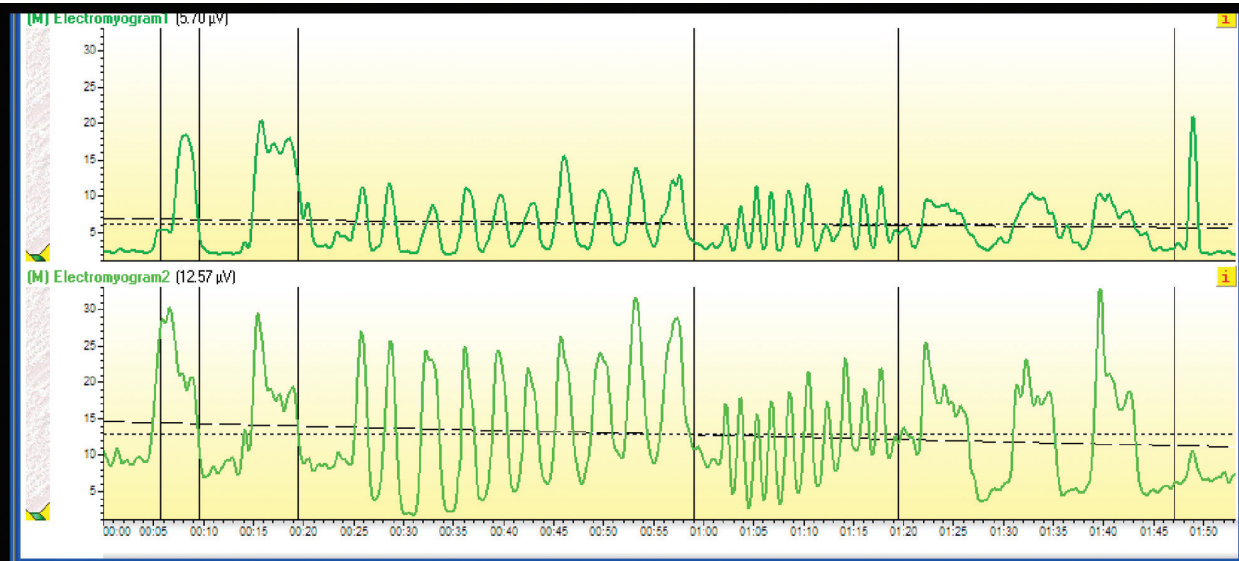
\bar{x} – priemerné hodnoty, SD – smerodajná odchýlka, n – počet



Graf 1. Elektromyogram: Svaly panvového dna oslabené na 1. stupeň svalovej sily.



Graf 2. Elektromyogram: Svaly panvového dna oslabené na 2. stupeň svalovej sily.



Graf 3. Elektromyogram: Svaly panvového dna na 3. stupeň svalovej sily.

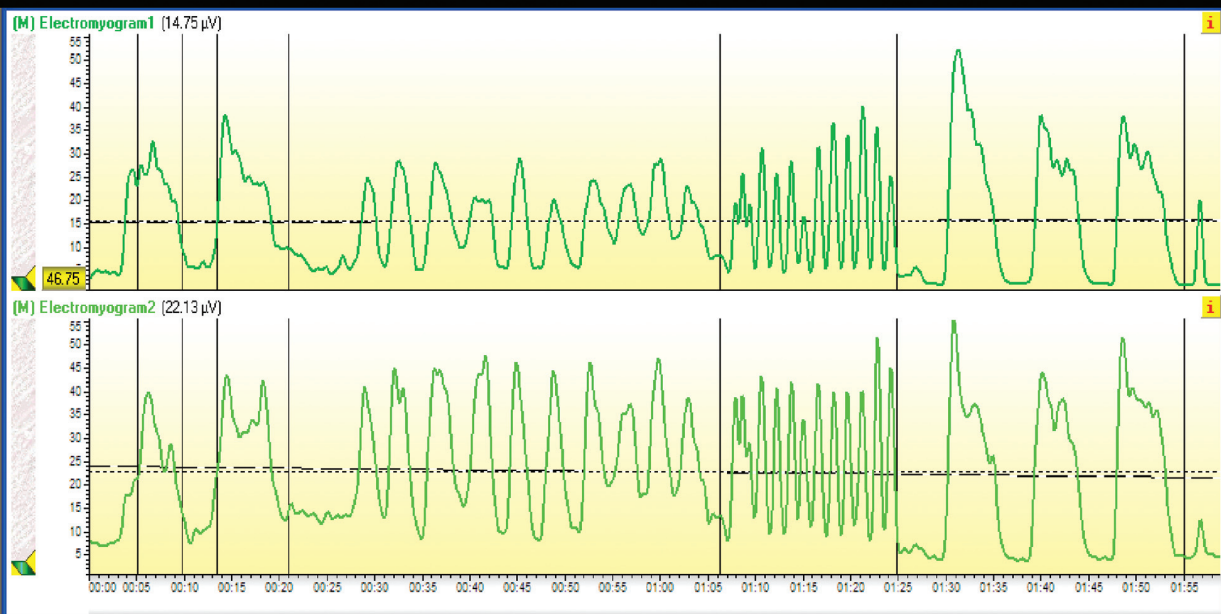
traktí 9. Schopnosť relaxácie svalov PD (minimálna hodnota) – 1,90 μV .

Elektromyogram 1 – aktivita m. rectus abdominis – zapojené na 2. st. SS (graf 2). Maximálna hodnota 24,3 μV . Elektromyogram 2 – svaly panvového dna – oslabené na 2. st. SS. Maximálna hodnota 22,9 μV , stredná hodnota 10,4 μV . Dĺžka trvania maximálnej kontrakcie 1s. Počet maximálnych kontraktíí 10, počet rýchlych kontraktíí 4. Schopnosť relaxácie svalov PD (minimálna hodnota) 5,52 μV .

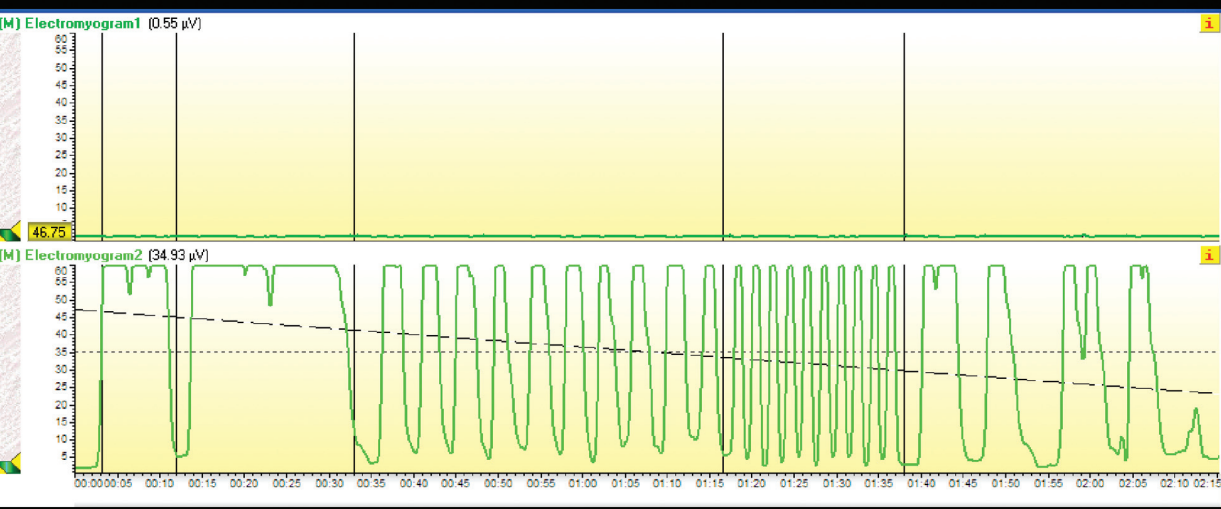
Elektromyogram 1 – aktivita m. rectus abdominis – zapojené na 2. st. SS. Maximálna hodnota 20,8 μV . Elektromyogram 2 – svaly panvové-

ho dna – 3. st. SS (graf 3). Maximálna hodnota 33,3 μV , stredná hodnota 12,57 μV . Dĺžka trvania maximálnej kontrakcie 2 s. Počet maximálnych kontraktíí 10, počet rýchlych kontraktíí 6. Schopnosť relaxácie svalov PD (minimálna hodnota) 0,95 μV .

Elektromyogram 1 – aktivita m. rectus abdominis – zapojené na 4. st. SS (graf 4). Maximálna hodnota 50,5 μV . Elektromyogram 2 – svaly panvového dna – 4. st. SS. Maximálna hodnota 55,5 μV , stredná hodnota 22,13 μV . Dĺžka trvania maximálnej kontrakcie 3s. Počet maximálnych kontraktíí 10, počet rýchlych kontraktíí 10. Schopnosť relaxácie svalov PD (minimálna hodnota) 2,55 μV .



Graf 4. Elektromyogram: Svaly panvového dna na 4. stupeň svalovej sily.



Graf 5. Elektromyogram: Svaly panvového dna na 5. stupeň svalovej sily.

Elektromyogram 1 = aktivita m. rectus abdominis – maximálne zrelaxované, maximálna hodnota 0,55 µV. Elektromyogram 2 = svaly panvového dna = 5. st. SS (graf 5), maximálna hodnota 60 µV, stredná hodnota 34,9 µV. Dĺžka trvania maximálnej kontrakcie 17 s. Počet maximálnych kontrakcií 10, počet rýchlych kontrakcií 10. Schopnosť relaxácie svalov PD (minimálna hodnota) 0,60 µV.

INKONTINENTNÉ PACIENTKY

Stredné hodnoty svalovej sily svalov panvového dna – 23 pacientok v percentuál-

nom vyjadrení 50 % malo oslabenie svalovej sily na 1. stupeň. 18 v percentuálnom vyjadrení 39 % bolo s oslabením svalovej sily na 2. stupeň. 5 pacientok v percentuálnom vyjadrení 11 % so svalovou silou 3. stupňa (tab. 2).

Tab. 2. Stredné hodnoty svalovej sily v(µV) u svalov panvového dna v percentuálnom zastúpení u inkontinentných pacientok.

Stupeň svalovej sily	Stredné hodnoty svalovej sily svalov panvového dna v(µV)	n	%
1	-2,1 – 10	23	50
2	10 – 22,2	18	39
3	22,2 – 34,4	5	11

Tab. 3. Minimálne hodnoty sily svalov panvového dna v(μ V) v percentuálnom zastúpení u inkontinentných pacientok.

Minimálne hodnoty sily svalov v(μ V)	n	%
-0,7 – 0,7	10	21,7
0,7 – 2,3	18	39,1
2,3 – 3,9	13	28,6
3,9 – 5,4	3	6,5
5,4 – 7,0	2	4,34

Tab. 4. Hodnoty maximálnej sily svalov v(μ V) PD v percentuálnom zastúpení u inkontinentných pacientok.

SS	Maximálne hodnoty sily svalov v(μ V)	n	%
1	3,7 – 16,2	7	15,2
2	16,2 – 28,7	16	34,7
3	28,7 – 41,2	14	30,4
4	41,2 – 53,7	3	6,5
5	53,7 – 66,2	6	13

Stredná hodnota na 1. st. SS znamená celkové oslabenie svalstva PD na 1 - 2. st. SS. Stredná hodnota na 2. st. SS predstavuje primeranú hodnotu SS svalov PD a stredná hodnota na 3. st. SS je znakom silných svalov PD (tab. 3).

Vzhľadom na uvedené výsledky sa schopnosť relaxácie nejavi ako narušená u inkontinentných pacientok (tab. 4).

Hodnotenie maximálnej sily svalov PD. 7 pacientok v percentuálnom vyjadrení 15,2 % nedokázalo ani maximálnou silou kontrahovať svaly PD viac ako na 1. stupeň SS, 16 v percentuálnom zastúpení 34 % pri maximálnom úsilí vyvinulo silu zodpovedajúcu 2. stupňu SS. 14 v percentuálnom zastúpení 30,4 % vyvinulo maximálnou kontrakciou silu zodpovedajúcu 3. stupňu SS, 3 v počte 6,5 % maximálnou silou dosiahlo 4. stupeň SS, 6 pacientok v 13,04 % maximálnou silou dosiahlo 5. stupeň SS.

PACIENTKY BEZ INKONTINENCIE

Zrelaxované svaly PD v maximálnej možnej miere mali všetky pacientky bez inkontinencie (tab. 5).

Tab. 5. Minimálne hodnoty sily svalov panvového dna v(μ V) v percentuálnom zastúpení u pacientok bez inkontinencie.

Minimálne hodnoty sily svalov v(μ V)	n	%
-2 - 0	0	0
0 - 2	14	70
2 - 4	3	15
4 - 6	3	15

Hodnoty maximálnej kontrakcie svalov panvového dna: Svalová sila na 1. stupeň (tab. 6) bola zaznamenaná u 5 žien v percentuálnom zastúpení 25 %, na 2. stupeň SS sme zaznamenali u 6 v percentuálnom zastúpení 30 %, na 3. stupeň taktiež u 6 osôb v percentuálnom zastúpení 30 %, na 4. stupeň u 1 osoby v 5 %, na 5. stupeň 2, v percentuálnom zastúpení 10 %:

Stredné hodnoty svalovej sily svalov panvového dna: 1. stupeň SS malo 8 žien v percentuálnom zastúpení 40 %, na 2. stupeň dokázalo vyvinúť priemernú silu svalov PD 9 žien v percentuálnom zastúpení 45 %. Na 3. stupeň dokázali vyvinúť priemernú silu svalov 3 pacientky v percentuálnom zastúpení 15 %. Stredná hodnota na 1. st. SS znamená celkové oslabenie svalstva PD na 1. – 2. st. SS. Stredná hodnota na 2. st. SS znamená primeranú hodnotu SS svalov PD a stredná hodnota na 3. st. SS znamená silné svaly PD (tab. 7).

Diskusia k návrhu hodnoteniu sily svalov panvového dna

Na základe študovania záznamov elektromyogramu u všetkých pacientok sme sa dopracovali k nasledujúcim zisteniam:

Silu svalov PD sme prostredníctvom hodnoty SS v μ V dokázali klasifikovať na 1. – 5. stupeň SS. Podobne bolo možné klasifikovať aktiváciu m. rectus abdominis pri kontrakcii svalov PD. Keďže nastavená hodnota na elektromyograme bola maximálne 60 μ V, je optimálna citlivosť pre všetky štandardné EMG merania a tento rozsah SS sme označili nasledovne: svaly panvového dna, oslabené na 1. st. SS, sú svaly s maximálnou hodnotou od 0 – 15 μ V.

Tab. 6. Hodnoty maximálnej sily svalov v(μ V) PD v percentuálnom zastúpení u pacientok bez inkontinencie.

SS	Maximálne hodnoty sily svalov v(μ V)	n	%
0-1	0 - 10	0	0
1-2	10 - 20	5	25
2-3	20 - 30	6	30
3-4	30 - 40	6	30
4-5	40 - 50	1	5
5	50 - 60	2	10

Tab. 7. Stredné hodnoty svalovej sily v(μ V) u svalov panvového dna v percentuálnom zastúpení u pacientok bez inkontinencie.

SS	Stredné hodnoty svalovej sily svalov panvového dna v(μ V)	n	%
1	0 - 10	8	40
2	10 - 20	9	45
3	20 - 35	3	15

- Svaly PD oslabené na 2. st. SS by sme mohli označiť svaly s maximálnou hodnotou od 15 – 25 μ V.
- Svaly s primeranou SS na 3. st. 25 – 35 μ V.
- Silné svaly na 4. stupeň SS so silou 35 – 45 μ V.
- Na 5. st. SS svaly so silou 45 – 60 μ V.

SS sme hodnotili v stupňoch 1. – 5. u skupiny inkontinentných a bez inkontinencie podľa ich percentuálneho zastúpenia vo vzorke. Hodnotili sme maximálne vyvinutú silu svalov PD, stredné - mediánne hodnoty sily svalov PD a taktiež minimálne hodnoty sily svalov panvového dna.

Stredné hodnoty kontrakcie svalov panvového dna:

U inkontinentných pacientok: 50 % malo oslabené svaly PD na 1. stupeň, u 39 % boli svaly oslabené na 2. stupeň, 11 % inkontinentných dosiahlo 3. stupeň s vlnovej sily.

U pacientiek bez inkontinencie: V 40 % boli svaly PD oslabené na 1. stupeň, 45 % dokázalo vyvinúť priemernú silu svalov PD na 2. stupeň, primeranú silu svalov na 3. stupeň dokázalo vyvinúť 15 % žien bez inkontinencie.

Stredná hodnota na 1. st. SS znamená celkové oslabenie svalstva PD na 1. – 2. st. SS. Stredná hodnota na 2. st. SS predstavuje primeranú hodnotu SS svalov PD a stredná hodnota na 3. st. SS je znakom silných svalov PD.

Hodnotenie maximálnej kontrakcie svalov panvového dna:

U inkontinentných pacientiek: 15,2 % nedokázalo ani maximálnou silou kontrahovať svaly PD viac ako na 1. stupeň SS, 34 % pri maximálnom úsilí vyvinulo silu zodpovedajúcu 2. stupňu SS. 30,4 % vyvinulo maximálnou kontrakčiou silu zodpovedajúcu 3. stupňu SS, 6,5 % maximálnou silou dosiahlo 4. stupeň SS a 13,04 % maximálnou silou dosiahlo 5. stupeň SS.

U pacientok bez inkontinencie: Svalová sila na 1. stupeň SS bola zaznamenaná v percentuálnom zastúpení 25 %, 2. a 3. stupeň SS sme zaznamenali v percentuálnom zastúpení 30 %, 4. stupeň SS sa vyskytol v 5 %, 5 stupeň v 10 %.

Na základe uvedených výsledkov sa domnievame, že aj u žien s priemernou SS svalov PD a tiež u žien so silným svalstvom PD v jeho maximálnej hodnote sa môže vyskytovať inkontinencia. U týchto žien, môže byť narušená koordinácia svaloviny PD a domnievame sa, že tento jav prispieva k vzniku inkontinencie.

Uvedené výsledky ukazujú, že aj niektoré pacientky bez inkontinencie môžu mať oslabené svaly PD. Domnievame sa, že u týchto pacientok je vyš-

šie riziko vzniku inkontinencie, preto sa ukazuje ako potrebné realizovať cvičenia na spevnenie svalov PD aj v rámci prevencie vzniku inkontinencie.

Schopnosť zrelaxovať svaly panvového dna vyjadrená sledovaním minimálnej SS svalov PD bola primeraná u všetkých inkontinentných pacientok a taktiež u pacientiek bez inkontinencie môžu. Navrhnuté normy by bolo potrebné overiť na väčšej vzorke inkontinentných pacientok.

ZÁVER

Problémy s inkontinenciou moču u žien, bez ohľadu na vek, sú v súčasnosti veľmi aktuálne. Komplexnú rehabilitačnú liečbu je možné využiť v liečbe ľahkých foriem inkontinencie a taktiež v rámci prevencie jej vzniku a zhoršovania jej klinického obrazu. Pri dobrej compliance terapeuta a pacientky sa eliminuje medikamentózna terapia a chirurgická intervencia.

Odporúčenie pre ďalší výskum: Korelácia maximálnej aktivácie svalov panvového dna v μ V EMG modulom prístroja biofeedback s maximálnym uzatvárajúcim tlakom v uretre a ďalšími parametrami v rámci urodynamického vyšetrenia, s dynamometriou, taktiež s hodnotením symetrie a kvality kontrakcie, s hypertrofiou svalovej hmoty svalov panvového dna prostredníctvom ultrazvuku. Samozrejme by bolo potrebné dlhodobé sledovanie pacientok - optimálne do úplného ústupu inkontinencie.

LITERATÚRA

1. BO, K., SHERBURN, M.: Evaluation of female pelvic - floor muscle function and strength. <http://127.0.0.1:4664/search?q=Evaluation+of+Female+Pelvic%2DFloor+Muscle+Function+and+Strength&flags=1048576&s=Ajdx15e3zHi5lrWKL9FmN6zNezc>, marec 2005.
2. DANNECKER, CH., WOLF, V., RAAB, R., HEPP, H., ANTHUBER, CH.: EMG – biofeedback assisted pelvic floor muscle training is an effective therapy of stress urinary or mixed incontinence: a 7 year experience with 390 patients. A. Gynecol. Obstet., 2005, DOI 10.1007/s 00404 – 005 -0011 – 4.
3. GOODE, P. S., BURGIO, K. L., LOCHER, J. L., ROTH, D. L., UMLAUF, M. G., RICHTER, H. E., VARNER, R. E., LLOYD, L. K.: Effect of behavioral training with or without pelvic floor electrical stimulation on stress incontinence in women. JAMA, roč. 290, 2003, č. 3, s. 345-352.
4. KOLAŘÍK, D., KRAHULEC, P.: Elektrická stimulace. Metody používané především k léčbě urgentní inkontinence moči. In: Halaška M. a kol.: Urogynekologie. Galén, Praha, 2004, s. 81-87. ISBN 8072622722.
5. LAYCOCK, J., JERWOOD, D.: Pelvic floor assessment: the P.E.R.F.E.C.T. scheme. Physiotherapy, 87, 2001, s. 631.
6. NEUMANN, P. B., GRIMMER, K. A., DEENADAYALAN,

Y.: Pelvic floor muscle training and adjunctive therapies for the treatment of stress urinary incontinence in women: a systematic review. *Journal List BMC Womens Health*, 2006.

7. PULLMAN, S. L., GOODIN, M. D., MARQUINEZ, M. D. S., TABBAL, M. D. M., RUBIN, M. D.: Clinical utility of surface EMG report of the therapeutics and technology assessment. Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 55, 2000, s. 171-177.
8. THOMPSON, J. O'SULLIVAN, P., BRIFFA, K., NEUMANN,

P.: Correct performance of pelvic floor muscle exercises counts. *Physiotherapy Research Update*, 2007.

PhDr. Magdaléna Hagovská, Ph.D.
Klinika FBLR LF UPJŠ
Rastislavova 43
040 01 Košice
Slovenská republika
e-mail: lehag@centrum.sk

KLINICKÁ STUDIE VYSOKOINDUKČNÍHO ELEKTROMAGNETICKÉHO STIMULÁTORU SALUS TALENT

Poděbradský J., Poděbradská R.

Lázně Dolní Lipová

SOUHRN

Jedná se o pilotní studii klinických zkoušek analgetického účinku elektromagnetického stimulátoru SALUS Talent na bolesti v pohybovém systému. Jde o první magnetoterapeutický přístroj, u kterého lze dosáhnout subjektivní intenzity při aplikaci a magnetické indukce 2,5 Tesla. Statistický soubor tvořilo 89 pacientů, a to jak rehabilitační ambulance, tak i pacientů absolvujících léčbu v Lázních Dolní Lipová s kožní indikací. Z hlediska pohybového systému se jednalo převážně o strukturální poruchy. U většiny pacientů se objevil výrazný, časný, dlouhotrvající analgetický účinek. Jako dominantní se u této terapie jeví disperzní účinek, a to jak přímý, tak i prostřednictvím aktivace sympatiku na spinální etáži, s následným zlepšením tixotropních vlastností tkání v aplikační oblasti.

Klíčová slova: magnetoterapie, analgezie, analgetický účinek, disperzní účinek, SALUS Talent

SUMMARY
Poděbradský J., Poděbradská R.: Clinical Study of High-induction Electromagnetic Stimulator SALUS Talent

This is a pilot study of clinical tests investigating analgesic effects of electromagnetic stimulator SALUS Talent on the pains in locomotor system. It is the first magneto-therapeutic device, where a subjective intensity can be reached during application of magnetic induction 2.5 Tesla. The statistical cohort enrolled 89 patients of rehabilitation outpatient department as well as patients undergoing therapy in Dolní Lipová Spa for dermal indications. The locomotor disorders were mostly of structural character. In most patients there was a marked, early and long-term analgesic effect. A dispersion effect proved to be dominant in this kind of treatment and it was direct as well as via sympathetic activation at the spinal stage, which subsequent improvement of thixotropic qualities of tissues in the application area.

Key words: magnetotherapy, analgesia, analgesic effect, dispersion effect, SALUS Talent

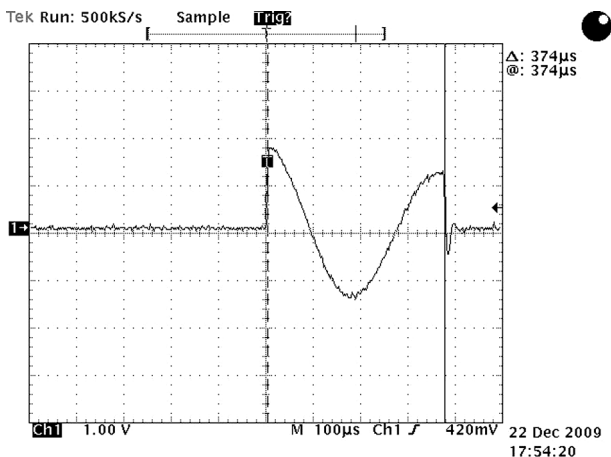
Rehabil. fyz. Lék., 17, 2010, No. 3, pp. 95–100.

ÚVOD

V oblasti pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie dochází v současnosti ke změnám v názorech na účinek nižších indukci (1, 2), jednak v možnosti aplikovat elektromagnetickou indukci vysokou. Zatímco první trend vede k postupnému snižování indukce, a tím vlastně přibližování k účinku distanční elektroterapie, zkoušený přístroj SALUS Talent je vyústěním trendu druhého. Odborná veřejnost zřejmě poprvé dostává k dispozici magnetoterapeutický přístroj, jehož aplikátor dosahuje magnetické indukce 2,5 T, zatímco dosud používané přístroje pracují s indukcí 10 až (výjimečně) 50 mT. Tak velká energie indukuje ve vodivých tkáních v místě aplikace elektrický proud, který pacient vnímá jako jemné brnění či vibrace. To je významný pokrok oproti dosud aplikované pulzní nízkofrekvenční magnetoterapii i distanční elektroterapii, které jsou apercepční. Nově je tak možné při aplikaci magnetoterapie pracovat se subjektivní intenzitou jako u kontaktní elektroterapie (3).

I. ÚČINKY

Výrobce jsou detailně popisovány analgetické účinky, vysvětlované klasickými teoriemi – vrátkovou a endorfinovou. Protože při této terapii k podráždění jak A β , tak A δ a C vláken nepochybně dochází a frekvenční modulace jednotlivých programů je k takovému účinku přizpůsobena, lze toto tvrzení akceptovat. Při klinickém zkoušení byly ale prokázány účinky další (viz níže), které jen analgezií vysvětlit nelze. Hlavním důvodem, proč nelze akceptovat pouze analgetický účinek („symptomatické tlumení bolesti bez ohledu na etiologii“) je ve studii zjištěná délka dosažené analgezie. Odborná literatura se tímto hlediskem příliš nezabývá, ze zkušeností autora a neurofyziologických zdůvodnění jednotlivých teorií tlumení bolesti vyplývá, že analgetický účinek procedur, pracujících na podkladě vrátkové teorie tlumení bolesti přetrvává 35 až 50 minut po ukončení aplikace. U procedur využívajících endorfinovou teorii tlumení bolesti je to 45 až 60 minut a pouze u teorie kódů (kterou zatím u přístroje SALUS Talent nelze využít) přetrvává anal-



Obr. 1. Bifázický impulz používaný prístrojem SALUS Talent.

getický účinok až 2 hodiny. U tohoto prístroje byla zaznamenaná úleva až úplné vymizení bolesti na dobu niekoľika dní až týdnů (!), což nutně vede k hledání jiného zdůvodnění (viz diskuse).

II. REŽIMY

Prístroj má naprogramovaný 4 automatické a 4 manuální režimy, ve studii byly používané automatické programy z dôvodu nedostatku zkušeností pro individuální nastavování parametrů. Délka bifázických impulzů je $350 \mu s \pm 20 \%$ (prakticky 280 až 420 μs) (obr. 1).

A) Režim A1

Nízkofrekvenční stimulace - je použita frekvenční i amplitudová modulace. Frekvenční modulace probíhá v různých dlouhých periodách (obr. 2), nejnižší frekvence je 3 Hz, nejvyšší 15 Hz. Amplitudová modulace probíhá vždy při konstantní frekvenci a naopak.

Tento režim byl vyzkoušen na strukturální kloubní poruchy – aktivovaná gonartróza, coxartróza, psoriatické arropatie v různých lokalizacích. Pro akutní bolesti subjektivní intenzita prahově senzitivní, pro chronické nadprahově senzitivní.

B) Režim A2

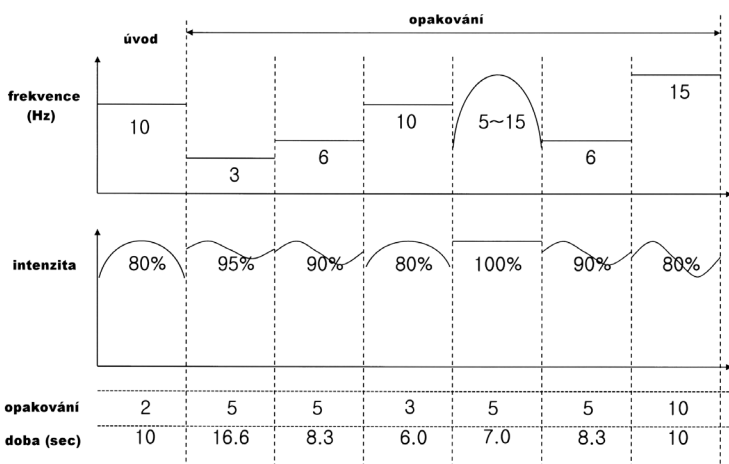
Nízkofrekvenční stimulace - je použita frekvenční i amplitudová modulace. Frekvenční modulace probíhá v různých dlouhých periodách (obr. 3), nejnižší frekvence je 3 Hz, nejvyšší 23 Hz. Amplitudová modulace probíhá vždy při konstantní frekvenci a naopak.

Tento režim byl použit při strukturálních poruchách s výraznou reakcí měkkých tkání (s výjimkou svalů) kolem postižených kloubů u diagnóz stejně jako režim A1. Pro akutní bolesti subjektivní intenzita prahově senzitivní, pro chronické nadprahově senzitivní.

C) Režim A3

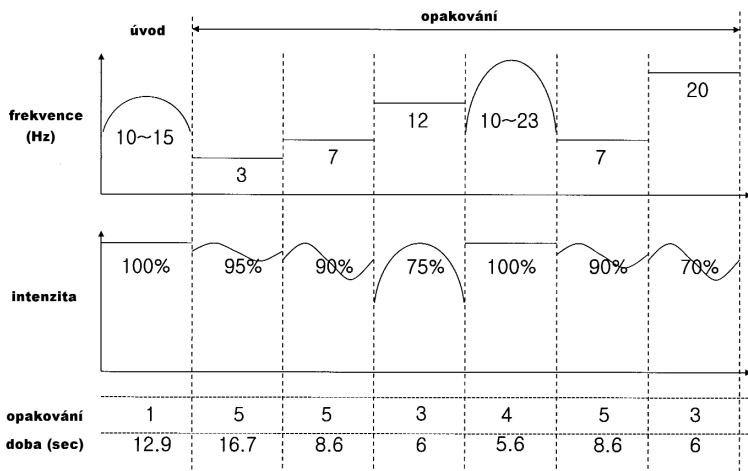
Nízkofrekvenční stimulace - je použita frekvenční i amplitudová modulace. Frekvenční modulace probíhá v různých dlouhých periodách (obr. 4), nejnižší frekvence je 3 Hz, nejvyšší 30 Hz. Am-

AUTO1



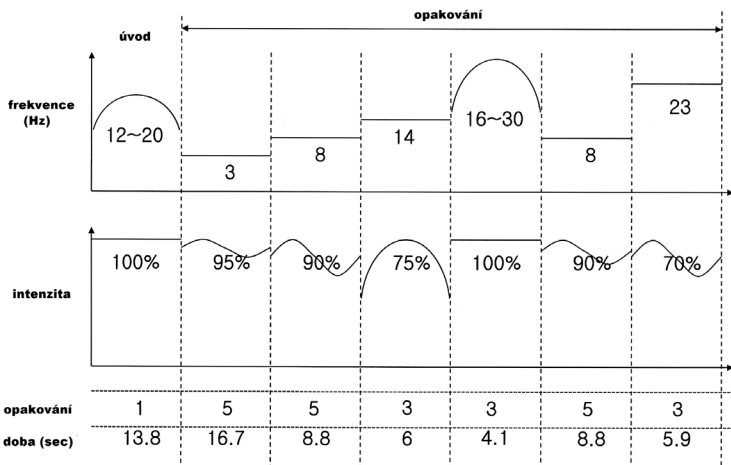
Obr. 2. Modulace u režimu A1.

AUTO2



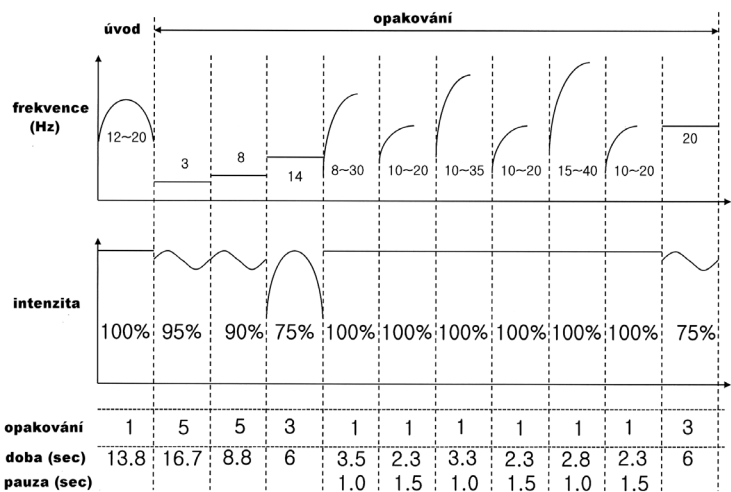
Obr. 3. Modulace u režimu A2.

AUTO3



Obr. 4. Modulace u režimu A3.

AUTO4



Obr. 5. Modulace u režimu A4.

plitudová modulace probíhá vždy při konstantní frekvenci a naopak.

Tento režim byl použit při strukturálních poruchách s výraznou reakcí měkkých tkání, včetně svalů, kolem postižených kloubů u diagnóz stejně jako režim A1. Navíc u svalového hypertonu zádového svalstva. Pro akutní bolesti subjektivní intenzita prahově senzitivní, pro chronické nadprahově senzitivní.

D) Režim A4

Nízkofrekvenční stimulace - je použita frekvenční i amplitudová modulace. Frekvenční modulace probíhá v různé dlouhých periodách (obr. 5), nejnižší frekvence je 3 Hz, nejvyšší 40 Hz. Amplitudová modulace probíhá vždy při konstantní frekvenci a naopak. Při frekvenční modulaci a 100% nastavené intenzity jsou vloženy automatické pauzy.

Indikací byly zejména bolesti v osovém orgánu se svalovými hypertony a reflexními změnami, lepení fascií. Pro akutní bolesti byla předepsána subjektivní intenzita prahově senzitivní, pro chronické nadprahově senzitivní.

III. NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY, KONTRAINDIKACE

Na rozdíl od výrobců dosud používaných přístrojů, jejichž kontraindikace a bezpečnostní směrnice jsou obsáhlé, u přístroje SALUS Talent s prakticky stonásobnou magnetickou indukcí jsou kontraindikace více než stručné:

- vysoká horečka (bez konkrétní specifikace),
- gravidita, vysoký věk (!),
- srdeční choroby, zejména kardiostimulátor,
- kovové implantáty, zejména endoprotézy.

V klinickém návodu (4) jsou mezi kontraindikacemi zmíněny stimulatory spinální a močového měchýře, st.p. operaci mozku a mozkové mrtvici a úrazu mozku. V manuálu výrobce (5) je dále doporučováno:

- přístroj umístíte v dostatečné (?) vzdálenosti od generátorů, přístrojů používajících vysokofrekvenční vlny a volně ležících kabelů (?),
- nezbytnou podmínkou je samostatný elektrický obvod a stabilní elektrické napájení,

- přístroj nepoužívejte současně s jinými elektrickými lékařskými přístroji,
- používání mobilních telefonů, rádií, přenosných bezdrátových přijímačů a bezdrátových hraček je během používání přístroje zakázáno.

METODIKA

Přístroj SALUS Talent byl k testování zapůjčen firmou Drott Medizintechnik GmbH, Rakousko, Výrobcem je CRTechnology Co., Ltd., Korea, www.c-r.co.kr.

Statistický soubor tvořili pacienti rehabilitační ambulance Lázní Dolní Lipová a pacienti absolvující léčbu v Lázních Dolní Lipová s kožní indikací v období od dubna do června 2010. Vzhledem k senzitivnímu vjemu každého pacienta a optic-

ko-akustické indikaci aplikované elektromagnetické energie nebylo možno vytvořit kontrolní soubor, který by dostával placebo (pro tyto účely výrobce obvykle dodává přístroj s nulovou indukcí, ale zachovanou akustickou a optickou signalizací, který při realizaci studie nebyl k dispozici). Do vyšetřovaného souboru byli zařazováni všichni pacienti s bolestmi v pohybovém aparátu, s výjimkou jednoznačně funkčních poruch, které byly léčeny kauzálně. Statistický soubor tvořilo 89 pacientů – 28 mužů ve věkovém rozmezí 25 až 71 let, průměr 51,5 roku, a 61 žen ve věkovém rozmezí 32 až 73 let, průměr 55,6 roku.

Při hodnocení poklesu bolesti dle vizuální analogové škály došlo celkově k poklesu bolestivosti v průměru o 26,46 mm u mužů a o 27,25 mm u žen.

Vstupní údaje: Anamnéza, klinické vyšetření lékařem, vstupní vizuální analogová škála bolesti (VAŠ1).

Parametry: Program AUTO podle doporučení výrobce, subjektivní intenzita prahově senzitivní (PS) pro akutní stavy, nadprahově senzitivní pro stavy chronické. Počet procedur 10, doba aplikace 5-5-10-10-15-15-15-15-15-15 minut.

Výstupní údaje: Subjektivní hodnocení pacientem, klinické vyšetření lékařem, výstupní vizuální analogová škála bolesti (VAŠ2).

U všech probandů byla pulzní magnetoterapie přístrojem SALUS Talent realizována jako monoterapie, aby nedocházelo ke zkreslení výsledků. Přestože lze aplikovat přes oděv, byla ve studii zvolena aplikace na nezakrytou oblast, standardní vzdálenost aplikátoru byla 1 cm od nejvíce promínující části aplikační oblasti. Do studie byli za-

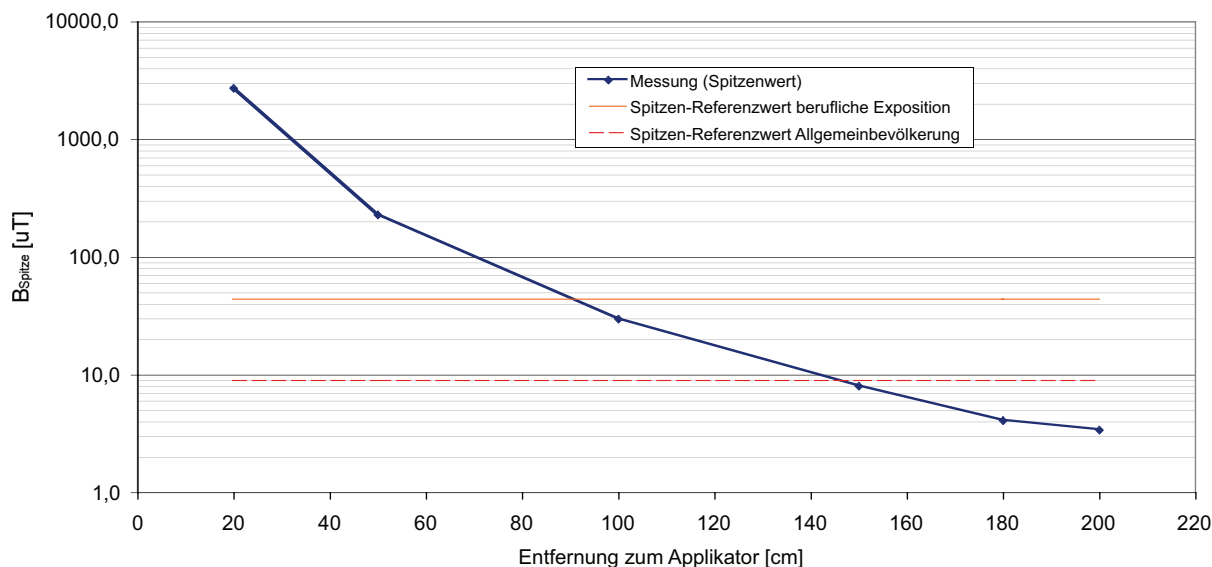
řazeni jen pacienti s celkovým počtem absolvovaných aplikací 10.

Při plánování studie bylo eliminováno riziko poškození obsluhujícího personálu a ostatních přístrojů pro fyzikální terapii. Šíření elektromagnetického pole z aplikátorů bylo ověřeno jednoduchými, dostupnými metodami – permanentním magnetem v ruce a zapnutým monitorem. Obě metody dávaly orientačně obdobný výsledek jako exaktní měření (graf 1). V době studie byl přístroj umístěn v samostatné místnosti (budově) z obavy z možné interference s ostatními přístroji. Nyní je umístěn na pracovišti fyzikální terapie a je jen provozně oddělen od provozu indukční krátkovlnné diatermie. Kliniká studie byla schválena etickou komisí Lázní Dolní Lipová. Všichni pacienti se léčili dobrovolně.

VÝSLEDKY

V přehledu jsou uvedeny základní diagnózy léčených pacientů, jejich počet a změny bolestivosti převedené na mm VAŠ.

Zastoupení diagnóz:	Počet pacientů	Pokles bolestivosti na VAŠ (mm)
gonartróza (M17.*)	19	24
coxartróza (M16.*)	15	43
jiné artrózy (M19.*)	16	23
syndrom naraženého		



Graf 1. Pokles gradientu magnetické indukce u aplikátoru SALUS Talent.

ramene (M75.4)	9	27
vertebrogení alg.sy. LS (54.9)	9	27
psoriatická arthropatie (M07.*)	8	12*
jiné entezopatie (M77.*)	6	25
vertebrogení alg. sy. CB	4	12
revmatoidní artritida (M05.9)	1	16
jiné určené arthropatie (M12.8)	1	-8**
polyartróza (M15.9)	1	3

* U 3 pacientů došlo k subjektivnímu i objektivnímu zhoršení. U všech se jednalo primárně o akutní exacerbaci s typickými známkami zánětu – otok, lokální zvýšení teploty, zarudnutí.

** Problémy s pochopením VAŠ.

DISKUSE

Největším překvapením autorů i všech pacientů byl analgetický účinek, často markantní již po první aplikaci. Přestože ve studii byl hodnocen jen analgetický účinek (ve shodě s doporučením výrobce), byl u strukturálních problémů zaznamenán i účinek disperzní, antiedematózní, méně též myorelaxační a trofotropní.

Opakovaně bylo zaznamenáno snížení bolestivosti, otoku a zlepšení rozsahu pohybu v postiženém kloubu, přetrvávající i po 1 – 2 aplikacích řadu týdnů, což nelze vysvětlit jen tlumením bolesti podle vrátkové či endorfinové teorie tlumení bolesti.

Již během prvních týdnů bylo jasné, že (vysokoindukční) elektromagnetická stimulace musí mít stanovená jiná pravidla než klasická (nízkoindukční) magnetoterapie.

I když je soubor pacientů pro jednotlivé diagnózy malý, jeví se jako dominantní účinek této terapie účinek disperzní (hydratace kyseliny hyaluronové v synoviální tekutině a v amorfní mezibuněčné hmotě vaziva), jednak přímý, jednak prostřednictvím aktivace sympatiku na spinální etáži, s následným zlepšením tixotropních vlastností uvedených tkání. To, jako kauzální zásah, vede i ke snížení bolesti, zlepšení hybnosti a ústupu otoku. Tuto pracovní hypotézu bude ještě nutno otestovat na pracovištích s potřebným zázemím.

ZÁVĚR

Přes obecně známý názor autorů na použití fyzikální terapie u strukturálních (zvl. degenerativ-

ních) onemocnění pohybového systému, je v zájmu objektivnosti třeba připustit, že v případě zkoušeného přístroje je situace jiná. Ústup bolestí, otoků, zlepšení hybnosti a následně i kvality života, mnohdy již po první aplikaci, přetrvávající řadu týdnů, je fenomén, v dosavadní fyzikální terapii nezaznamenaný. Pochopitelně bude nutno ověřit jednotlivé účinky na dalších pracovištích a selektivně sestavených souborech. Nicméně již tyto první klinické zkoušky vedou k závěru, že počáteční nemalá investice do přístroje se vrátí jako výrazný terapeutický účinek.

Doporučení pro další výzkumy a studie:

- počet procedur stačí 5 až 6, optimální frekvence procedury je první dvě denně, pak ob den,
- délka aplikace – aplikace delší než 10 minut nevede ke zvýšení účinku, proto je doporučené schéma 5-5-10-10-10 (10) minut,
- subjektivní intenzita prahově senzitivní (PS) pro akutní stavy, nadprahově senzitivní (NPS) pro stavy chronické,
- při aplikaci na klouby by tyto klouby měly být polohovány do pokud možno centrovaného postavení,
- aplikace na oděvem nezakrytou oblast.

Doporučení ke kontraindikacím (doplnění):

- děti a mladiství do ukončení růstu z důvodu možného poškození růstových štěrbin,
- záchvatovitá neurologická (epilepsie) a psychiatrická (psychózy) onemocnění při aplikaci na oblast hlavy,
- gravidita, zvl. počínající; u žen ve fertlím věku vázat zahájení terapie na právě ukončenou menstruaci,
- myasthenia gravis.

Využití přístroje v rámci sítě zdravotnických zařízení by bylo optimální na rehabilitačních klinikách, lůžkových rehabilitačních odděleních a zejména v lázních, kde se léčí dominantně poruchy pohybového systému (tedy indikační skupina VII) a kde strukturální (degenerativní) poruchy tvoří většinu léčených diagnóz. Předběžné výsledky v této pilotní studii dávají lepší a rychlejší účinek než používané přírodní léčivé zdroje.

V neposlední řadě může být tento přístroj využit i na pracovištích samostatných fyzioterapeutů, kteří spolupracují s revmatology či ortopedy a při dostatečném počtu vhodných pacientů budou moci přístroj využít po celou pracovní dobu.

Z hlediska vykazování výkonů zdravotním pojišťovám v České republice spadá přístroj pod

kód 21113 – Fyzikální terapie II. Z hlediska zařazení jednotlivých přístrojových technik do kódů by měl ale patřit do Fyzikální terapie III (kód 21115) s ohledem na pořizovací cenu přístroje, potřebný počet procedur a předpokládaný počet kúr za rok. To by mělo být úkolem pro odbornou společnost a její Sekci fyzikální terapie – pokud se účinek prokáže i na dalších pracovištích, měla by být argumentem pro zdravotní pojišťovny úspora na dlouhodobé farmakoterapii strukturálních poruch pohybového systému.

LITERATURA

1. CHVOJKA, J.: Magnetoterapie v klinické praxi. Městec Králové: Nemocnice.
2. JEŘÁBEK, J.: Magnetoterapie. Nový Bydžov, 2EL s.r.o., 1993.
3. PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R.: Fyzikální terapie, manuál a algoritmy. Praha, Grada Publishing, 2009.
4. SALUS-TALENT: Clinical Application of Electro Magnetic Stimulatin. Korea Society of interventional Muscle and Soft Tissue Stimulation Therapy, 2010.
5. SALUS-TALENT: Návod k obsluze. Verze 1.00, CRTechnology, 2010.

*Jiří Poděbradský
Lázně Dolní Lipová
790 61 Lipová-lázně 248*

ZÁSADY REHABILITAČNÉHO MANAŽMENTU PROFESIONÁLNYCH PNEUMOPATIÍ Z POHL'ADU ICF

Kubincová A.¹, Takáč P.¹, Legáth L.²

¹Klinika fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie LF UPJŠ a FN LP, Košice, prednosta doc. MUDr. P. Takáč, Ph.D.

²Klinika pracovného lekárstva a klinickej toxikológie LF UPJŠ a FN LP, Košice, prednosta doc. MUDr. L. Legáth, CSc.

SOUHRN

Pľúcna rehabilitácia je integrálna súčasť klinického manažmentu a zachovania zdravia pacientov s chronickým pľúcny m ochorením, u ktorých je prítomný pľúcny impairment. Najsilnejšie dôkazy o účinnosti pľúcnych rehabilitačných programov pochádzajú z dobre navrhnutých randomizovaných kontrolovaných štúdií pri chronickej obštrukčnej bronchopulmonálnej chorobe. Na pľúcnu rehabilitáciu sú indikovaní pacienti s obštrukčnými, reštrikčnými a inými pľúcny m ochoreniami. Profesionálne poškodenia dýchacieho systému predstavujú rozsiahlu skupinu ochorení zapríčinených predovšetkým enviromentálnymi vplyvmi pracovného prostredia. Výskyt komorbidít je pre týchto pacientov charakteristický. Vzhľadom na systémové postihnutia, komorbidity a vek je kľúčové ohodnotenie pacienta pre vytvorenie individuálneho rehabilitačného plánu. Schválená medzinárodná klasifikácia Funkcie, dizability a zdravia (ICF) nám umožňuje komplexné zhodnotenie pacienta na úrovni porúch funkcií tela, štruktúr tela, obmedzenia aktivity a participácie a faktorov prostredia. Ohodnotenie komponent ICF klasifikácie nám poslúži na individuálny prístup ako aj na zostavenie komplexívneho pľúcneho rehabilitačného programu.

Kľúčové slová: komplexívna pľúcna rehabilitácia, profesionálne pneumopatie, komorbidity, ICF, funkčná evaluácia

SUMMARY

Kubincová A., Takáč P., Legáth L.: Principles of Rehabilitation Management in Occupational Pneumopathies from the ICF Point of View

Lung rehabilitation is an integral part of clinical management and protection of the health of patients with chronic lung diseases, where lung impairment is present. The most powerful demonstration of efficiency of lung rehabilitation programs come from well established randomized control studies in chronic obstructive bronchopulmonary disease. Lung rehabilitation is indicated in patients with obstructive, restrictive and other pulmonary diseases. Occupational damage to the respiration system represents an extensive group of diseases caused particularly by environmental effects of working environment. The occurrence of comorbidities is characteristic in these patients. In view of the systemic defect, comorbidity and age there is a key role of evaluating the patient condition for creating an individual rehabilitation plan. The approved International Classification of Function, Disability and Health (ICF) makes it possible to evaluate the patient in a complex way at the level of body function disorders body structures, limitations of activity and environmental factors. The evaluation of components of ICF classification makes an individual approach possible as well as establishment of a comprehensive lung rehabilitation program.

Key words: comprehensive lung rehabilitation, occupational pneumopathies, comorbidity, ICF, functional evaluation

Rehabil. fyz. Lék., 17, 2010, No. 3, pp. 101–106.

ÚVOD

V pľúcnej rehabilitácii sú programy určené chorým s chronickým respiračným impairmentom na navrátenie plnej schopnosti fyzickej, mentálnej, sociálnej a ekonomickej nezávislosti. Efektivita komplexívnych pľúcnych rehabilitačných programov je dokázaná kontrolovanými klinickými štúdiami.

S problematikou rehabilitačnej liečby reštrikčných ochorení je minimálny počet štúdií a štúdie zaoberajúce rehabilitáciou profesionálnych pneumopatií sú ojedinelé. Pritom sa jedná o zložitú problematiku vzhľadom na komplikovanosť medicínskej charakteristiky pacienta

a jeho postihnutia a súčasné možnosti liečby základného ochorenia. Komplikovanosť problematiky vystihuje aj častý výskyt komorbidít u pacientov, a s tým súvisí sťažené komplexné ohodnotenie pacienta. So schválením medzinárodnej klasifikácie Funkcie, dizability a zdravia sa nám poskytuje možnosť komplexívneho ohodnotenia pacienta a následne individuálneho prístupu pri voľbe metód komplexnej pľúcnej rehabilitácie.

ŠPECIFIKÁ PROFESIONÁLNYCH PNEUMOPATIÍ, KTORÉ OVPLYVNŮJUJÚ PLŮCNU REHABILITÁCIU

Plúcne ochorenia sa v súčasnosti významnou mierou podieľajú na morbidite aj mortalite obyvateľstva na celom svete. CHOCHP (chronická obštrukčná choroba pľúc) je najčastejšie chronické plúcne ochorenie.

Profesionálna expozícia signifikantne zvyšuje pravdepodobnosť vzniku CHOCHP nezávisle od fajčenia, každý piaty pacient s CHOCHP v USA udáva súvislosť s profesionálnou expozíciou, 15 % všetkých prípadov CHOCHP je možné označiť ako „work-related diseases“ (2, 18).

K najčastejším a prognosticky najzávažnejším profesionálnym poškodeniam dýchacieho systému, okrem alergických a nádorových ochorení pľúc, patria pneumokoniózy. Na Slovensku profesionálne poškodenia dýchacieho systému pri vzostupnom trende predstavujú skoro 13 % všetkých hlásených chorôb z povolania v SR (9).

Klinické príznaky sa môžu u pacientov prejavovať v širokej škále, a to v rozsahu od miernej formy až po ireverzibilné zmeny a fatálne poruchy v závislosti aj od dĺžky expozície. **Dôsledky** chronických respiračných ochorení sa prejavujú ako postihnutia viacerých systémov, a to ako dysfunkcia periférnych svalov, dysfunkcia respiračných svalov, nutričné abnormality, kardiálny impairment, ochorenie skeletu, senzorické deficity a psychosociálne deficity.

Mechanizmy, ktoré sa podieľajú na vzniku porúch, sú dekonďícia, malnutrícia, efekty v dôsledku hypoxémie, steroidná myopatia alebo neuropatia, hyperinflácia, únava bránice, časté hospitalizácie, efekty rôznej medikácie, psychosociálna dysfunkcia ako dôsledok anxiety, depresie, pocitu viny, závislosti a poruchy spánku (14).

Pre pacientov s profesionálnymi pneumopatiami je charakteristický výskyt komorbidít. Pri ich vzniku a rozvoji zohrávajú úlohu aj spomenuté mechanizmy, ale navyše aj enviromentálne pracovné rizikové faktory a častý **výskyt fajčenia**.

Ochorenia sa prejavujú od určitého **veku** u starších pacientov, pretože je potrebná dĺžka expozície a ochorenie má pomalý rozvoj. Starší pacienti majú viac chronických ochorení. Približne 50 % pacientov s CHOCHP starších ako 50 rokov má arytmiu, hypertenziu alebo srdcové zlyhanie (8).

Niektoré komorbídne ochorenia majú **spoločnú patofyziológiu**: v prípade silikózy a CHOCHP pôsobenie expozície prachu.

U baníkov s uhľokopskými pneumokoniózami v prospektívnej štúdií (20) sa na dizabilite podie-

ľali najviac pracovné úrazy, ďalšie najčastejšie sa vyskytujúce komorbidity boli kardiovaskulárne (hypertenzia, koronárna choroba srdca, cor pulmonale), malígne (nádorové ochorenie pľúc, hrubého čreva, prostaty, monocytárna leukémia), reumatické (non-Caplan reumatoidná artritída, reumatická horúčka, Dupuytrenova kontraktúra) gastrointestinálne (alkoholická gastritída, cirhóza, peptický vred, rektálny prolaps), infekcie (aktívna pľúcna tuberkulóza), metabolické (diabetes mellitus).

Vo všeobecnosti možno komorbidity rozdeliť na:

Komplikujúce komorbidity sú stavy, ktoré vznikajú ako komplikácia špecifických predchádzajúcich ochorení, napr. v prípade silikózy: pľúcna hypertenzia a CPCH, následné zlyhanie srdca, respiračné zlyhanie (5, 14).

Koincidentálne komorbidity nesúvisia s patogenézou. Zvlášť u silikózy a CHOCHP, ktoré súvisia so starnutím, je vysoká pravdepodobnosť koincidentálnych komorbidít.

Interkurentné komorbidity sú najčastejšie akútne ochorenia, ktoré môžu mať vážnejšie dôsledky u pacientov s chronickým ochorením. Napríklad infekcie horných dýchacích ciest môžu mať vážnejší dosah alebo vyžadujú odlišnú liečbu u pacientov s profesionálnymi pneumopatiami.

PLŮCNA REHABILITÁCIA

Rehabilitačná liečba je definovaná v platných smerniciach odporúčaní odborných spoločností chronických pľúcnych ochorení a umožňuje zahrnúť celú komplexnú problematiku zdravotného stavu pacienta.

Najviac štúdií pľúcnej rehabilitácie je pri CHOCHP. Bludný kruh (schéma 1) ukazuje komplexnosť problémov pri CHOCHP, nie je možné ho prerušiť medikamentóznymi intervenciami, vhodné sú na to zložky pľúcnej rehabilitácie (5).

Podľa ATS/ERS (American Thoracic Society/European Respiratory Society) pľúcna rehabilitácia je integrálna súčasť klinického manažmentu a za-

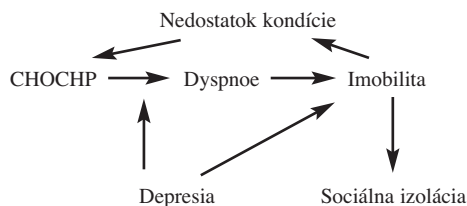


Schéma 1. Cyklus fyzických, sociálnych a psychosociálnych dôsledkov CHOCHP (GOLD).

chovania zdravia pacientov s chronickým pľúcny m ochorením, u ktorých pretrvávajú symptómy, alebo dochádza k znižovaniu funkcií napriek štandardnej medikamentózne j liečbe (10). Základné ciele pľúcnej rehabilitácie je redukcia symptómov, zlepšenie účasti na fyzických a sociálnych aktivitách, zlepšenie kvality života.

Nakoľko sú vyskytujúce sa komorbidity multiorgánové a multisystémové postihnutia, je potrebné, aby rehabilitačná liečba mala široký záber na pacienta, na úrovni bio - psycho - sociálnej. Pôsobí svojimi špecifickými aj nešpecifickými účinkami, preto je pre pacientov s komorbiditami zvlášť vhodná.

V súčasnosti neexistuje v praxi aplikovateľná kauzálna liečba pneumokoniózu, preto dôležitý prístup z hľadiska komplexnosti má liečba symptomatická, ktorej súčasťou je aj rehabilitácia. V Crisafullioho štúdiu (4) väčšina pacientov s CHOCHP, podrobujúcich sa pľúcnej rehabilitácii, mala jedno alebo viacero sprievodných ochorení. Napriek tejto skutočnosti, prítomnosť komorbidity nebránila absolvovať program pľúcnej rehabilitácie, avšak môže znižovať zlepšenie tolerancie záťaže a kvality života po rehabilitácii v závislosti od komorbidity. Metabolické ochorenia a srdcové ochorenia znižujú pravdepodobnosť zlepšenia výsledkov rehabilitácie.

Benefity pľúcnej rehabilitácie sú zhrnuté v tabuľke 1. Štúdie sú zoradené podľa sily dôkazov na základe kvality údajov do nasledujúcich troch kategórií: vysoká (trieda A) kvalita dôkazov je založená na RCT štúdiách (Randomized controlled trials; s dostatočnými údajmi), stredná (trieda B: RCT s obmedzeniami) a nízka, najslabší typ dôkazov (trieda C), iné typy výskumných štúdií (5,12).

Tab. 1. Benefity pľúcnej rehabilitácie pri CHOCHP.

	Stupeň dôkazu
Zlepšenie cvičebnej kapacity	A
Redukcia pocitu dyspnoe	A
Zlepšenie kvality života vo vzťahu k zdraviu	A
Redukcia počtu a dĺžky hospitalizácií	A
Redukcia anxiety a depresie asociovanej s CHOCHP	A
Zlepšenie funkcie horných končatín vytrvalostným a silovým tréningom	B
Predĺženie benefitu viac ako je stredná doba tréningu	B
Zlepšenie prežívania	B
Tréning respiračného svalstva je benefiálny, špeciálne, keď je kombinovaný zo všeobecným cvičebným tréningom	C
Psychosociálne intervencie sú nápomocné	C

Indikácie pľúcnej rehabilitácie zahrňajú prítomnosť pľúcneho impairmentu, ktorý potenciálne odpovedá na dostupné techniky (1).

V štúdiu, ktorá porovnávala účinnosť pľúcnej rehabilitácie pri CHOCHP a reštrikčných ochoreniach (7), došlo k zlepšeniu svalovej sily dýchacích svalov, cvičebnej tolerancie, dýchavice a kvality života v rovnakom rozsahu pri domácich rehabilitačných programoch u obidvoch porovnávaných skupín. Z toho vyplýva, že programy pľúcnej rehabilitácie sú aplikovateľné podľa platných odporúčaní aj pri iných pľúcnych ochoreniach ako CHOCHP.

Pohybová liečba je základ pľúcnej rehabilitácie. Štúdie o vplyve vytrvalostnej záťaže pri CHOCHP vychádzajú z fyziologických poznatkov vzniku adaptácie a vyžadujú intenzitu medzi 60 až 80 % maximálnej záťažovej kapacity a dostatočnú dobu trvania (20-30 min., 2-5x týždenne). Okrem kontinuálneho vytrvalostného tréningu sa úspešne využíva aj intervalový tréning: 2-3 minúty tréning vyššej intenzity (60-80 % maximálnej záťažovej kapacity) striedajúci sa s rovnako dlhými kľudovými periódami, ktorý sa využíva u pacientov, ktorí netolerujú dlhodobejšiu aktivitu. Tréning sily sa prevádza prevažne statickou svalovou kontrakciou.

Tréning **dolných končatín** je kľúčový komponent pľúcnej rehabilitácie pre pacientov s CHOCHP. Program ambulantného tréningu dolných končatín je odporúčaný ako základný komponent pľúcnej rehabilitácie.

Niektoré programy zahrňajú cvičenie **horných končatín** pre nácvik ADL (activity of daily living) aktivít. Neexistujú žiadne randomizované klinické štúdie na podporu rutinného zahrnutia týchto cvičení, ale môžu byť prospešné pre pacientov s komorbiditami, kde sú obmedzené iné formy cvičenia a je dokázaná slabosť dýchacích svalov (6). Ďalšie súčasti komprehenzívnej pľúcnej rehabilitácie sú: fyzikálna terapia hrudníka a dýchacie techniky; tréning respiračného svalstva, podporná kyslíková liečba a neinvazívna ventilácia, edukácia, psychosociálne a behaviorálne intervencie. Z fyzioterapie a dýchacích techník sa používa hlavne predĺžený výdych, posturálne techniky, bránicové dýchania a nácvik vykašľávania (15).

TESTOVANIE PRE POTREBY PĽÚCNEJ REHABILITÁCIE

Ohodnotenie pacientov je súčasťou komplexnej pľúcnej rehabilitácie pre určenie individuálnych potrieb a reakcií pacienta a pre evaluáciu celko-

vých účinkov programu. Merania by mali byť prevedené následne po dlhšej časovej perióde, po 6 a/alebo 12 mesiacoch.

Špecifické respiračné vyšetrenie zahŕňa anamnézu, fyzikálne vyšetrenie, kompletné funkčné pľúcne testy (spirometria, bodypletyzmografické vyšetrenie, krivka, prietok, objem), vyšetrenie krvných plynov, pH; spánkové štúdie, RTG hrudníka, HRCT, biochémiu. Ďalšie hodnotenia zahŕňajú meranie únavy, vytrvalosti a sily dýchacích svalov (napr. maximálny inspiračný a expiračný tlak), hodnotenie funkcií hrudnej steny, EMG.

Tolerancia fyzickej záťaže sa stanovuje spirometrickým vyšetrením, dýchavica v priebehu záťaže sa zvyčajne meria Borgovou škálou. Testy chôdze: 6-a 12-minútový test chôdze, rovnako ako „shuttle walking“ test, pozitívne korelujú s maximálnym cvičebným výkonom pri teste vytrvalostnej záťaže. Funkčné obmedzenie v dôsledku únavy môže byť hodnotené FIS (Fatigue Impact Scale) (15). Stanovenie stupňa sebestačnosti pomocou hodnotenia ADL.

Námahu a dýchavicu meriame vizuálnou analógovou škálou, dotazníkmi (the Medical Research Council dyspnea) (11), alebo meranie dýchavice je súčasťou dotazníkov kvality života pri chronických respiračných ochoreniach.

Z ďalších meraní používame meranie periférnej svalovej sily, kognitívnych funkcií, nálady a emočného stavu, stav výživy, skladbu tela. Skladbu tela možno hodnotiť antrometricky. Na skrining úzkosti a depresie sa používajú dotazníky (napr. Beckov dotazník depresie [BDI], geriatrická škála depresie [GDS]).

Komorbidity, ktoré sú bežné pre chronické pľúcne ochorenia, majú byť aktívne vzhľadávané. Starostlivú diferenciálnu diagnostiku a komplexné posúdenie závažnosti komorbidít by sa mali vykonávať u každého pacienta s chronickým pľúcny ochorením. Na to je potrebné vykonať EKG, ECHOKG, vyšetrenie muskuloskeletálneho a nervového systému, vyšetrenie sluchu, zraku a ďalšie vyšetrenia podľa potreby. Ďalšou možnosťou je využitie Dotazníka sprievodných ochorení SCQ (Comorbidity Questionnaire) (13).

Nástrojmi na meranie kvality života možno hodnotiť celkový prínos zlepšenia symptómov pacienta, zdravotného stavu a zdravotného postihnutia. V rehabilitácii môžu byť použité všeobecné dotazníky (napr. SF - 36), alebo škály pre špecifické ochorenia, ako sú dotazníky pre chronické ochorenia dýchacieho ústrojenstva napr. St. George respiračný dotazník (St. George's Respiratory Questionnaire-SGRQ).

So schválením novej medzinárodnej klasifikácie Funkcie, disability a zdravia (ICF International Classification of Functioning, Disability and Health, predtým ICIDH-2) sa vytvoril globálne akceptovaný rámec pre definovanie a klasifikáciu typického spektra problémov vo funkciách pacientov s chronickými obštrukčnými ochoreniami OPD (OPD: Chronic Obstructive Pulmonary Diseases) (19). Takto všeobecne dohodnutý zoznam kategórii ICF môže slúžiť ako stručný základný ICF Core Set, alebo komprehenzívny ICF Core Set pre hodnotenie pacientov s chronickými obštrukčnými ochoreniami pľúc, alebo aj u pacientov s inými chronickými pľúcny ochoreniami.

Tab. 2. ICF Core Set (základná séria) pre chronické obštrukcie ochorenia.

ICF komponenty	%	Kód ICF	ICF doména
Telesné funkcie	100 %	b440	Dýchacie funkcie
	100 %	b455	Funkcie tolerancie voči telesným cvikom
	92 %	b460	Pocity súvisiace s kardiovaskulárnymi a dýchacími funkciami
	75 %	b450	Ďalšie dýchacie funkcie
	50 %	b740	Funkcie svalovej vytrvalosti
Telesné štruktúry	100 %	s430	Štruktúra dýchacie systému
	83 %	s410	Štruktúra kardiovaskulárneho systému
	50 %	s760	Štruktúra trupu
Aktivity a participácia	100 %	d450	Chôdza
	100 %	d455	Pohybovanie sa
	58 %	d230	Výkon bežných rutinných úloh
	58 %	d640	Vykonávanie domácich prác
	50 %	d540	Obliekanie
Enviromentálne faktory	100 %	e260	Kvalita ovzdušia
	100 %	e110	Produkty alebo materiály pre osobnú spotrebu
	75 %	e 115	Produkty a technológie na osobné použitie v každodennom živote
	67 %	e225	Podnebie

Klasifikácia je podľa funkcií tela, štruktúry tela, aktivity a participácie (**funkčná dimenzia**). Korešpondujúci klinický problém môže byť klasifikovaný ako impairment: limitácia aktivity, obmedzenie participácie (**dimenzia dizability**). Používanie tejto schémy je definované v týchto doménach a ich meranie je kvantifikované stupnicami.

Základný ICF Core Set pri chronických obštrukčných pľúcnych ochoreniach zahŕňa v hodnotení funkcií funkcie dýchania, tolerancie cvičenia, pocity súvisiace s kardiovaskulárnymi a respiračnými funkciami a vytrvalosťou svalov. Pri hodnotení štruktúr zahŕňa respiračný a kardiovaskulárny systém a štruktúry hrudného koša. Limitáciu aktivít a reštrikciu participácie zhodnotíme v bežných denných úkonoch a domácich prácach, pri chôdzi a iných formách pohybu. Z faktorov prostredia v zmysle bariéry alebo facilitácie je najviac ovplyvnené používanie predmetov a produktov v domácom prostredí a v bežnom dennom živote, dôležitú úlohu majú podnebie a kvalita ovzdušia (tab. 2) (16).

ICF klasifikácia umožňuje prakticky a v súlade s koncepciou špecifické problémy - ohodnotenie zdravotného stavu pacienta komprehenzívne a multidisciplinárne v dimenziách funkčnej schopnosti a spolupôsobiacich faktorov.

Pre každú funkčnú dimenziu a jej korešpondujúcu dizabilitu, pre klinický prípad, je daná doména, východiskové meranie a problém. Analýzou klinických problémov v rámci tejto koncepcie le-

kár môže určiť prispievajúce príčiny a najprímernejšie intervencie (tab. 3) (3).

ICF poskytuje rámec, v ktorom je klinické ohodnotenie, identifikácia problému, liečebný plán a výsledky hodnotenia sa približujú logickej a systematickej metóde na hodnotenie pacientov. Práve pre viacúrovňové a multidisciplinárne ohodnotenie je ICF klasifikácia vhodná pri riešení komorbidít. Multidimenzionálnosť umožňuje pokrytie širokého spektra problémov a jej využitie pre všetkých zainteresovaných odborníkov.

ZÁVER

Z uvedeného vyplýva, že pri zostavovaní a integrovaní programov pľúcnej rehabilitácie pri profesionálnych pneumopatiách môžeme vychádzať z rozsiahlych dôkazov a odporúčaní o účinnosti pľúcnej rehabilitácie pri CHOCHP.

Úspech pľúcnej rehabilitácie pramení z jej priaznivého vplyvu na systémové prejavy a komorbidity, súvisiace s chronickým pľúcny ochorením. Keďže tieto postihnutia sú prítomné v určitej miere u všetkých chronických pľúcnych ochorení.

Pri zostavovaní pľúcnych rehabilitačných programov musíme brať do úvahy všetky tieto špecifiká a bariéry. Na exaktné ohodnotenie pacientov nám slúžia špecifické pľúcne funkčné vyšetrenia a vyšetrenia funkčného výkonostného aj psy-

Tab. 3. Klinické príklady pre ICF dimenzie.

Funkčná dimenzia (WHO ICF, 2001)	Klinický príklad			Dimenzia dizability (WHO ICF2, 2001)
	Kategória- Doména	Meranie	Problém	
Telesné funkcie Fyziologické funkcie systémov tela (vrátane psychických funkcií)	Funkcie tolerancie voči telesným cvikom	6-minútový test chôdze	Pokles funkcií tolerancie voči telesným cvikom	Impairment v telesných funkciách alebo štruktúrach na základe anomálie, defektu alebo inej výraznej odchýlky
Telesné štruktúry Anatomické časti tela ako napríklad orgány, končatiny a ich súčasti	Štruktúra pľúc	Nález RTG hrudníka	Zjazvenie pľúcneho parenchýmu	
Aktivita Vykonávanie úloh alebo činností jednotlivcom	Fyzické fungovanie	Subškála SF 36 Fyzické funkcie	Obmedzenie fyzického fungovania	Obmedzenia pri aktivite Ťažkosti, ktoré môže mať jednotlivec pri realizácii aktivity
Participácia Zapojenie sa do životnej situácie	Sociálne fungovanie	Subškála SF 36 Sociálne funkcie	Obmedzenie sociálneho fungovania	Obmedzenia pri účasti Problémy, ktoré môže prežívať jednotlivec pri zapojení sa do životných situácií

chického stavu. Komprehenzívne hodnotenie pacienta nám umožní viacúrovňové ohodnotenia pacienta ICF podľa funkcií a štruktúr tela, aktivity, participácie a faktorov prostredia.

Pre nás je dôležitou úlohou implementovať všeobecné poznatky pľúcnej rehabilitácie na špecifické problémy týchto pacientov, prekonávať bariéry jednak pri ohodnocovaní pacientov vzhľadom na zložitost problematiky komorbidít a využívať možnosti, ktoré nám poskytuje ICF, jednak pri vytváraní cielených rehabilitačných programov pre pacientov s profesionálnymi pľúcnyimi chorobami, kde konvenčná liečba je obmedzená, aby sme zlepšili kvalitu života, prežívanie a chorobnosť u týchto pacientov.

Poznatky pľúcnej rehabilitácie je potrebné implementovať ich v širšej škále ochorení, okrem tradičných obštrukčných aj u reštrikčných ochorení a v plnom rozsahu komprehenzívnych pľúcnych programov: vytrvalostný svalový tréning, metodiky a techniky respiračnej fyzioterapie a behaviorálne a psychosociálne intervencie, a to v súčinnosti s ohodnotením ICF klasifikácie.

LITERATÚRA

1. AARC Clinical Practice Guideline Pulmonary Rehabilitation. Pulmonary Rehabilitation Respiratory Care, roč. 37, 2002, č. 5, s. 617-625.
2. BOSCHETTO, P., QUINTAVALLE, S., MIOTTO, D., LO CASCIO, N., ZENI, E., MAPP, CH. E.: Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and occupational exposures. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 2006, s. 1-11.
3. BOURBEAU, J., NAULT, D., BORYCKI, E.: Comprehensive management of chronic obstructive pulmonary disease. Hamilton, London, BC Decker, Inc., 2002, 372 s., ISBN 1-55009-174-3.
4. CRISAFULLI, E., COSTI, S., LUPPI, F., CIRELLI, G., CILIONE, C., COLETTI, O., FABBRI, L. M., CLINI, E. M.: Chronic obstructive pulmonary disease role of comorbidities in a cohort of patients with COPD undergoing pulmonary rehabilitation. Thorax, roč. 63, 2008, s. 487-492.
5. GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the diagnosis, management and prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2006. [on line] MCR VISION Inc. 88. [citované 15-06-07]. Dostupné na: www.goldcopd.org
6. JANAUDIS-FERREIRA, T., HILL, K., GOLDSTEIN, R., WADELL, K., BROOKS, D.: Arm exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. J. Cardiopulm Rehabil. Prev., roč. 29, č. 5, 2009, s. 277-283.

7. KAGAYA, H., TAKAHASHI, H., SUGAWARA, K., KASAI, CH., KIYOKAWA, N., SHIOYA, T.: Effective home-based pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases. Tohoku J. Exp. Med., roč. 218, 2009, s. 215-219.
8. MAGDER, S. et al.: Cardiac arrhythmias during exercise in severe chronic obstructive pulmonary disease. Chest, roč. 97, 1990, s. 793-797.
9. Národné centrum zdravotníckych informácií: Choroby z povolania alebo ohrozenia chorobou z povolania v SR 2009. Bratislava, roč. 2010 ZŠ-6/2009, v tlači.
10. NICI L. et al.: American thoracic society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, roč. 173, 2006, s. 1390-1413.
11. PAPIRIS, S. A., DANIIL, Z. D., MALAGARI, K., KAPOTSIS, G. E., SOTIROPOULOU, C., MILIC-EMILI, J., ROUSSOS, C.: The Medical Research Council dyspnea scale in the estimation of disease severity in idiopathic pulmonary fibrosis. Respir. Med., roč. 6, 2005, č. 99, s. 755-761.
12. RIES, A. L. et al.: Pulmonary rehabilitation* joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. Chest, roč. 131, 2007, č. 5, s. 4-42.
13. SANGHA, O. et al.: The self-administered comorbidity questionnaire: A new method to assess comorbidity for clinical and health services research. Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research), roč. 49, 2003, č. 2, s. 156-163.
14. SHARMA, S.: Pulmonary rehabilitation. [on line] 22. 4. 2010 [citované: 30-05-2010]. Dostupné na: <http://www.emedicine.com/pmr/topic181.htm>.
15. SMOLÍKOVÁ, L., MÁČEK, M.: Fyzioterapie a pohybová liečba u chronických plicných onemocnení. Praha, Blue Wings, 2006, 219 s.
16. STUCKI, A., STOLL, T., CIEZA, A., WEIGL, M., GIARDINI, A., WEVER, D., KOSTANJSEKAND, N., STUCKI, G.: ICF core sets for obstructive pulmonary diseases. J Rehabil. Med., 44 (Suppl.), 2004, s. 114-120.
17. THEANDER, K., CLIFFORDSON, CH., TORSTENSSON, O., JAKOBSSON, P., UNOSON, M.: Fatigue impact scale: Its validation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Psychology, Health & Medicine, roč. 12, 2007, č. 4, s. 470-484.
18. VIEGI, G., DI PEDE, C.: Chronic obstructive lung diseases and occupational exposure. Current Opinion in Allergy & Clinical Immunology, roč. 2, 2002, č. 2, s. 115-121.
19. World Health Organization: International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. Geneva: WHO; 2001.
20. YOUNG, R. C., RACHAL, R. E.: Pulmonary disability in former appalachian coal miners. Journal of the National Medical Association, roč. 88, 1996, č. 8, s. 517-522.

MUDr. Anna Kubincová
Československej armády č. 10
040 01 Košice
Slovenská republika
e-mail: anna.kubincova@upjs.sk

VLIV CYKLISTICKÉHO KROKU NA POHYBOVOU SOUSTAVU

Kračmar B., Bačáková R., Hojka V.

Katedra sportů v přírodě FTVS UK, Praha

SOUHRN

Cyklistický krok je důležitým prvkem pohybové aktivity doporučované jako postrehabilitační pohybový režim. Pro pánevní pletenec je rozhodujícím pohybovým stereotypem volná bipedální chůze, která je výsledkem fylogeneze a lidské posturálně pohybové ontogeneze. Toto ovšem neplatí o cyklistickém kroku, kde je generována síla na uměle vytvořeném stroji. Předmětem výzkumu, provedeného prostřednictvím povrchové polyelektromyografie v terénu, bylo sledování vybraných svalů při jízdě v sedle a při jízdě do kopce ze sedla. Jízda ze sedla není běžnými uživateli kola pro svoje nepohodlí oblíbená. Výsledky ukazují určité změny v zapojení sledovaných svalů a potvrzují náležitost doporučení cyklistického kroku při jízdě v sedle v postrehabilitačním pohybovém režimu.

Klíčová slova: cyklistický krok, jízda ze sedla, elektromyografie

SUMMARY

Kračmar B., Bačáková R., Hojka V.: The Influence of Cyclist Step on Locomotor System

The cyclist step is an important element of locomotor activity recommended as a post-rehabilitation motion regimen. Free bipedal walking is the decisive motion stereotype of the pelvic bundle, being the result of phylogenesis and human postural motion ontogenesis. This obviously does not apply for the cyclist step, where the power is generated on an artificially constructed machine. The objective of the investigation, performed by means of surface polyelectromyography in the field, was to observe selected muscles in riding up the hill while seated. The results indicate some changes in involvement of the observed muscles and confirm relevance of the recommended cyclist step in riding in the saddle during post-rehabilitation motion regimen.

Key words: cyclist step, riding at the saddle, electromyography

Rehabil. fyz. Lék., 17, 2010, No. 3, pp. 107–112.

ÚVOD

Jízda na kole je obecně rozšířenou formou lidské lokomoce, a to ve formě uživatelské, rekreační i výkonnostní. Pohyb dolních končetin generujících sílu prostřednictvím převodníku jízdního kola nebo trenážeru je v našich podmínkách všeobecně uznávaným prostředkem léčebné rehabilitace i postrehabilitačního pohybového režimu. Cyklistický krok ve svých alternativách vykazuje různou míru koordinační příbuznosti s krokem při chůzi. Volná bipedální chůze se rozvíjí v řádech miliónů let, zatímco jízda na kole v dnešním pojetí je známa teprve od začátku dvacátého století. Je možno říci, že zatímco chůze je lokomocí pro člověka fylogeneticky přirozenou, jízda na kole je lokomocí umělou, závisající na konstrukci jízdního kola.

Vznik vzpřímené chůze po dvou končetinách bývá spojován s oddělením vývojových větví řádu primátů – druhů *Pan* a *Homo* (15). Důkazy o prvních homininech pocházejí z východní a střední Afriky, nejdůležitější jsou poměrně úplné nálezy rodu *Ardipithecus* z Hadaru v Etiopii z období mezi 5,8 až 4,4 miliónu let, a více jak 6 milionů let staré nálezy rodu *Sahelanthropus* z Čadu. Základním kritériem pro zařazení fosilních nálezů do lidské li-

nie bylo především přizpůsobení skeletu k dvojnohé chůzi, včetně stavby lebky a polohy velkého týlního otvoru (20). Posazení lebky na páteř prostřednictvím foramen magnum umožnilo vzpřímenou chůzi ve vertikále s optickou horizontální orientací ve směru lokomoce při vzájemně centrovaném postavení segmentů krční páteře (8). Volnou bipedální chůzi je tak možno chápat jako typicky lidskou formu lokomoce člověka, jak uvádí již Janda (5). Volná bipedální chůze vychází ve své podstatě z kvadrupedie a řízení pohybu je organizováno na základě diagonálního zkříženého vzoru suchozemských tetrapodů, rozvíjeného na základě pravolevého vlnění vodních obratlovců od předpokládané doby přechodu živočichů na souš, tedy před 460 miliony let (6, 12, 13).

PROBLÉM

V praxi léčebné rehabilitace je předepisována jízda na cyklistickém trenážeru a posléze i jízda na kole (dále jen jízda na kole nebo cyklistický krok) jako pohybový režim navazující po ukončení rehabilitace. Obecně rozšířenou formou jízdy na kole je jízda vsedě. Posturální situace je ná-

sledující: místo opory (PF) je realizováno v místě kontaktu pánve se sedlem a v místě akrálních částí horních končetin na řídítkách. Dolní končetiny generují na pedálech sílu, která otáčí prostřednictvím klik převodníkem. Pohyb ve své podstatě není lokomoční (18), ale fázický. PF ve smyslu lokomoce na akrech dolních končetin není vytvářeno. Že se nejedná o lokomoci přirozenou potvrzuje i fakt, že při cyklistickém kroku k lokomoci nemusí vůbec dojít. Důkazem je cyklistický trenážér, spinning, bicyklový ergometr (1), kdy téměř identický pohyb jako na jízdě kole nevyvolává žádnou propulzní sílu pro lokomoci.

Z vývojového úhlu pohledu nalézáme zásadní rozdíly mezi jízdou na kole a bazální formou lokomoce dospělého člověka – chůzí:

Jízda na kole není součástí fylogenetického vývoje primátů. Nenacházíme ani alternativy, ani nižší vývojové fáze tohoto fenoménu.

Cyklistický krok není výsledkem vývoje individua v rámci posturálně pohybové ontogeneze.

Z řečeného vyplývají další souvislosti. Jízda na kole je umožněna rozvojem civilizace a jejími objevy (4). Souvisí s objevem kola, s rozvojem stroje, převádějícího sílu dolních končetin na otáčivý pohyb a se stavbou pozemních komunikací. Prudký rozvoj fenoménu zvaného cyklistika, a to ve formě užitelské i ve formě rekreační a výkonnostní, zaznamenáváme od začátku 20. století. Civilizační vliv měl zajisté příliš krátkou dobu na to, aby jízda na kole, která je jimi umožněna, mohla zanechat stopy v základním archetypu pohybového programu lokomoce člověka, vytvářeného přibližně 7 milionů let. A ve svém širším rámci – tedy jako lokomoce suchozemských obratlovců – dokonce 450 milionů let (14).

Uživatel kola, nikoliv výkonnostní sportovec, se obvykle již v dětském věku naučí *cyklistický axiální krok*. Znamená to, že síla vyvíjená na pedál směřuje více do axis, osy převodníku, šlapání je jakoby „pístové“. Pro axiální krok je typická poloha paty za horní úvratí pod úroveň pedálu. Snížená pata může odpovídat stereotypu chůze, kdy dokrok je realizován rovněž na patu. Tento pohybový stereotyp se člověk jednou provždy naučí v dětství a později jej nezapomíná. Může to souviset se vztahem axiálního cyklistického kroku ke kroku při chůzi, která je pevně fixovaným a přirozeným pohybovým stereotypem lidské lokomoce. Axiální cyklistický krok je málo účinný, vektor síly směřuje více do osy převodníku (3). Pokročilý cyklista nebo závodník generuje sílu účinněji, vektor síly směřuje ideálně po tečně převodníku, výraz užívaný v praxi zní, že jezdec „šlape dokulata“ (11). Tangenciální směr vektoru síly dolní končetiny a snaha o „kulaté šlapání“ vy-

stihuje termín *radiální cyklistický krok*. Ten není předmětem našeho výzkumu. Předpokládáme, že naprostou většinu účastníků postrehabilitačního pohybového režimu tvoří výkonnostní cyklisté. Většina uživatelů jízdního kola, tedy i pacienti po rehabilitaci, realizují *axiální cyklistický krok*.

Největší podíl při jízdě na kole tvoří jízda, kdy cyklista sedí na sedle. Při ztížených podmínkách, zvláště při jízdě do kopce, se užívá *jízdy ze sedla*. Cyklista přenáší těžiště těla vpřed, přibližně o 30 % se zvyšuje zatížení předních končetin při opoře řídítka. Jsou užívány těžší převody, snižuje se frekvence kroku. Je opuštěna opora na sedle, dolní končetiny pracují v mírně odlišném koordinačním vzorci.

Náš výzkum si klade za cíl získat informace o míře koordinační příbuznosti axiálního (tedy v populaci běžně užívaného, nezavodního) cyklistického kroku a cyklistického kroku při jízdě ze sedla s krokem ve volné bipedální chůzi.

Toto zjištění by mohlo přispět k pochopení možných koordinačních odlišností obou forem cyklistického kroku užívaných běžnou populací. V porovnání s volnou bipedální chůzí (chápanou jako základní, tedy přirozený pohybový stereotyp lokomoce, realizované prostřednictvím pánevního pletence) bude možné formulovat možný vliv na pohybovou soustavu pacienta.

METODY

Výzkum je pojat jako intraindividuální komparativní analýza cyklistického kroku axiálního a cyklistického kroku při jízdě ze sedla na straně jedné a kroku v rámci volné bipedální chůze na straně druhé. Všechny pohybové aktivity probíhají v terénu a jsou sledovány pomocí povrchové elektromyografie (dále jen EMG) se synchronizovaným videozáznamem. Pro EMG záznam bylo užito mobilního zařízení na bázi EMG, neseného přímo na těle sportovce s následující specifikací:

Vzorkování 200 vzorků/s, spodní filtr 29 Hz, horní filtr 1200Hz. 7 dvojic plochých elektrod o průměru 7 mm se vzdálenostmi středů 25 mm, uzemnění, ukládání dat do vlastní paměti bez telemetrického přenosu, délka měření 5, 10, 20, 40, 80, 160 s. Časová konstanta pro zvolený charakter vyhlazení křivky byla zvolena $\phi = 0,04$ s.

Design výzkumu

Případová studie se zabývala komparativní, intraindividuální analýzou tří rozdílných forem lokomoce prováděnou na jedné měřené osobě. Nesledovanou proměnnou je rychlost lokomoce, ma-

Tab. 1. Seznam měřených svalů s uvedenými nastavenými citlivostmi snímacích kanálů [mV].

Měřené svaly	Citlivosti kanálů [mV]	
	cyklo ax. et rad.	chůze
1. m.gluteus maximus dx	0,05	0,05
2. m.gluteus medius dx	0,05	0,1
3. m.adductor magnus dx	0,05	0,5
4. m. quadriceps femoris dx, vastus medialis	0,5	0,1
5. m. quadriceps femoris dx, vastus lateralis	0,2	0,1
6. m.gastrocnemius dx, caput medialis	0,2	0,2
7. m.tibialis anterior dx	0,1	0,1

nipulovanou proměnnou je axiální krok v sedle, jízda ze sedla a volná bipedální chůze.

Byla zkoumána jedna osoba, dlouholetý (35 let) uživatel jízdního kola a bývalý učitel cykloturistiky na FTVS UK v Praze. Expertně bylo posouzeno probandovo provedení rozdílného cyklistického kroku, jako vhodné pro výzkum. Expertní posouzení provedli tři profesionální učitelé cyklistiky na FTVS UK v Praze.

Měření každé ze tří sledovaných činností bylo provedeno 6krát ve 20sekundových intervalech měření se 3minutovými přestávkami pro přenos dat ze záznamníku do PC. Z každé činnosti bylo hodnoceno 60 pracovních (krokových) cyklů. Vše realizováno na vodorovném asfaltovém povrchu, za bezvětří a při teplotě 12 °C.

Byly měřeny svaly na pravé straně. Jsou uvedeny v tabulce 1 i s nastavením citlivosti snímacích kanálů.

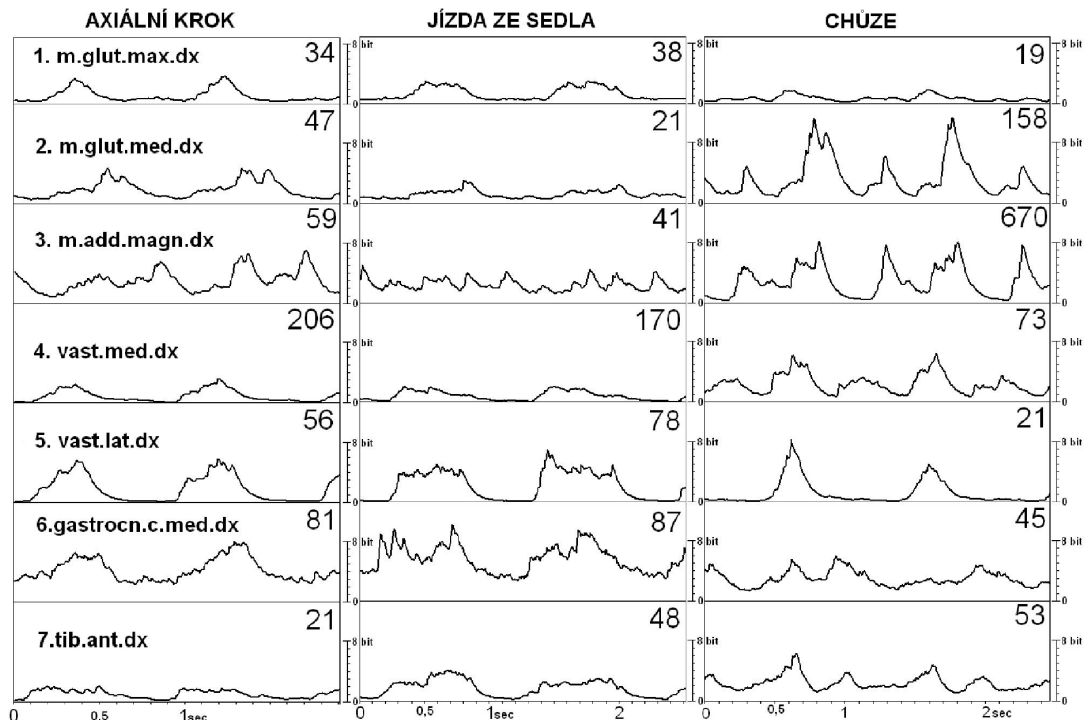
VÝSLEDKY

V tabulce 2 jsou uvedeny fázové posuny maximálních korelací nástupů aktivace měřených svalů v rámci průměrného kroku v intervalu -50 % až +50 %, vztažené ke svalu m. tibialis anterior.

Graf 1 ukazuje EMG záznam aktivity vybraných svalů v průběhu dvou vybraných kroků

Tab. 2. Fázové posuny nástupů EMG potenciálů měřených svalů průměrného kroku.

Dle m. tib. ant. dx	Cykl. ax.	Cy. kopec	Chůze
m.glut.max.dx	3 %	-2 %	37 %
m.glut.med.dx	-21 %	-13 %	-29 %
m.add.magn.dx	-43 %	-26 %	22 %
vast.med.dx	-12 %	4 %	-9 %
vast.lat.dx	1 %	2 %	-4 %
m.gastrocn.c.med.dx	-5 %	-1 %	-7 %
m.tib.ant.dx	0 %	0 %	0 %



Graf 1. EMG záznam 2 vybraných krokových cyklů s hodnotami plochy pod EMG křivkou pod průměrným krokem [mV*sec].



Obr. 1. Sledované formy lokomoce - jízda v sedle (axiální krok), jízda ze sedla, chůze.

u axiálního cyklistického kroku, a to při jízdě ze sedla a při chůzi. V grafu jsou uvedeny hodnoty plochy pod křivkou průměrného kroku v pracovní veličině [mV*sec]. Výběr dvou kroků byl zvolen pro ilustraci návaznosti cyklického pohybu.

Na obrázku 1 je ukázka jízdy v sedle, jízdy ze sedla a chůze ve fázi dokončení fáze nároku, resp. odpovídající dokončení fáze nároku.

DISKUSE

Při posouzení hodnot fázových posunů začátků aktivace svalů uvedených v tabulce 2 nacházíme u svalů *m. gluteus maximus* a *m. adductor magnus* významné posuny počátků aktivace u obou forem jízdy na kole oproti chůzi. U svalu *m. gluteus maximus* činí rozdíl 34 při jízdě v sedle, resp. 39 % při jízdě ze sedla; u svalu *m. adductor magnus* nacházíme rozdíly 65 % při jízdě v sedle, resp. 48 % při jízdě ze sedla. Tyto vysoké rozdíly nám znemožňují užít získané hodnoty k posouzení míry koordinační příbuznosti jízdy v sedle, resp. jízdy ze sedla a volné bipedální chůze. Zde se pravděpodobně dostáváme k podstatě rozdílu mezi pohybovými stereotypy chůze a jízdy na kole obecně (např. dle *m. tibialis anterior*).

Lze však vysledovat obecnou tendenci, kdy k chůzi má blíže jízda v sedle (axiální krok) než jízda ze sedla. Tímig nástupů svalové aktivace svalu *m. gluteus medius* ukazuje rozdíl mezi chůzí a jízdou v sedle 8%, při jízdě ze sedla rozdíl 16%. Obdobná situace je u svalu *vastus medialis*, rozdíl při jízdě v sedle 3%, rozdíl při jízdě ze sedla 13%. Nástup aktivace svalu *m. gastrocnemius* je obdobně při jízdě v sedle blíže k chůzi s rozdílem 2% než při jízdě ze sedla s rozdílem 6%. Nevýznamné rozdíly ve vzdálenosti počátků akti-

vace při jízdě v sedle a při jízdě ze sedla nacházíme u svalu *vastus lateralis* - 5%, resp. 6%.

Při sledování změn plochy pod EMG křivkou průměrného kroku je nutno sledovat tabulku 1, kde jsou uvedena nastavení citlivosti snímacích kanálů. Hodnoty jsou pak přepočítány na stejné, většinové měřítko. Z posouzení plochy pod EMG křivkou průměrného kroku vyplývá, že u chůze narůstá významně EMG amplituda *m. gluteus medius* (158 mV*s, dále jen bez pracovní veličiny) a vzdaluje se významně oběma typům jízdy na kole. Jízda v sedle vykazuje vyšší hodnotu pod EMG křivkou (47) než jízda ze sedla (21). Je evidentní, že při jízdě ze sedla přebírají značnou část pravo-levé stabilizace pohybové soustavy paže, je známo, že při jízdě ze sedla se těžiště jezdce přesouvá vpřed. Zapojení svalu *m. gluteus medius* je tak zřejmě blíže k chůzi u jízdy v sedle. Což je ovšem paradoxní vzhledem k místu opory na sedle. Rovněž charakter křivky vykazuje při jízdě ze sedla více tonicko posturální charakteristiku než jízda v sedle. Více fázický charakter EMG křivky *m. gluteus medius* posouvá charakter zapojení svalu opět blíže k chůzi. Více sakadovaný nábor při jízdě ze sedla vykazují rovněž svaly *vastus lateralis*, *m. gastrocnemius* a *m. tibialis anterior*. Tím se opět pohybový stereotyp cyklistického kroku při jízdě v sedle paradoxně (existence opory na sedle) více přibližuje pohybovému stereotypu chůze než pohybovému stereotypu cyklistického kroku při jízdě ze sedla.

Plocha pod EMG křivkou svalu (jakožto odhad odevzdané práce) *m. tibialis anterior* přibližuje k chůzi více jízdu ze sedla, což se zdá logické vzhledem k opuštění opory na sedle.

EMG křivka svalu *m. gluteus maximus* opisuje výrazně nejnižší plochu při chůzi (19), zatímco při jízdě v sedle (34) a jízdě ze sedla (38) se obě

Tab. 3. Skupiny zkoumaných svalů podle časové lokalizace rozhodující aktivace v rámci průměrného pracovního kroku.

Cykl. axiální	Cykl. kopec	Chůze
1. skupina	1. skupina	1. skupina
m.gluteus maximus	m.gluteus maximus	m.gluteus maximus
	m.gluteus medius	
vastus medialis	vastus medialis	vastus medialis
vastus lateralis	vastus lateralis	vastus lateralis
m.tibialis anterior	m.gastrocnemius	m.tibialis anterior
m.gastrocnemius	m.tibialis anterior	m.gastrocnemius
2. skupina	2. skupina	2. skupina
m.adductor magnus	m.adductor magnus	m.adductor magnus
3. skupina		3. skupina
m.gluteus medius		m.gluteus medius

formy cyklistického kroku opět vzdalují a ukazují na specifiku lokomoce na jízdě na kole, jíž je vyšší aktivace *m. gluteus maximus*. I zde je však jízda v sedle blíže k chůzi než jízda ze sedla.

Z hlediska posouzení plochy pod EMG křivkou je nejzajímavější zapojení svalu *m. adductor magnus*. Při chůzi je plocha pod EMG křivkou zdaleka nejvyšší (670), při jízdě v sedle (59) a při jízdě ze sedla (41) jsou významně nižší. Při chůzi není vytvořena opora horních končetin o řídítka, tím jsou zvýšeny nároky na adduktorovou skupinu svalů. Zde nacházíme nejvyšší míru rozdílu v zapojení mezi chůzí a cyklistickým krokem obecně u sledovaných svalů. Při jízdě v sedle je zmíněný sval aktivován více, udržuje pohyb dolní končetiny v sagitální rovině při fixaci pánve na sedle. Při jízdě ze sedla EMG plocha klesá, v kyčelním kloubu je povolena přirozená abdukce femuru při narůstající flexi. Pohyb dolní končetiny (kolene) je sice veden v sagitální rovině, ale pánev uvolněná ze sedla uhýbá a umožňuje abdukci femuru v kyčelním kloubu při narůstající flexi.

Vastus medialis dosahuje nejvyšších hodnot (206) u ukazatele plochy pod EMG křivkou při jízdě v sedle. Je to opět určitý paradox, neboť zatížení kolenního kloubu by mělo být hypoteticky nejnižší ze všech tří sledovaných forem lokomoce. Zde nacházíme odpověď, proč je jízda na kole vhodná pro rehabilitační a postrehabilitační pohybový režim. Trofika a tonus svalu *vastus medialis* jsou pevně, přímo a časově bezprostředně svázány s funkčním stavem kolenního kloubu. Tento stabilizátor kolenního kloubu je hypertrofován u výkonnostních cyklistů a při přerušování tréninku lze sledovat snižování trofiky svalu v řádu dnů. Totéž je možné sledovat u pacientů po úrazu kolenního kloubu. Jízda ze sedla dosahuje stále ještě vyšších hodnot (170) plochy pod EMG křivkou než běžná chůze (73). Ale již nyní je zřejmé, že s odstraněním opory na pánvi tato hodnota klesá. Pro rehabilitaci tak

spatřujeme jako nejhodnotnější formu lokomoce jízdu v sedle.

Pro získání celkového přehledu o míře koordinační příbuznosti mezi zkoumanými formami lokomoce byla vytvořena tabulka 3. Zkoumané svaly byly sdruženy do skupin podle společné pravděpodobné práce na podkladě místa rozhodující aktivace v rámci průměrného pracovního kroku. Zde jasně vidíme podobnost cyklistického axiálního kroku, tedy při jízdě v sedle, s krokem při volné chůzi. I když tvarově je cyklistický krok jízdy ze sedla a v sedle velmi podobný, jsou si koordinačně mnohem blíže krok při chůzi a cyklistický krok při jízdě v sedle, jak ukazuje tabulka 3. Při jízdě ze sedla se timing svalu *m. gluteus medius* synchronizuje s aktivací v 1. skupině. Zapojuje se více v posturálním režimu, nepracuje v časově výlučném režimu oproti většině ostatních zkoumaných svalů, jako je tomu při chůzi a při jízdě v sedle. Jeho odlišný timing při jízdě ze sedla si lze vysvětlit specifickou posturální situací, kdy při přesunu těžiště jezdců vpřed v rámci soustavy člověk stroj je výrazně akcentována opora na akrech horních končetin.

ZÁVĚR

1. Výrazný koordinační rozdíl mezi cyklistickým krokem ze sedla a v sedle na jedné straně a krokem při volné chůzi na straně druhé nacházíme ve výrazné změně timingu svalů *m. gluteus maximus* a *m. adductor magnus*. Pro rozdíl koordinace mezi cyklistickým krokem obecně a krokem při chůzi hovoří i odhad větší odevzdané práce svalu *m. gluteus maximus* při jízdě na kole.
2. Z amplitudy EMG křivky odhadovaná největší práce svalu *vastus medialis* je nalezena při jízdě v sedle. Pro rehabilitační praxi i pro postrehabilitační pohybový režim při problémech v kolenním kloubu je tato aktivita nejpřínosnější.

3. Při opuštění opory na sedle klesne hodnota plochy pod EMG křivkou u svalu *m. adductor magnus* při jízdě ze sedla (uvolnění místa opory dovoluje zevní rotaci a abdukcii při vzrůstající hodnotě flexe v kyčelním kloubu), aby při volné chůzi řádově vrostla. Nejnížší hodnota při jízdě ze sedla souvisí zřejmě s větší oporou horních končetin o uchopená řídítka.
4. Podle kroskorelačního srovnání rozhodujících nástupů aktivací měřených svalů má jízda v sedle podobné charakteristiky jako volná chůze. Jízda ze sedla se vzdaluje odlišným timingem a snížením plochy pod křivkou u důležitého stabilizátoru pánve – *m. gluteus medius*.

Jízda ze sedla odlišně zatěžuje oblast pánve a dolních končetin. Pro rehabilitační a postrehabilitační pohybový režim má podstatně menší význam než jízda v sedle. Ta se svými koordinačními charakteristikami více blíží k volné chůzi, jejíž nácvik a dosažení správného stereotypu je cílem rehabilitace pánve a dolních končetin. Z didaktického hlediska má jízda ze sedla význam pro obohacení pohybových stereotypů při jízdě na kole. Z hlediska režimu práce při rekreačním a výkonostním pojetí cyklistiky je místo jízdy ze sedla nezastupitelné, pomáhá překonávat obtížnější úseky, kde musí být na pedál kola vyvinuta větší síla.

Výzkum je podpořen grantem Grantové agentury České republiky pod označením GAČR 406/08/1449 a Výzkumným záměrem UK v Praze, FTVS, podporovaným MŠMT pod označením MSM 0021620864. Autoři děkují katedře anatomie a biomechaniky UK v Praze, FTVS, za zpracování dat v programu Matlab.

LITERATURA

1. BATTISTA, R. A., FOSTER, C., ANDREW, J., WRIGHT, G., LUCIA, A., PORCARI, J. P.: Physiologic responses during indoor cycling. *J. Strength Cond. Res.*, 23, 2008, č. 9, s. 2425-2429.
2. DE LUCA, C. J.: The use of surface electromyography in biomechanics, [on-line] 1993, [cit. 1. 1. 2009]. Dostupné na [www: http://delsys.com](http://delsys.com).
3. DICKINSON, S.: The efficiency of bicycle-peddaling, as affected by speed and load. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 2008, č. 4, s. 1236-1241.
4. FRANK, L. D.: Land use and transportation interaction: implications for public health and quality of life. *J. Plann. Education Res.*, 2000, č. 20, s. 6-22.
5. JANDA, V., POLÁKOVÁ, Z., VĚLE, F.: Funkce hybného systému. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství, 1996.
6. JARVIK, E.: Basic structure and evolution of vertebrates. New York, Academic Press, 1980, s. 163-242.
7. MASSAAD, F., MLEJEUNE, T., DETREMBLEUR, CH.: The up and down bobbing of human walking: a compromise between muscle work and efficiency. *J. Physiol.*, 582, 2007, č. 2, s. 789-799.
8. KRAČMAR, B.: Vliv cyklistiky na pohybovou soustavu. *Rehabil. fyz. Lék.*, 12, 2006, č. 1, s. 27-33.
9. KRAČMAR, B., TLAŠKOVÁ, P., MRŮZKOVÁ, M.: Geneticky determinovaný pohybový program při zapojení svalů v oblasti ramenního pletence při nordic walking. *Rehabilitácia*, 45, 2008, č. 2, s. 67-73.
10. MERLETTI, R., PARKER, P.: Electromyography. Physiology, engineering, and noninvasive applications. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Persey, 2004.
11. PATTERSON, R. P., MORENO, M. I.: Bicycle pedalling forces as a function of pedalling rate and power output. *J. Physiol.*, 67, 1990, č. 3, s. 242-255.
12. ROMER, A. S.: Vertebrate paleontology. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1967, s. 217-235.
13. SHUBIN, N. H., ALBERCH, P.: A morphogenetic approach to the origin and basic organisation of the tetrapod limb. *Evolutionary Biology*, 20, 1986, č. 2, s. 319-387.
14. VACKOVÁ, P.: Fylogenetické souvislosti sportovní lokomoce. Diplomová práce. Praha, Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2004.
15. VANČATA, V.: Fylogeneze člověka a jeho předků. In: Švecová M. a kolektiv, *Nové směry v biologických oborech a jejich speciálních didaktikách*. Praha, Karolinum, 2002, s. 47-84.
16. VAŘEKA, I.: Dynamický model „tříbodové“ opory nohy. *Rehabilitácia*, 41, 2004, č. 3, s. 131-136.
17. VĚLE, F.: Kineziologie. Praha, Triton, 2006.
18. VOJTA, V., PETERS, A.: Vojtův princip. Praha, Grada Publishing, 1995.
19. VYSTRČILOVÁ, M., KRAČMAR, B., KOZELSKÝ, D., ŠKOPEK, M.: Dětské plazení jako základní forma lidské lokomoce prostřednictvím pletence ramenního. In: Sb.: *Tělesná výchova sport mládeže v biologickém, psychologickém, sociálním a didaktickém kontextu* Ed.: Mužík, V., Dobrý, L., Süß, V., Brno, Masarykova univerzita, 2008, s. 65-79.
20. WALKER, A. C., LEAKEY, R. E.: The nariokotome homo erectus skeleton. Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 1993, s. 128-136.

*Doc. PaedDr. Bronislav Kračmar, CSc.
FTVS UK
J. Martiho 31
162 52 Praha 6
e-mail: bkracmar@email.cz*

VYUŽITÍ ELEKTROTHERAPEUTICKÝCH PROUDŮ TYPU TENS VE FYZIOTERAPII

Čemusová J., Černíková K., Pánek D., Pavlů D., Bechyňáková A.

Katedra fyzioterapie FTVS UK, Praha,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

SOUHRN

S cílem sledovat reaktivitu lidských tkání při průchodu elektroléčebných proudů organismem byla provedena studie, kde byl aplikován proud TENS s asymetrickými pulzy na oblast motorického bodu paravertebrálního svalu a pomocí EMG byla sledována reakce na místech vzdálených od místa aplikace. Pro vyhodnocení naměřených dat byla využita spektrální analýza provedená v programu MyoResearch XP Master. Šíření elektrického potenciálu v organismu přesahuje lokalitu drážděného svalu, aplikovaná frekvence použitého proudu se v organismu nezobrazí ve frekvenci použité, nýbrž ve svých násobcích.

Klíčová slova: šíření elektrického potenciálu, TENS, povrchová elektromyografie, fyzikální terapie

SUMMARY

Čemusová J., Černíková K., Pánek D., Pavlů D., Bechyňáková A.: Application of Electrotherapeutic Currents of the TENS Type in Physiotherapy

On the FTVS UK was made study with goal to see reactivity of human body during electrotherapy. There was applied current type TENS asymmetric pulses on the motor point of parevertebral muscle and by EMG there was detected reaction of human body in faraway locality. Analysis was done by spectral analysis in MyoResearch XP Master programme. Distension of electric potential in human body is visible in faraway muscles, applied frequency isnit visible in detected graf but there is visible frequency multiplied from applied frequency.

Key words: distention of electric current, TENS, superficial electromyography, physical therapy

Rehabil. fyz. Lék., 17, 2010, No. 3, pp. 113–117.

ÚVOD

Otázkou a zároveň hypotézou této studie bylo, zda aplikace určité frekvence TENS proudů v organismu bude registrovatelná i v tkáních vzdálených nejen v místě aplikace proudu. Uvádí se, že zvolená frekvence TENS proudu s sebou nese určitou nutnou míru intenzity proudu (optimální pro danou frekvenci), a tím i odlišný efekt dle použité frekvence a intenzity proudu. Nižší frekvence (kolem 50 Hz) působí dráždivě a naopak vyšší frekvence (kolem a nad 100 Hz) působí analgeticky (8).

Z důvodu značné variability v možnosti použití TENS proudu pro terapii jsme se rozhodli provést níže uvedenou studii, při které nás zajímalo, zda se bude TENS proud aplikovaný do motorického bodu paravertebrálního svalu šířit dále, a to mimo lokalitu drážděného svalu, a zdali frekvence, která se použije pro dráždění svalu, je shodná s frekvencí snímanou pomocí EMG.

METODIKA STUDIE

Výzkumné otázky, zda elektroterapie vybraného svalu má vliv na svalovou tkáň vzdálené části těla ve smyslu šíření elektrického potenciálu a jaký vliv na šíření elektrického potenciálu organismem má použitá frekvence elektroterapeutického proudu, nás vedly k položení následujících **hypotéz:**

1. Šíření elektrického potenciálu v organismu bude při stimulaci přesahovat lokalitu drážděného svalu.
2. Šíření elektrického proudu bude při použití různých frekvencí odlišné.
3. Snímaná frekvence ve svalech bude stejná jako frekvence aplikovaná.

Výzkumný soubor tvořilo 6 jedinců, studentů fyzioterapie, ve věkovém rozmezí 21-30 let, bez jakéhokoliv aktuálního onemocnění. **K technickému vybavení,** nutnému pro aplikaci nízkofrekvenčního proudu typu TENS, byl použit elek-

Práce má charakter analyticko-experimentální studie, prováděné na akademické půdě FTVS UK v Praze, kineziologické laboratoři katedry fyzioterapie. Práce má souhlas etické komise FTVS UK a podepsaný informovaný souhlas zúčastněných probandů.

troterapeutický přístroj Physys od společnosti Zimmer MedizinSystem. Elektroterapie je aplikována s využitím jednorázových nalepovacích elektrod o velikosti 56x56 mm. Pro polyelektromyografické vyšetření je použit 8kanálový telemetrický EMG přístroj Noraxon, software MyoResearch XP Master. Ke snímání elektrického potenciálu jsou využity jednorázové bipolární snímací elektrody.

Provedení experimentu

Probandovi, v poloze vleže na břiše, byly aplikovány bipolární registrační elektrody, a to oboustranně v místech motorických bodů těchto svalů (pokožka předem očištěna lihem): m. triceps brachii caput longum, m. trapezius superior, m. biceps femoris caput laterale, mm. erector spinae pars lumbalis.

V místě paravertebrálních svalů vlevo jsou registrační elektrody uloženy mezi elektrody stimulující. Elektrody jsou umístěny v průběhu svalových vláken. Interelektrodová vzdálenost je 3 cm a okraje elektrod se dotýkají. Zemnicí elektroda je na malleolus medialis lat.sin. Pro dráždění jsou využity elektrody o stejném rozměru (56x56 mm). Anoda je uložena na bederní části levého paravertebrálního svalu, katoda v místě motorického bodu téhož svalu.

Během měření je v místnosti zachována stále stejná teplota, a to 23 °C. K dráždění je použit proud TENS - alternující, frekvence 52 Hz, délka impulzu 25 ms, délka pauzy 19 ms. Mezi aplikacemi je třiminutová pauza. Postup je dodržen u všech probandů.

Naměření jednoho probanda se skládá z následujících fází:

- Test interferujícího šumu při vypnutém a ze sítě odpojeném elektroterapeutickém přístroji, doba měření 60 s
- Test interferujícího šumu při zapnutém elektroterapeutickém přístroji, doba měření 60 s
- TENS alternující o frekvenci 45 Hz, intenzita prahově senzitivní, doba aplikace a záznamu 90-120 s
- TENS alternující o frekvenci 121 Hz, intenzita prahově senzitivní, doba aplikace a záznamu 90-120 s
- TENS alternující o frekvenci 235 Hz, intenzita prahově senzitivní, doba aplikace a záznamu 90-120 s

Analýza a zpracování dat

Naměřená data jsou importována do programu MyoResearch Xp 1.06.21 Master Edition (obr. 1). Záznam vybraného časového úseku je vyhodnocen spektrální analýzou. Dle doporučení Pánka a kol. (6) je v této práci zvolen pro analýzu časový inter-

val do 10 s, v našem případě se jedná o 40–50 s naměřeného záznamu. Provedená spektrální analýza je založena na rychlé Fourierově transformaci, která analyzuje frekvenční charakteristiky hrubého EMG signálu (5). Výsledkem je graf doplněný tabulkou hodnot, které charakterizují intenzitu signálu (v μV^2) v jednotlivých frekvenčních úsecích (Hz). Výsledky jsou pro lepší orientaci a přehlednost převedeny do sloupcové podoby v programu Excel. Z důvodu nízkého počtu probandů není použita žádná statistická metoda.

Vymezení

Experimentu se zúčastnilo 6 jedinců v konkrétní věkové hranici, proto nelze výsledky a úvahy zobecňovat na širší populaci. **Omezení** spočívá v řadě faktorů, které mohou EMG signál získaný z povrchových elektrod ovlivnit. Podle DeLuca (3) se jedná o lokalizaci elektrody na svalu, vzdálenost mezi registrační elektrodou a sledovanými svalovými vlákny, interferenci z okolních sítí a podobně.

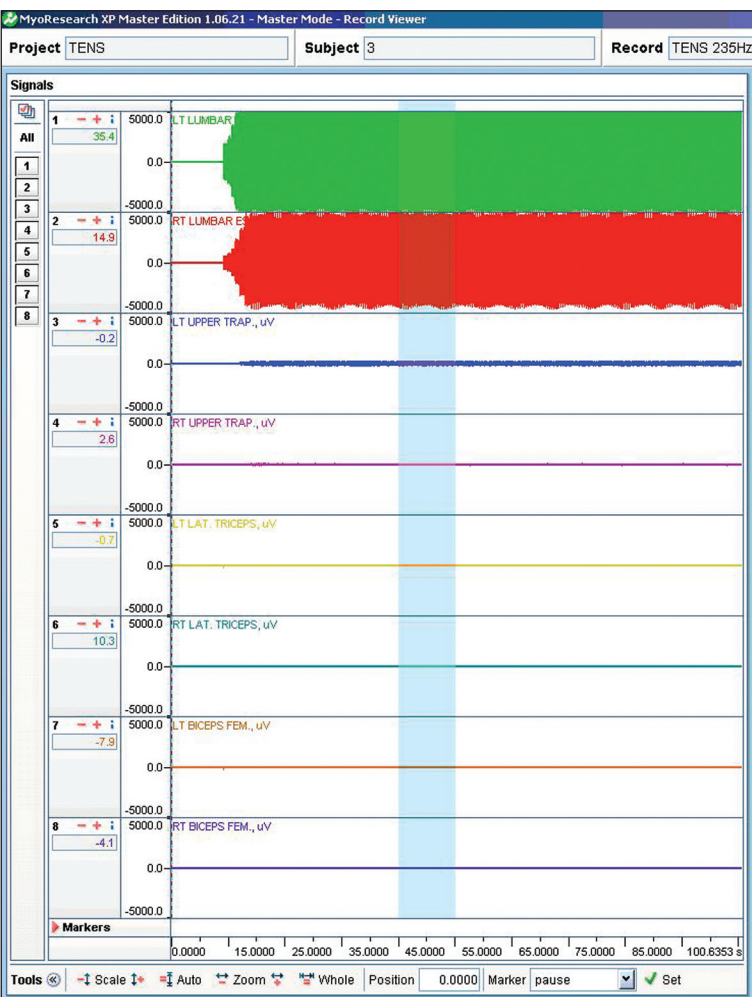
VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ

Test interferujícího šumu

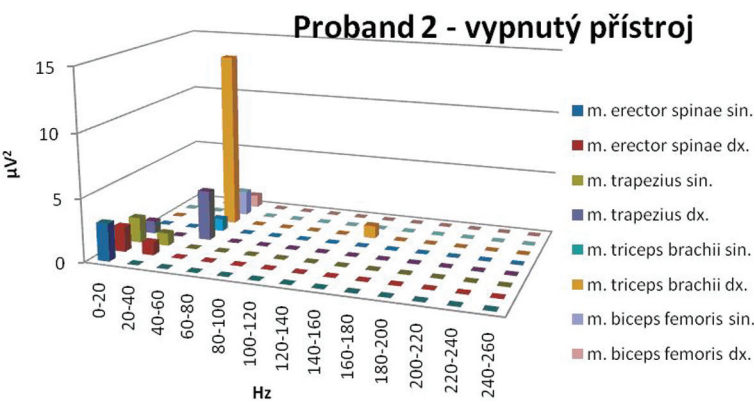
Očekávali jsme vnější rušení ve smyslu 50 Hz síťové frekvence, proto byl proveden elektromyografický záznam při odpojeném terapeutickém přístroji od elektrické sítě. Další měření bylo provedeno při zapojeném a zapnutém přístroji. V obou případech byly ve frekvenčním pásmu 0-40 Hz zjištěny hodnoty výkonu do 3 μV^2 v m. erector spinae a m. trapezius bilat. Dle Dufka (4) se jedná o pohybové artefakty vznikající na rozhraní mezi elektrodou, kůží a zesilovačem s dominantní frekvencí 20 Hz. Ve frekvenčním pásmu 40-60 Hz (předpokládané síťové frekvenci) je elektrická aktivita viditelná téměř ve všech svalech. Jedná se o výkon v desítkách μV^2 , mají však ryze individuální charakter a nelze popsat trend specifický pro všechny probandy. Pro názornost uvádíme grafické vyjádření existence elektrické aktivity v jednotlivých svalech při vypnutém a terapeutickém přístroji u vybraného probanda.

Aplikace TENS proudu o frekvenci 45 Hz

Při aplikaci TENS proudu o frekvenci 45 Hz je elektrická aktivita měřitelná ve všech frekvenčních pásmech. Nejvyšší hodnoty výkonu dosahuje v oblasti levého paravertebrálního svalu v pásmu 20-40 Hz. Ve stejném frekvenčním pásmu v témže svalu na pravé straně těla jsou hodnoty výkonu několikrát nižší než vlevo. Není však patrný tentýž pokles u jednotlivých probandů. Z gra-



Obr. 1. Ukázka grafického záznamu EMG aktivity.



Obr. 2. Zjištěná elektrická aktivita při vypnutém elektroterapeutickém přístroji.

fu je zřejmé, že hodnoty výkonu se snižují, a to v pravidelných 40 Hz intervalech (tedy ve frekvenčních rozmezích 20-40 Hz, 60-80 Hz, 100-120 Hz). Poté následuje 40 Hz „pauza“ s nízkými μV^2 hodnotami. Pak znovu 4x za sebou hodnoty vyšší v pravidelných 40 Hz intervalech. Tento proces se dále opakuje. Nižší hodnoty se objevují v podobném sledu ve frekven-

ním pásmu 40-60 Hz, 80-100 Hz, 120-140 Hz, 160-200 Hz (obr. 3).

Při aplikaci TENS proudu o frekvenci 45 Hz se u probandů objevují hodnoty výkonu v mm. trapezii do $15 \mu\text{V}^2$ (tab. 1). Lze tedy konstatovat, že dochází v nízkých hodnotách k šíření elektrického potenciálu do m. trapezius oboustranně.

Aplikace TENS proudu o frekvenci 121 Hz

Při aplikaci TENS o frekvenci 121 Hz se nejvyšší hodnoty výkonu nalézají také v oblasti paravertebrálního svalu vlevo, ve frekvenčním pásmu 60-80 Hz. Vyšší hodnoty se dále objevují v pravidelných 120 Hz intervalech. Významné hodnoty pak ve frekvenčním pásmu 100-120 Hz. Tyto se dále opakují po 120 Hz frekvenci. Popisovaná situace je znázorněna na obr. 4. Elektrická aktivita v m. erector spinae bilat. je v tabulce zřejmá ve všech frekvenčních pásmech, ale pro svou nízkou hodnotu není v grafu znázorněna.

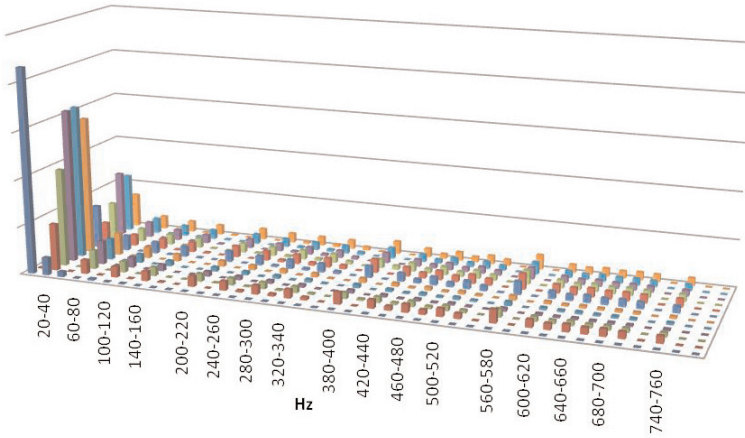
U všech probandů se objevují hodnoty výkonu do $10 \mu\text{V}^2$ v obou m. trapezius. U jednoho testovaného (proband 2) je ve jmenovaných svalectech vyšší—do $100 \mu\text{V}^2$. Minimální hodnoty jsou patrné i u dalších svalů. Při aplikaci TENS proudu o frekvenci 121 Hz tedy dochází k šíření do m. trapezius oboustranně a do dalších vzdálených svalů dle individuality.

Aplikace TENS proudu o frekvenci 235 Hz

Při aplikaci TENS o frekvenci 235 Hz se nachází elektrická aktivita v m. erector spinae bilat. ve všech frekvenčních pásmech. Nejvyšší hodnoty výkonu jsou ve frekvenčním pásmu 100–120 Hz. Vlevo jsou opět hodnoty vyšší než na pravé straně. Hodnoty se dále objevují v intervalech 240 Hz s klesající tendencí. Hodnoty se stejným parametrem, ve smyslu 240 Hz rozmezí, ale se stoupající tendencí, jsou zřejmé od frekvence 200–240 Hz (obr. 5).

Stejně jako u frekvence 121 Hz i zde se u všech probandů objevuje signál v obou mm. trapezii. Jedná se o hodnoty do $20 \mu\text{V}^2$. Pouze u probanda 2 lze nalézt hodnoty do $350 \mu\text{V}^2$ (viz plná verze práce).

m. erector spinae sin. a dx. - TENS 45 Hz



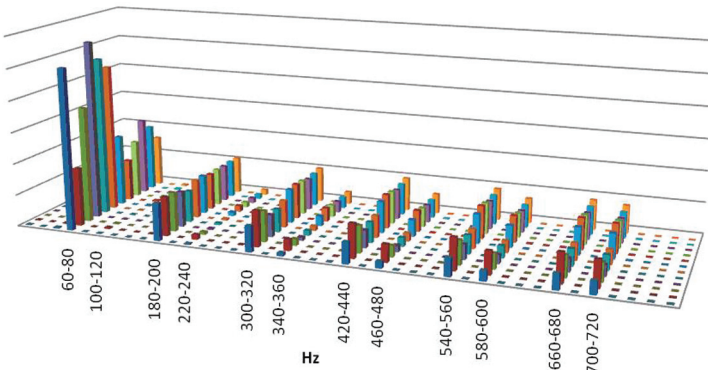
Obr. 3. Poměrové znázornění hodnot při aplikaci frekvence 45 Hz. Jelikož velikost výkonu u jednotlivých probandů dosahovala odlišných hodnot, bylo nutné je pro srovnání upravit do jednotného měřítka. Svislá osa: poměrové zastoupení hodnot výkonu ve frekvenčních pásmech v oblasti m. erector spinae u jednotlivých probandů. Tato strategie úpravy umožňuje zřetelné vizuální hodnocení. Prvních šest řad zobrazuje levostranné svaly, další šestice sloupců zobrazuje pravostranné svaly.

Tab. 1. Šíření elektrického potenciálu do vzdálených svalů při frekvenci 45 Hz.

45 Hz	Proband					
	1	2	3	4	5	6
m. trapezius sin.	x	x	x	x	x	x
m. trapezius dx.	x	x	x	x	x	x
m. triceps brach. sin.						
m. triceps brach. dx.						
m. biceps fem. dx.						
m. biceps fem. dx.						

Legenda: x = hodnoty do $15 \mu V^2$

m. erector spinae sin. a dx. - TENS 121 Hz



■ Proband 1 ■ Proband 2 ■ Proband 3 ■ Proband 4 ■ Proband 5 ■ Proband 6 ■ Proband 1

Obr. 4. Poměrové znázornění hodnot při aplikaci frekvence 121 Hz.

Při aplikaci TENS proudu o frekvenci 235 Hz dochází k šíření do m. trapezius oboustranně a do dalších vzdálených svalů dle individuality (tab. 2).

Výsledek – trendy

Z celkového vyhodnocení je zřejmé, že pustíme-li do lidského organismu prostřednictvím elektroterapie proud o určité frekvenci, tento se v něm vyskytuje, nikoliv však v předpokládané aplikované frekvenci, ale v jejích násobcích. Spektrální analýza podala výsledky ve 20 Hz frekvenčních pásmech. Při dohledání konkrétních hodnot bylo zjištěno, že se jedná o násobky aplikované frekvence. V tomto případě tedy o násobky 45 Hz, 121 Hz, 235 Hz. Hodnoty se zvyšující frekvencí se vyskytují ve dvou tendencích – stoupající a klesající. Počátek této tendence je u každé aplikované frekvence jiný, u všech probandů však shodný. Nejvyšší naměřené hodnoty, a tedy počátek frekvenčních násobků s klesajícím trendem, odpovídají 50 % aplikované frekvence (obr. 6 - vybrán TENS o frekvenci 121 Hz, zde je popisovaná situace nejlépe zřetelná).

Hypotéza č. 1: Šíření elektrického potenciálu v organismu **přesahuje** při stimulaci lokalitu drážděného svalu. Nabízí se však otázka, zdali hodnoty o velikosti do $10 \mu V^2$ (objevující se např. v m. trapezius oboustranně), jsou z hlediska šíření elektrického potenciálu významné.

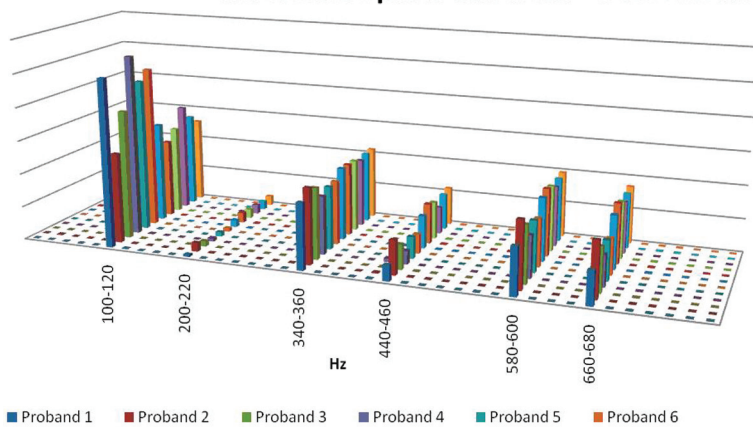
Hypotéza č. 2: Šíření elektrického proudu je při použití různých frekvencí odlišné. Při aplikaci TENS proudu o frekvenci 45 Hz došlo k šíření elektrického potenciálu pouze do mm. trapezii. Při vyšších frekvencích (121 Hz, 235 Hz) došlo k šíření i do vzdálenějších svalů v závislosti na individualitě.

Hypotéza č. 3: Snímaná frekvence ve svalech **není** stejná jako frekvence aplikovaná. Aplikovaná frekvence se v organismu nezobrazí ve frekvenci použité, tedy není stejná jako aplikovaná. Ta se naopak objevuje v organismu ve svých násobcích. Dochází tedy k rozrezonování základní stimulační frekvence.

ZÁVĚR

Při aplikaci TENS proudu o různých frekvencích dochází k šíření elektrického potenciálu do vzdálených svalů. Největší hodnoty výkonu byly naměřeny v místě aplikačních elektrod, tedy v oblasti levého paravertebrálního svalu. Vpravo byly hodnoty několikrát

m. erector spinae sin. a dx. - TENS 235 Hz



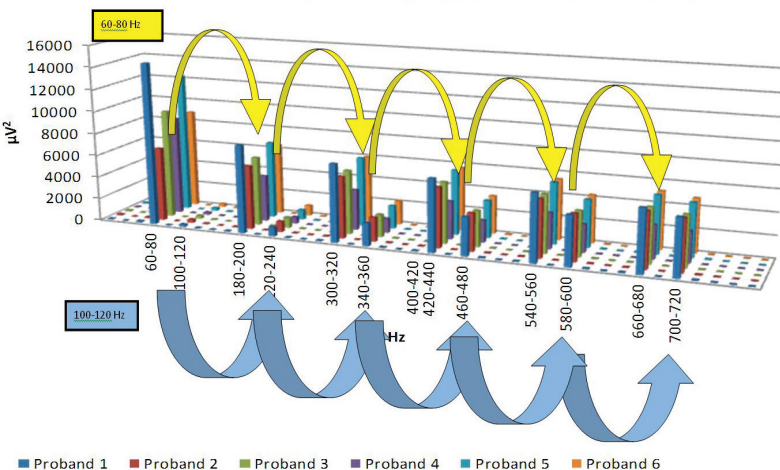
Obr. 5. Poměrové znázornění hodnot při aplikaci frekvence 235 Hz.

Tab. 2. Šíření elektrického potenciálu do vzdálených svalů při frekvenci 235 Hz.

235 Hz	Proband					
	1	2	3	4	5	6
m. trapezius sin.	x	x	xx	x	xx	xx
m. trapezius dx.	x	xxx	x	xx	xx	xx
m. triceps brach. sin.		xx	x	x		
m. triceps brach. dx.		x	x	x		
m. biceps fem. sin.	x	x	x			
m. biceps fem. dx.	x	x	x			

Legenda: x = hodnoty do $10 \mu V^2$, xx = hodnoty do $100 \mu V^2$, xxx = hodnoty do $350 \mu V^2$

m. erector spinae dx. - TENS 121 Hz



Obr. 6. Znázornění klesající a stoupající tendence násobků 121 Hz.

nižší, avšak rozdílně u jednotlivých probandů. Hodnoty, zjištěné na ostatních svalech, byly měřitelné, nicméně řádově nižší. Nicméně i malou intenzitu signálu je v tomto případě třeba respektovat, a tedy konstatovat, že k šíření elektrického potenciálu dochází. Skutečnost, že aplikovaná frekvence má v těle charakter násobku (tedy rezonanční), je velice překvapivá. Nabízí se proto otázka, zdali tato

vlastnost je dílem CNS, či se uplatňuje periferní vliv (dráždivost membrán, gamma-systém), nebo je to záležitost kombinovaná. Co se děje v tomto případě v biologické tkáni, přesně nevíme. Vzhledem k tomuto zjištění se stává diskutabilním léčebný efekt elektrického proudu TENS. V literatuře jsou autory (1, 7, 8, 9) doporučeny konkrétní frekvence s určitým účinkem na organismus. Např. při aplikaci frekvence 50 Hz se předpokládá stimulační účinek, při frekvenci 100 Hz analgetický účinek. Je otázkou, do jaké míry mají tyto frekvence opravdu požadovaný efekt. Kdybychom vzali v úvahu výsledky této práce, tak je zřejmé,

že aplikované frekvence se v organismu vůbec nezobrazuje. Organismus reaguje jistou transformací počáteční frekvence do dalších frekvencí, které jsou zaznamenatelné.

*Příspěvek vznikl s podporou
VZ MŠMT ČR MSM 0021620864 a SV.*

LITERATURA

1. CAPKO, J.: Základy fyziotrické léčby. 1. vyd. Praha, Grada Publishing, spol. s r. o., 1998. 396 s. ISBN 80-7169-341-3.
2. CARROL, D.: Randomization is important in studies with pain outcomes: systematic review of transcutaneous electrical nerve stimulation in acute postoperative pain. British Journal of Anaesthesia, 77, 1996, s. 798-803.
3. DE LUCA, G.: Fundamental concepts in EMG signal acquisition. Delsys, 2001.
4. DUFEK, J.: Elektromyografie: učební text, IPVZ, Brno, 1996. ISBN 80-7013-208-6.
5. KASMAN, G., WOLF, S.: Noraxon surface EMG manual. Noraxon, U.S.A., 2006.
6. PÁNEK, D., PAVLŮ, D., ČEMUSOVÁ, J.: Počítačové zpracování dat získaných pomocí povrchového EMG. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 16, 2009, č. 4, s. 177-180.
7. PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R.: Fyzikální terapie: Manuál a algoritmy. 1. vyd., Praha, Grada Publishing, a.s., 2009, 200 s., 18 listů volné obrazové přílohy. ISBN 978-80-247-2899-5.
8. PODĚBRADSKÝ, J., VAŘEKA, I.: Fyzikální terapie I., II. Praha, Grada Publishing, a.s., 1998, 100 s.
9. PODĚBRADSKÝ, J.: Oblíbené omyly a chyby při aplikaci fyzikální terapie, část I. - obecná fyzikální terapie, mechanoterapie, termoterapie, fototerapie. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 1998, č. 3, s. 91-95

*PhDr. Jitka Čemusová, Ph.D.
Katedra fyzioterapie FTVS UK
J. Martího 31
162 52 Praha 6*

BODY IMAGE A VZTAH K FYZIOTERAPII

Dušková H.

Katedra fyzioterapie FTVS UK, Praha,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

SOUHRN

V příspěvku je diskutována otázka body image, resp. tělesného sebepojetí, které v současné době nachází význam i v terapii obecně, tak, že tuto může velkým dílem ovlivňovat. Je poukázáno na nejčastější aspekty nadepsané problematiky, se kterou by i zdravotnický personál měl být obeznámen.

Klíčová slova: body image, tělesný obraz, tělesné sebepojetí

SUMMARY

Dušková H.: Body Image and Relation to Physiotherapy

The contribution presents a discussion on the question of body image or body self-image, which is presently appreciated in therapy in general because there can be a great deal of influence. The author draws attention to most frequent aspects of the problem and suggests that medical personnel should become acquainted with it.

Key words: body image, body self-image

Rehabil. fyz. Léč., 17, 2010, No. 3, pp. 118–122.

ÚVOD

Jednou z dílčích nebo doprovodných snah fyzioterapie je také dosažení nebo udržování anatomické dokonalosti lidského těla a jeho pohybů, jakož i patřičného sebevnímání. Tím se ovšem dostáváme částečně na pole estetiky a psychologie, ale domníváme se, že i pro vlastní fyzioterapii a rovněž příbuzné obory je tato problematika velmi důležitá, protože vnímání vlastního těla může rozhodujícím způsobem ovlivnit i efektivnost terapie. Proto následně uvádíme stručný přehled zjištěných faktů k tomuto tématu.

Touha líbit se patří mezi vlastnosti, kterými se lidský rod odlišuje od svých zvířecích předků (21). Společnost 20. století považuje za téměř nejdůležitější životní hodnoty fyzický a mladistvý vzhled mužů a žen, spolu s penězi a materiálními statky. Ale při hnaní se za štíhlostí a věčným mládím přichází člověk o fyzické, psychické i emocionální zdraví, bez něhož se nelze cítit dobře a šťastně.

Všem lidem je médii již od mládí vštěpováno, že „tloušťka je špatná a nezdravá a štíhlost prospěšná a zdravá“ (20). Mediální produkce ruší hranici mezi iluzí a skutečností, mezi normou a extrémem. Modelky a herečky jsme nuceni skrze média vnímat jako představitelky normy, i když jsou pouze určitou populační krajností, ale už málokdo si uvědomí, že tento vzor je velice blízký vzezření, které má dívka ještě před vstupem do puberty (6).

Paradoxní je, že zatímco průměrné dívky jsou čím dál větší a víc váží, ideál krásy je čím dál štíhlejší. Proto je dnešní mediálně prezentovaný vzor krásy pro většinu dívek nedostupný, přesto o něj dívky i ženy usilují, mnohdy i podvědomě. Navíc vztah k vlastnímu tělu jako součásti identity se vytváří v období puberty, kdy jsme velmi náchylní k tomu být ovlivněni médii (6).

U žen a dívek je za ideální považována štíhlost, u mužů jde spíše o touhu po svalnaté postavě. Zabývání se vlastním tělem je spojováno s nástupem puberty, kdy se tělo dívek začíná zaoblovat a objevují se charakteristické „ženské tvary“. Okolí na tuto patrnou změnu reaguje, ať už negativně či pozitivně, a to u dívek vyvolává zmatek, strach a pocity bezmoci. Snaží se tedy situaci dostat opět pod kontrolu a jediné řešení vidí v dietě a trénování těla (3).

BODY IMAGE (TĚLESNÉ SEBEPOJETÍ)

Přibližně 50 % žen ve vyspělých zemích drží soustavně nějakou dietu (2). Je to vlivem současné společnosti a jejím důrazem na ideál štíhlosti (úzké boky, dlouhé nohy, štíhlá těla, ...), kterému se snažíme alespoň trochu přiblížit (3). Přestože nás okolí vnímá pozitivně, nedokážeme své tělo posoudit realisticky a hodnotíme ho značně kri-

ticky (3). Tato skutečnost je dle Fialové (3) typická především pro ženy.

Sebepojetí člověka se vytváří již v době, kdy si dítě začne uvědomovat své tělové a sociální já. Každý den se dostáváme do interakce s ostatními lidmi a různými událostmi, výsledky těchto interakcí pak každý zpracovává na informace o sobě samém, které pak porovnává s určitými hodnotami dané společností nebo kritérii vlastními, což se stává podkladem pro sebehodnocení (3).

Mnoho výzkumů zaměřených na tělesné sebepojetí hodnotí spokojenost dívek s aktuální velikostí vlastního těla a jejich ideálem štíhlosti. Rozpor mezi subjektivním vnímáním těla a ideálem je hodnocen jako nespokojenost s vlastním tělem. Tato nespokojenost se dokonce objevuje už u pětiletých dívek (20). Podle průzkumu Paxtona a spol. (17) je patrné že adolescentní dívky se domnívají, že pokud budou štíhlejší, budou také šťastnější (57 %), zdravější (44 %), budou lépe vypadat (43 %) a kolem 25 % si myslí, že bude o ně větší zájem.

U žen a dívek je za ideál považována jednoznačně štíhlost, oproti tomu u mužů jde spíše o touhu po výkonnosti, svalnaté postavě a všeobecné zdatnosti (3, 20). Touha po štíhlém těle se převážně připisuje západnímu světu, nicméně některé studie prokázaly výskyt tohoto fenoménu i v jiných kulturních skupinách, např. v Chorvatsku (12), Iránu (14) a Číně (7).

„Poruchy tělesného sebepojetí jsou způsobeny chybným vnímáním, narušenou orientací ve vlastním těle, které je emocionálně posuzováno nerealisticky, klesá spokojenost s vlastním tělem a jeho jednotlivými částmi“ (3). Mezi tyto poruchy patří i poruchy příjmu potravy, které jsou jedním z nejčastějších a také jedním z nejzávažnějších onemocnění dospívajících dívek a žen (9). Bohužel incidence těchto onemocnění stále vzrůstá a určitou zásluhu na tom mají bezesporu reklamy na tělesnou krásu a ideál štíhlé linie, díky kterým dívky sahají k zásahům, které pro ně mohou znamenat i poškození vlastního zdraví (3, 19).

Field a spol. (5) uvádějí, že ve skupině devíti set devítiletých dívek, se 20 % už nějakým způsobem snažilo hubnout, ať už to bylo pomocí diet, zvracení, zneužívání laxativ a dalšího. Od držení diet je už jen malý krůček k poruchám příjmu potravy, především k mentální anorexii a mentální bulimii. Dnes se o těchto poruchách mluví jako o módním tématu současné psychiatrie. Tyto poruchy vypovídají o stavu společnosti, jejich hodnotách a životním stylu (8).

Některé rizikové faktory mohou být společné pro všechny formy poruch příjmu potravy, jako např. sociokulturně podmíněné faktory zaměřené

na tělo, štíhlost a diety. Jiné rizikové faktory mohou být specificky vázané na odlišné formy poruch příjmu potravy (např. rozdílné osobnostní a rodinné vzorce u anorektických nebo bulimických klientek). Rizikovým faktorem jsou traumatické zážitky spojené s tělem, jídlem a sexualitou. Tyto zážitky mohou působit v souvislosti s vývojovým obdobím, kdy např. nevhodný sexuální zážitek může být v mladším věku potlačený a v nastupující adolescenci se začne připomínat s obnoveným traumatizujícím dopadem na prožívání těla a jeho sexuálních projevů (19).

BODY IMAGE A ZDOBENÍ LIDSKÉHO TĚLA

Důvodem, proč se lidé kráší, je samozřejmě touha po hezkém, zajímavém, krásném či esteticky dokonalém zjevu. Estetično je pak možno definovat jako „to, co je vnímáním, resp. zkušeností, spojeno s potěšením“ (21).

Zdobení lidského těla se provádí od nepaměti a slouží nejen účelům estetickým, ale i účelům magickým (18, 21). Nejde o módní výstřelek pouze poslední doby, protože tento proces je znám již od pradávna (21). Ve starých kulturách šlo především o zdůraznění příslušnosti k náboženské nebo rodové skupině. I v dobách dávno minulých však bylo v podtextu přilákání pozornosti opačného pohlaví nebo snaha odlišit se od ostatních (18). Za znak krásy u ženy je například v Číně považována malá noha, proto jsou malým dívkám běžně obouvány menší boty. Podobně se můžeme dívat i na různé moderní trendy v naší kultuře, jako např. piercing, tetování, plastické operace, život ohrožující hubnutí, nebo nárůst svalů podpořený různými i zdraví poškozujícími prostředky (4).

Například v minulých stoletích v zemích západního i východního světa byla považována bílá barva pleti za krásnější a byla charakteristická pro společensky výše postavené lidi (3).

Přestože lékaři ve 21. století varují před závažným nebezpečím UV záření pro kůži, čím dál tím více se prosazuje „ideál opálené pleti“ po celý rok, kterého se docílí nejen pobytem u moře, ale i opalováním se v soláriích nebo používáním samoopalovacích krémů (3). Jak uvádí Smolak (20), každá druhá australská dívka není spokojená se svou barvou kůže.

Dlouhokrké ženy v Africe

Každá kultura vnímá a hodnotí jako krásné něco jiného, což vychází z určitých tradic a postave-

ní příslušníků společnosti (4). Například u žen z kmene Padaung, které žijí na hranicích Barmy a Thajska, obdivují délku jejich krků a dívkám postupně během dospívání navlékají na krk masivní mosazné spirály (1, 4). S prodlužováním krků se začíná již v raném dětství ve věku čtyř až pěti let a každý rok musí na svůj krk přidat další dva kroužky. Když v šestnácti letech náročná procedura skončí, dlouhý krk dívek zdobí kolem dvaceti mosazných kroužků. Celková váha této ozdoby dosahuje až několika kilogramů (1).

Nejen že dlouhokrké ženy nejsou schopné běhat, ale nemohou se ani normálně napít – veškeré tekutiny srkají bambusovým brčkem. Také při spaní si musejí podkládat krk speciálním polštářem (1). Tradované legendy říkají, že se obruče nesmí sundat, protože krční svalstvo je velmi oslabené, neuneslo by hlavu a žena by si zlomila vaz (1, 4). Dle Budínského (1) si je ale ženy občas sundávají, aby je vyleštily a natřely si krk, který je plný otláčenin. Ale dělají to tajně doma, aby je nikdo při tom neviděl (1).

Před časem holandský publicista Johan van Rookeghem pomocí rentgenu prokázal, že prodloužení krku je jen optický klam. Těžká spirála totiž neprodlužuje krk, ale stlačuje hrudní koš dolů. Klíční kosti, které jsou běžně skoro vodorovné, se u Padaungů posunou do tvaru písmene A a s nimi poklesnou i horní řady žeber. Ramena se tak začnou jevit jako součást krku, který se tím zdánlivě prodlouží až na dvojnásobek (1).

Štíhlý pas v Evropě

Přestože se v minulosti kritéria ženské krásy měnila, štíhlý pas na jejím pomyslném žebříčku vždy vlastnil nejvyšší příčku. I když lidé v jedné společnosti považují za přitažlivé spíše plnější postavy a v jiné zemi mají rádi nezvykle štíhlé tvary, neovlivní to rozdíl v oblasti poměru pasu a boků (3).

Od šedesátých let 20. století začíná prosazovat přehnaný ideál štíhlosti anglická modelka Twiggy, která se poprvé objevila se svými 41 kg a 170 cm na titulní straně módního časopisu Vogue (11). Byla důkazem toho, že „pokud si člověk věří a dokáže správně prodat svůj vzhled, může být nejen přijat celým okolím, ale dokonce se stát idolem, který chtějí všichni napodobovat“ (3). Následně psychiatři varují před hrozivým nárůstem výskytu poruch příjmu potravy (11).

Novinky.cz (16) zveřejnily výzkum provedený odborníky z Texaské a Harvardské univerzity. Tito odborníci zkoumali popis ženské krásy u literárních postav v dílech umělců ze všech koutů světa, od starověku až po současnost. Zatímco ná-

hled na krásu tělesných křivek, výraz tváře či tvar rtů se měnil nejen v průběhu staletí, ale i kontinent od kontinentu, jedno zůstalo po celou lidskou historii napříč kulturami neměnné (13). Krásná žena je ta, která má útlý pas.

Podle odborníků z USA je úzký pas znakem silného zdraví a plodnosti (16). Subtilní ženský pas je po staletí symbolem vyzrálého panenství – symbolem ženy, která je na sex připravena ale ještě ho neměla. Proto muži instinktivně oceňují ženy se štíhlým pasem pro jejich potenciální schopnost plodit děti a šířit dobré geny. S tímto cílem se pas po staletí stahoval do silných pásů, upnutých šněrovaček nebo krajkových korzetů (13).

Obezita v břišních partiích souvisí s nižší produkcí ženských pohlavních hormonů estrogenů, s poruchami štítné žlázy, nižší plodností a vyšším rizikem závažných onemocnění.

V dnešní době, kdy se stupňuje strach z nezdravých, je štíhlá postava spojena s úspěchem a vyšším platem (4). Podle Novinky.cz (15) britské studie uvádějí, že bohatí lidé více dbají o svůj vzhled a mnohem méně často jsou obézní.

Piercing, tetování a další techniky sebepoškozování

Člověk se toužil odedávna vymanit ze své přirozenosti a překonat přírodu. Zdobení mu tak dávalo pocit odlišnosti a osvobození, pocit vítězství člověka nad přírodou, kdy pomocí rituálního zdobení bojoval nebo oslavoval bohy, duchy, přírodu i život (21).

Za zdobením lidského těla však nestojí pouhá touha po líbivosti, ale i nespokojenost s vlastním tělem a depresivní postoje (4, 21).

Fialová (4) popisuje piercing, tetování, scarifikaci apod. jako autoagresivní chování, projevující se poškozováním vlastního těla zvláštními technikami „zdobení“. V dnešní době je tento způsob trvalého zkrášlování čím dál tím více populární. Z tetování, piercingu a dalších se stal nezbytný kosmetický, ale i módní doplněk.

Různé zdobení těla je praktikováno téměř ve všech známých kulturách a společnostech, jedná se vlastně o lidskou originalitu. Etnologie však nehledá jen originalitu, ale snaží se objasnit i kulturní specifika těchto jevů (21).

Tento způsob zdobení je ale poměrně drahou záležitostí, proto lidé často vyhledávají levnější způsoby aplikace, často i prováděné neodborně a nekvalifikovaně. Je důležité si uvědomit, že tyto techniky zdobení, pokud jsou prováděny neodborně, bez dodržování platných hygienických předpisů, s sebou přinášejí i obrovské riziko šíření zá-

važných infekčních chorob (HIV, hepatitida A, B, C atd.).

Všechna etnika světa o své tělo pečují – myjí se vodou (v poušti pískem, v arktických oblastech využívají parní lázně, jinde sauny...), pokožku natírají různými oleji, bylinkami, bahnem, tuky atd. (21).

Již pravěcí lidé zvyrazňovali své rysy používáním barev a lícidel (21). V současné době se používají techniky malování na tělo, např. bodypainting, facepainting, UV-paint, tetování hennou, trpytivé tetování, airbrush atd. Při těchto šetrnějších metodách nedochází k poškození a porušení kůže a podkoží, jsou snadno odstranitelné a jejich majitele alespoň uspokojí jeho dočasná originalita.

Německý etnolog Julius Lips o zdobení přírodních národů napsal: „*Ve všech věcech týkajících se dobrého vkusu mají totiž divoši docela přesnou představu o tom, co považují za krásné a přitažlivé a nevynechají jedinou příležitost, aby své pojetí, jak náleží, nezduřaznili. Muži i ženy se snaží dát svému tělu, oděvu a celkovému zjevu nádech elegance. Zatímco civilizovaný muž již dávno zaujímá v péči o krásu docela bezvýznamné místo, jeho primitivní předkové se předhánějí s něžným pohlavím a všemožně se snaží nádherou svého těla ženy oslnit*“ (21).

ZÁVĚR

Ideál krásy je nerozlučně spjat s vyzařováním osobnosti. Krásné Egyptanky měly jasný pohled, ladnou chůzi, jejich prsty se podobaly květu lotosu. Žena měla být štíhlá, měla mít pevné údy, výrazné, ale nikoliv široké kyčle, kulatá a spíše drobná nadra. Přesto tu nebyl žádný dik-tát (10).

Navzdory tomu se lidské společnosti v různých dobách a na různých místech snaží vylepšit přirozenost lidského těla a ženské tělo mnohými způsoby upravovat a příkrášlovat. Některá z těchto kulturních vylepšení jsou příjemná, jiná bolestivá, ale všechna se snaží učinit lidské tělo mnohem krásnější, než je. Místní pojetí krásy se dramaticky mění a každá lidská společnost si vytváří své vlastní názory na to, co je půvabné (13).

Těmito různými způsoby „zdokonalování tělesného vzhledu“ bojuje řada národů proti přirozenosti a funkčnosti těla a nemluví o tom, že ho tímto počínáním ve většině případů i poškozuje. Například některé kmeny v Africe obdivují velikost rtů, proto do nich vkládají různě veliké dřevěné destičky. Toto počínání ale ztěžuje příjem potravy a jiné aktivity (4).

Nejdůležitější je naučit se mít rád sám sebe, svůj zevnějšek a pečovat o něj. Protože budeme-li spokojeni s vlastním vzhledem, budeme se líbit druhým a budeme také úspěšní (3, 4).

Príspevek vznikl s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620864 a SV.

LITERATURA

1. BUDÍNSKÝ, L. Vítejte v „lidské zoo“: za tajemstvím dlouhokrých žen. [online]. 2008 [cit. 10. 5. 2010]. Dostupné na WWW: <http://cestovani.idnes.cz/vitejte-v-lidske-zoo-za-tajemstvim-dlouhokrkych-zen-f91-igsvet.asp?c=A081014_143120_igsvet_tom>
2. COOPER, P. J.: Mentální bulimie a záchvatovitě přejídání – jak se uzdravit. [z angličtiny přeložila Jana Krchová] Olomouc, Votobia, 1995, 208 s.
3. FIALOVÁ, L.: Body image jako součást sebepojetí člověka. 1. vydání, Praha, Karolinum, 2001. 269 s.
4. FIALOVÁ, L.: Moderní body image. Jak se vyrovnat s kultem štíhlého těla. 1. vydání, Praha, Grada, 2006, 92 s.
5. FIELD, A. E., CAMARGO, C. A., Jr., TAYLOR, C. B., BERKEY, C. S., FRAZIER, A. L., GILLMAN, M. W. et al.: Overweight, weight concerns and bulimic behaviours among girls and boys. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 38, s. 754-760.
6. FILASOVÁ, K.: Vztah k vlastnímu tělu. [online]. 2003 [cit. 10. 5. 2010]. Dostupné na WWW: <<http://www.sexualne.cz/vztah-k-vlastnimu-telu>>
7. HUON, G. F., MINGYI, Q., OLIVER, K., XIAO, G.: A large-scale survey of eating disorder symptomatology among female adolescents in the people's Republic of China. *International Journal of Eating Disorders*, 32, 2002, s. 192-205.
8. KOCOURKOVÁ, J.: Mentální anorexie a mentální bulimie v dětství a dospívání. 1. vydání, Praha, Galén, 1997, 155 s.
9. KRCH, F. D. a kol.: Poruchy příjmu potravy. 1. vydání, Praha, Grada, 1999. 240 s.
10. KRUTILOVÁ, L.: Vztah k tělu ve starověkém Egyptě. [online]. 2001 [cit. 10. 5. 2010]. Dostupné na WWW: <http://www.bodybuilding.cz/krutilova/vztah_k_telu_ve_starovekem_Egypte.htm>
11. LEIBOLD, G.: Mentální anorexie. 1. vydání, Praha, Svoboda, 1995, 140 s.
12. MARKOVIC, J., VOTAVA-RAIC, A., NIKOLIC, S.: Study of eating attitudes and body image perception in the pre-adolescent age. 1998. In Smolak et al.: *Body image, eating disorders, and obesity in youth. Assessment, prevention, and treatment*. 2. vydání, Washington DC : American Psychological Association, 2009, 389 s.
13. MORRIS, D.: Nahá žena. 1. vydání, Brno, Alman, 2007, 264 s.
14. NOBAKHT, M., DEZHAKAM, M.: An epidemiological study of eating disorders in Iran. *International Journal of Eating Disorders*, 28, 2000, s. 265-271.
15. Novinky.cz: Úspěšné ženy bývají štíhlejší než jejich podřízené. [online]. 2007 [cit. 15. 5. 2010]. Dostupné na WWW: <<http://www.novinky.cz/zena/zdravi/106142-uspesne-zeny-byvaji-stihlejsi-nez-jejich-podrizene.html>>
16. Novinky.cz: Štíhlý pas je po staletí měřítkem atraktivit žen. [online]. 2007 [cit. 15. 5. 2010]. Dostupné na WWW:

- <http://www.novinky.cz/zena/styl/106274-stihly-pas-je-po-staleti-meritkem-atraktivy-zen.html>>
17. PAXTON, S. J., WERTHEIM, E. H., GIBBONS, K., SZMUKLER, G., HILLIER, L., PETROVICH, J. L.: Body image satisfaction, dieting beliefs and weight loss behaviors in adolescent girls and boys. *Journal of Youth and Adolescence*, 20, s. 361-379.
18. SEKÁČOVÁ, D.: Vzrušující bodypainting. [online]. 2008 [cit. 6. 5. 2010]. Dostupné na WWW: <<http://www.prozeny.cz/magazin/krasa-a-moda/moje-telo/743-vzrusujici-bodypainting>>
19. SLADKÁ-ŠEVČÍKOVÁ, J.: Z deníku bulimičky. 1. vydán, Praha, Portál, 2003, 128 s.
20. SMOLAK, L.; THOMPSON, J. K.: Body image, eating disorders, and obesity in youth. Assessment, prevention, and treatment. 2. vydání, Washington DC, American Psychological Association, 2009, 389 s.
21. STIBŮREK, R.: Obecné zákonitosti zdobení lidského těla. [online]. 2008 [cit. 6. 5. 2010]. Dostupné na WWW: <<http://www.tattoo-dragon.cz/d91-tetovani-tattoo-obecne-zakomitosti-zdobeni-lidskeho-tela.html>>

Mgr. Hana Dušková
Katedra fyzioterapie FTVS UK
J. Martího 31
162 52 Praha 6

SOUBORNÉ REFERÁTY

REHABILITACE OROFACIÁLNÍ OBLASTI PŘI CENTRÁLNÍ PARÉZE LÍCNÍHO NERVU

Konečný P.^{1, 2, 3}, Vysoký R.^{4, 5}

¹ Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství LF UP a FN, Olomouc, primář MUDr. A. Krobot, Ph.D.

² Ústav fyzioterapie FZV UP, Olomouc, přednosta MUDr. A. Krobot, Ph.D.

³ Neurologická klinika LF UP a FN, Olomouc, přednosta prof. MUDr. P. Kaňovský, CSc.

⁴ Rehabilitační oddělení FN Brno – Bohunice, přednosta MUDr. J. Roubalová

⁵ Klinika funkční diagnostiky a rehabilitace LF MU a FN USA, Brno, přednosta prof. MUDr. P. Dobšák, CSc.

SOUHRN

Poruchy funkcí při centrální obrně lícního nervu lze ovlivnit pomocí cílených rehabilitačně-logopedicko-ošetřovatelských postupů majících kladný efekt nejen na mimiku, ale i na řeč, případně na úpravu dysfagie a celkový psycho-somaticko-sociální stav nemocného. Cílem článku je uvést přehled orofaciálních rehabilitačních postupů, které je možno použít při léčbě následků centrálních paréz lícního nervu.

Klíčová slova: lícní nerv, centrální paréza, orofaciální rehabilitace

SUMMARY

Konečný P., Vysoký R.: Rehabilitation in Orofacial Region in Cases of Central Paresis of Facial Nerve

Functional disorders in central paresis of facial nerve may be influenced by pointed rehabilitation logopedic-nursing procedures which favorably influence facial expression as well as speech or to adjustment of dysphagia and general psychosomatic social state of the patient. The purpose of the paper was to present a survey of orofacial rehabilitation procedures, which can be used in therapy of consequences of central pareses of facial nerve.

Key words: facial nerve, central paresis, orofacial rehabilitation

Rehabil. fyz. Lék., 17, 2010, No. 3, pp. 123–126.

ÚVOD

Parézu lícního (faciálního) hlavového nervu dělíme na „centrální“ a „periferní“. Rozdíl mezi těmito typy nacházíme v etiopatogenezi, klinickém stavu a nakonec i v terapii. Léčbě paréz periferního typu je věnována v literatuře i v klinické praxi velká pozornost. Centrální paréza lícního nervu je často diagnostikována a popisována při stavech po cévní mozkové příhodě (CMP), kranio-traumatech aj., ale málokdy je léčena. Přitom následky centrální parézy mají mnohdy velké dopady nejen v oblasti somatické (porucha mimiky,

příjmu potravy, dysartrie), ale i v oblasti společensko - psychické.

PŘEHLED POZNATKŮ

Lícní nerv, nervus facialis (n.VII), je převážně motorický nerv a inervuje hlavně mimické svaly. Další část, označovaná jako n. intermedius, obsahuje nervová vlákna senzorická (chuťová), senzitivní a vegetativní (parasymptická).

N. VII vychází z mozkového kmene v místě mostomozekového koutu a vstupuje do skalní kosti,

kde probíhá v uvnitř Fallopiova kanálku (canalis n. facialis). V sestupné části Fallopiova kanálku se od n. VII oddělují dvě nervové větve – n. stapedius a chorda tympani. Ze skalní kosti vystupuje n. VII v místě foramen stylomastoideum a pak vstupuje do příušní žlázy (glandula parotis), kde se dělí na několik větví.

N. VII motoricky inervuje mimické svaly, musculus (m.) platysma, m. stapedius, m. stylohyoideus a m. digastricus (přední bříško). N. intermedius obsahuje aferentní somatická vlákna ze zadní části zevního zvukovodu a části boltce, sensorická chuťová vlákna předních dvou třetin jazyka a vegetativní parasympatická vlákna regulující sekreci podjazykových a podčelistních žláz v oblasti nosu, paranazálních dutin a na patře úst.

Centrální motorické neurony n. VII se nacházejí v dolní třetině gyrus praecentralis frontální mozkové kůry. Axony centrálních motoneuronů procházejí přes capsula interna do pons Varoli, kde se kříží a zakončují kontralaterálně v motorickém jádře n. VII. Některá vlákna sestupují kaudálně bez křížení a vstupují do homolaterálního jádra n. VII. Část motorického jádra, inervující horní polovinu obličeje, dostává zkřížená i nezkřížená vlákna z centra, zatímco část jádra pro inervaci dolní poloviny obličeje dostává jen vlákna zkřížená. Toto anatomické uspořádání určuje i klinický obraz „centrální“ a „periferní“ parézy, kdy supranukleární léze typicky postihuje motoriku pouze v dolní části obličeje.

Motorické jádro n. VII leží v mozkovém kmeni v dolní třetině pons Varoli. Funkčně se dělí na čtyři skupiny motoneuronů. *Dorzomediální skupina* – inervuje okcipitální a aurikulární svaly, *ventromediální skupina* – inervuje m. platysma, *intermediální skupina* – inervuje m. stapedius, svaly čela, oka a tváře pomocí temporální a zygomatické větve a *laterální skupina* – inervuje mimické svaly dolní poloviny obličeje pomocí bukální a mandibulární větve (1, 6).

Diagnostika poruch n. VII je založena na anamnéze, klinickém vyšetření a pomocných metodách. Vyšetření motorických funkcí obličeje rozlišuje periferní a centrální typ léze n. VII. Při aspekci sledujeme při parézách asymetrii obličeje, event. přítomnost mimovolných pohybů (fascikulace, hemispasmus, blefarospasmus). Při testování volní kontrakce lze pomocí svalového testu kvantifikovat svalovou aktivitu jednotlivých svalů: m. frontalis – zvedá obočí, m. corrugator supercilii – kontrahuje se při mračení, m. orbicularis oculi – dovírá víčka a při oslabení bývá lagoftalmus a Bellova sykineza rotujícího bulbu směrem vzhůru, m. levator labii superioris alaeque nasi – zvedá horní ret, m. bucinator – formuje tvář, m. zygomaticus major et. minor

– táhne ústní koutek laterálně a nahoru (jako při cenění zubů), m. risorius – táhne koutek laterálně (jako při úsměvu), m. orbicularis oris – svírá ústní štěrbinu a špulí ústa, m. depressor anguli oris – ohrnuje dolní ret. M. platysma je podkožní sval na krku, udržující napětí kůže mezi mandibulou a klavikulou. M. stapedius je sval středouší, jehož obrna se projevuje hyperakuzí (1, 11).

Vyšetření chutí provádíme na předních 2/3 jazyka. Z reflexů n. VII vyšetřujeme Chvostkův příznak, rohovkový reflex, nazopalpebrální, audiopalpebrální, dlaňobradový a labiální.

Z pomocných zobrazovacích metod k objasnění diagnózy používáme magnetickou rezonanci (MR) nebo computerovou tomografii (CT) pro zobrazení struktur CNS, zvl. v oblasti mostomozečkového koutu nebo v oblasti Fallopiova kanálku (1, 17). Elektrofyzilogické metody nám ověřují funkci n. VII. Využíváme elektromyografické vyšetření (EMG) (15) nebo vyšetření kmenových evokovaných potenciálů (12), které objektivizují lézi zejména v oblasti kmene. Jako doplněk diagnostiky se provádějí laboratorní a biochemické testy krve a mozkomíšního moku v případě podezření na infekci, malignitu, autoimunní onemocnění.

Poruchy n. VII – klinické syndromy:

Centrální paréza n. VII je charakterizovaná především omezením mimiky dolní poloviny obličeje, chyběním atrofií a fascikulací.

Nukleární léze n. VII je způsobená postižením motorického jádra v pontu, klinicky se projevuje jako ipsilaterální porucha mimiky celé poloviny tváře a při současném postižení kortikospinálních vláken je vyjádřena i paréza kontralaterálních končetin.

Periferní paréza n. VII je charakterizovaná motorickou mimickou obrnou periferního typu s porušenou hybností celé poloviny tváře, svalovými atrofiemi, event. fascikulacemi, poruchou slzné a slinné sekrece, hyperakuzí a poruchou chuti na předních 2/3 jazyka. Při lézi ve Fallopiově kanálku distálně od odstupu chorda tympani v klinickém obrazu porucha chuti chybí. Nejčastějšími příčinami periferní parézy jsou Bellova idiopatická obrna n. VII, fraktury v oblasti skalní kosti, záněty, léze v obličeji (nádory, traumata, infekty a chirurgické zákroky v této oblasti), dále může být součástí obrazu Guillainova – Barréova syndromu, sarkoidózy a lymfské boreliózy.

Iritací motorické syndromy n. VII se mohou projevovat jako:

Hemispasmus facialis, charakterizovaný spasmem mimického svalstva na polovině obličeje při iritaci kmene faciálního nervu, nejčastěji aberantní cévkou.

Blefarospasmus – patří mezi fokální dystonie projevující se tonickými kontrakcemi m. orbicularis oculi.

Postparalytická synkinéza je vyjádřená mimovolní kontrakcí svalové skupiny při volní kontrakci jiné skupiny. Příčinou je aberantní reinervace (1, 17).

Paréza n. VII po lézi CNS (CMP, kraniotrauma, tumor, zánět aj.) je centrálního typu a způsobuje funkční a estetický defekt nemocného, projevuje se asymetrií obličeje s postižením funkce mimického svalstva dolní poloviny obličeje, poklesem ústního koutku, vytékáním slin z ústního koutku, nesouměrným úsměvem a poruchou zřetelnosti řeči při chabosti svalů rtů, jazyka a hrdla. Toto postižení mimiky lze kvalitativně i kvantitativně hodnotit.

Základem je neurologické vyšetření obličeje se zaměřením na vyšetření funkce hlavových nervů, zvláště pak n. VII. To standardně zahrnuje aspekty s posouzením symetrie obličeje v klidu a při volním pohybu. Palpačně testujeme stav tkání, trofiku, posunlivost či zkrácení měkkých tkání obličeje. Při kvantitativním hodnocení parézy n. VII používáme mezinárodní standardní klinické škály. Jedna z používaných testových baterií je hodnocení pomocí Househo - Brackmannova Grading Systemu, hodnotící lézi n. VII do šesti stupňů postižení (10, 19).

OROFACIÁLNÍ REHABILITACE U CENTRÁLNÍCH LÉZÍ N. VII

Rehabilitace u nemocných s poruchou mimických funkcí má být komplexní, aby zohledňovala organické, funkční a psychosociální problémy pacienta.

Orofaciální rehabilitace (OFR) je důležitou součástí ucelené rehabilitace pacienta s onemocněním postihujícím mimické funkce.

V současné době je ve světě používáno několik konceptů, které se mohou vzájemně kombinovat a doplňovat, eventuálně individuálně modifikovat dle pacienta a jeho poruch.

Orofaciální regulační terapie podle Castilla Moralesa

V tomto konceptu je zdůrazněna týmová spolupráce všech odborníků (lékaři, fyzioterapeuti, logopedi, psychologové), jejichž specifické poznatky stojí na společných vědeckých základech. Předpokladem pro uplatnění orofaciální regulační terapie je správné držení těla a správná funkce temporomandibulárního kloubu. Posturální terapie je nezbytnou součástí celkového rehabilitačního konceptu. Začínáme vždy rozvolněním stávajících kompenzací a regulací svalového tonu dotykem, tlakem, hla-

zením, tahem a vibracemi. Před vlastním cvičením začínáme přípravnou fází, tzv. modelováním, kdy uvolňováním ošetřujeme galeu aponeuroticu, frontoocipitální muskulaturu a m. orbicularis oris. Mobilizací ovlivníme i tvář a ústní dno. Modelování je zakončeno celkovou vibrací tváře, kdy je jedna ruka položena na čele, druhá na bradě a obě vibrují. Poté přecházíme ke konkrétním cvikům – cílené aktivaci orofaciálního svalstva, a to drážděním tzv. motorických bodů a aktivním cvičením. Jestliže se během cvičení tonus nezmění, vrací se terapie do přípravné fáze a postup se opakuje. Při příliš rychlé terapii nebo nadměrném silovém působení v průběhu terapie se mohou vytvářet nežádoucí asociované reakce, čemuž se snažíme vyhnout adjustovanou terapií (3, 4, 18).

Myofunkční terapie podle Anity Kittel

Hlavním cílem terapie je náprava porušených svalových funkcí orofaciálního systému, zlepšení mimiky a úprava orální fáze polykání (včetně mastikace). Důraz je také kladen na kompenzaci průvodních syndromů: chybného držení těla, stranové asymetrie těla, chybné koordinace oko - ruka, neschopnost navázat kontakt pohledem či stiskem ruky, oslabení funkce bránice, změna psychiky. Vlastní terapie je zaměřena na cvičení mimiky, rtů a procvičování jazyka s cílem ovlivnit patologický tonus a funkci. Součástí terapie je i dechová „brániční“ rehabilitace a posturální terapie zaměřená na optimální držení těla a koordinaci abdominálního a axiálního svalstva. Na tyto cviky navazuje specifická terapie dle postižené funkce, a to nácvik správného sání, polykání případně řeči (13).

Orofaciální rehabilitace podle D. C. Gangala

Jedná se o ucelený komplex cvičení a intervenčních postupů s cílem uvést do rovnováhy hypotonické a hypertonické svaly účastníci se mimiky, polykání a artikulace, facilitovat pohyb, stimulovat ochablé svalové tkáně, snížit obranné reakce na dotek a bolestivou odpověď organismu. Při této terapii je pacient aktivně instruován o konkrétních cvicích, které poté provádí i sám před zrcadlem. K efektivnější terapii používá různé stimulační pomůcky jako jsou zubní kartáček, špátle, zubní nit, houbička, měkký štěteček, korkové zátky, malý ruční vibrátor, led, různé potraviny a hudbu (9).

Terapie facio-orálního traktu podle Kay Coombes

Terapie je zaměřena na poruchu motoriky úst, mimiky, polykání a dýchání. Základem je snaha

o optimální držení těla a navazující funkční cílené aktivity uplatňované v každodenních úkonech. Léčba začíná optimalizací postury a následně pokračuje stimulací tváře a úst s cílem obnovy mimických a event. polykacích funkcí (7).

Další fyzioterapeutické možnosti (koncepty) ovlivňující orofaciální oblast:

Bobath koncept (NDT - neurodevelopmental treatment) lze využít také pro stimulaci příjmu potravy, aktivaci orofaciální motoriky při aplikaci tzv. ústní terapie (2).

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF, Kabatova metodika) se uplatňuje při facilitaci mimických funkcí. Využívá se pohybu hlavou diagonálním směrem proti odporu, kdy dochází k stimulaci mimického svalstva ve směru dané diagonály (16).

Bazální stimulace je ošetrovatelsko - rehabilitační koncept podporující vnímání, komunikaci, kognici a motoriku. Při terapii se využívá stimulace vnímání tělesného schématu, vestibulární stimulace, vibrace, taktálně-haptická, chuťová, optická a olfaktorická stimulace. V oblasti orální stimulace se cíleně používají masáže orofaciální oblasti a prvky multisenzoriální stimulace (8).

Terapie „zpětnou vazbou“ (EMG feedback, Video-feedback) se používá k nácviku zpřesnění pohybu, k nácviku volního ovládnutí postižených svalů pomocí převedení elektromyografického nebo video záznamu na obrazovku, event. do reproduktoru v režimu „on-line“ a následně aktivní snahou pacienta o aktivní korigovaný cílený pohyb (5).

ZÁVĚR

V současnosti existuje velké množství metodik a konceptů ovlivňujících a upravujících porušené orofaciální funkce.

OFR je zaměřená na ovlivnění svalového tonu a pohybové funkce v oblasti obličeje (mimické, žvýkací, polykací, artikulační). Další významnou roli hrají senzitivně - sensorické stimulace k obnově číti a chuti. Uplatňují se hlavně podněty taktilní, vibrační, termické, pohybové a chuťové, jako jsou stimuly slané, sladké, hořké a kyselé. Nezbytnou součástí OFR je správná statodynamická funkce postury, zvláště krčního úseku a tempo-romandibulárního skloubení.

Doporučovaná a ověřená OFR pro stavy po „centrální“ poruše mimiky, řeči a polykání má tři základní kroky (14, 18):

1. Ošetření myofasciálních struktur obličeje (rela-

xace mimických paretických svalů), dolní čelisti a jazyky (postizometrická relaxace žvýkacích svalů a svalů jazyky) a měkkých struktur krční páteře („release techniky“ fascií, vazů a svalů cerviko-kraniálního přechodu a krční páteře).

2. Cílená dechová rehabilitace s důrazem na bráněčnické dýchání a prodloužení expira.
3. Reflexní facilitace orofaciálních funkcí (mimiky, polykání).

LITERATURA

1. AMBLER, Z., BEDNAŘÍK, J., RŮŽIČKA, E. a kol.: Klinická neurologie – část obecná. Praha, Triton, 2004.
2. BOBATHOVÁ, B.: Hemiplegia dospělých. Bratislava, Liečeb. Gúth, 1997.
3. CASTILLO MORALES, R.: Die Orofaziale Regulationstherapie. Munchen, Pflaum, 1998.
4. CASTILLO MORALES, R.: Orofaciální regulační terapie. Praha, Portál, 2006.
5. CRONIN, G. W., STEENERSON, R. L.: The effectiveness of neuromuscular facial retraining combined with electromyography in facial paralysis rehabilitation. Otolaryngol. Head Neck Surg., 128, 2003, 4, s. 534-538.
6. ČIHÁK, R.: Anatomie 3. Praha, Grada Publishing, 1997.
7. FISCHER, V. M., SPENTHOF, U.: Orofaziale Muskelfunktionsstörungen. Berlin, Springer – Verlag, 2002.
8. FRIEDLEROVÁ, K.: Bazální stimulace v základní ošetrovatelské péči. 1 vydání. Praha, Grada Publishing, 2007.
9. GANGALE, D. C.: Rehabilitace orofaciální oblasti. Praha, Grada Publishing, 2004.
10. HOUSE, J., W., BRACKMANN, D., E.: Facial nerve grading systém. Otolaryngol. Head Neck Surg., 93, 1985, 1, s. 146-147.
11. JANDA, V. a kol.: Svalové funkční testy. Praha, Grada Publishing, 2004.
12. KAŇOVSKÝ, P., DUFEK, J.: Evokované potenciály v klinické praxi. Brno, IDVPZ, 2000.
13. KITTEL, A.: Myofunkční terapie. Praha, Grada Publishing, 1999.
14. KONEČNÝ, P., KALČÍKOVÁ, M., ELFMARK, M., VYSOKÝ, R. a kol.: Paréza n. facialis u pacientů po CMP a její vliv na orofaciální funkce. Rehabil. a fyz. Léč., roč. 16, 2009, č. 2, s. 69 -74.
15. MAZANEC, R.: Elektrofyzilogické vyšetření lícního nervu. Česk. Slov. Neurol., roč. 70/103, 2007, č. 6, s. 625-630.
16. PAVLŮ, D.: Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody. Brno, Akademické nakladatelství Cerm, 2002.
17. URBÁNEK, K.: Speciální neurologie. Olomouc, Vydavatelství UP, 1999.
18. VYSOKÝ, R., KONEČNÝ, P.: Výsledky cílené orofaciální rehabilitace u neurologických pacientů s poruchou artikulace a fonace. Rehabil. fyz. Léč., roč. 14, 2007, č. 1., s. 18-23.
19. YEN, T. L., DRISCOLL, C. L., LALWANI, A. K.: Significance of House-Brackmann facial nerve grading global score in setting of differential facial nerve function. Otol.Neurol., 24, 2003, 1, s. 118-22.

MUDr. Petr Konečný
Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství LF UP a FN
I. P. Pavlova 6
775 20 Olomouc
e-mail: Pet.Konecny@centrum.cz

KINEZIOLOGICKÁ ANALÝZA MODIFIKACÍ KLIKU JAKO POSILOVACÍHO CVIČENÍ A VYUŽITÍ VE FYZIOTERAPII

Pavelka R., Satrapová L., Kračmar B.

Katedra technických a úpolových sportů FTVS UK, Praha,
vedoucí oddělení úpolů Mgr. R. Pavelka

SOUHRN

V následujícím příspěvku se budeme zabývat kineziologickou analýzou různých variant provedení kliku snímáním svalové aktivity vybraných svalů pomocí povrchové elektromyografie. Cvik byl proveden ve třech různých nastaveních horních končetin v ramenní pletenci. Snímání elektrické aktivity svalů bylo synchronizováno s videozáznamem z frontálního postavení kamery. Cílem studie je popsat rozdíly v zapojení jednotlivých svalů během provádění zmiňovaných pohybů. Výsledky prokázaly koordinační odlišnost mezi třemi modifikacemi provedení kliku.

Klíčová slova: klik, kineziologická analýza, ramenní pletenec, povrchová elektromyografie

SUMMARY

Pavelka R., Satrapová L., Kračmar B.: Kinesiology Analysis of Push up Modification as Strenghtening Exercise and use in Physiotherapy

The paper is about kinesiology analysis of three different styles of push-up by scanning electric activity of selected muscles by surface electromyography. This exercise was performed in three different positions in shoulder girdle. Muscle electric potentials were scanned and synchronized with videocamera from frontal position during those exercises. The aim of this study is to describe differences in muscle activity during performed mentioned movements. The results show the difference in coordination in these three modifications of push up.

Key words: push-up, kinesiology analysis, shoulder girdle, surface electromyography

Rehabil. fyz. Lék., 17, 2010, No. 3, pp. 127–131.

ÚVOD

Klik se běžně používá k posilování svalů horních končetin, prsních svalů a částečně svalů zádových (3). Při tomto cvičení se pohybuje rameno a trup současně nahoru a dolů vůči podložce. Při plné svalové síle fixátorů lopatek a musculus serratus anterior by nemělo docházet k protrakci nebo retroflexi ramene jako celku. Při tomto cvičení dochází v glenohumerálním kloubu k pohybu humeru z dorzální flexe do ventrální flexe. V loketním kloubu dochází ke střídání flexe a extenze. Akrální části horních končetin v radiokarpálním kloubu zůstávají v dorzální flexi. Na základě anatomie (1, 6) usuzujeme na rozdílné zapojení svalů při změně provedení kliku. Kolář formuluje topické změny určující svalové aktivity v rámci funkčně zřetězených svalů při změně úhlu ve smyslu abdukce, addukce ramenního kloubu (5). Sledování práce zapojených svalů při provedení různých modifikací kliku nám dovoluje ilustrovat rozdíly v práci zapojených svalů. Na EMG charakteristice lze posoudit timing a pozice lokálních maxim EMG křivky sledovaných svalů.

TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Posturální stabilita je schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních i vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému a neřízenému pádu. Postura je aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam tíhová síla. Postura je zajištěna vnitřními silami, hlavní úlohu hraje svalová aktivita řízená centrálním nervovým systémem. K provedení optimálního pohybu je nutné zaujmout a udržet optimální posturu (vzpřímené držení). Postura není synonymem pro stoj na dvou nohách, ale je součástí např. sedu nebo jen zvednutí hlavy v lehu na břicho, je nutnou součástí chůze a dalších způsobů aktivní lokomoce. Zaujetí a udržení postury je rozhodující součástí všech motorických programů. Neoddělitelnost sensorických, řídicích a výkonných funkcí je důležitým atributem posturální stability a celé motoriky. Postura je nejen na začátku a na konci jakéhokoliv cíleného pohybu, ale je také jeho součástí a podmínkou. Styčný bod zde představuje tzv. atituda, tedy postura nastavená tak, aby

bylo možné provést plánovaný pohyb. Opěrná plocha byla v dřívějších pracích definována jako plocha kontaktu (dotyku) podložky s povrchem těla. Důležité ale je, že k aktivní opoře a kontrole posturální stability nelze využít celou plochu kontaktu. Opěrná plocha je tedy pouze tou částí plochy kontaktu, která je aktuálně využita k vytvoření opěrné báze. Opěrná báze je ohraničená nejvzdálenějšími hranicemi opěrné plochy. Při stojí na jedné dolní končetině opěrná báze odpovídá opěrné ploše nebo je mírně větší, obdobně při stojí spojném. Při stojí rozkročněm se opěrná báze dále zvětšuje při nezměněné opěrné ploše, při „kliku“ je rozdíl maximální. Důležitá je také skutečnost, že opěrná báze leží v rovině kolmé na výslednici uvažovaných zevních sil, nemusí být tedy nutně horizontální. Vztah velikosti plochy kontaktu, opěrné plochy a opěrné báze můžeme také vyjádřit vzorcem opěrná báze \geq plocha kontaktu \geq opěrná plocha (8).

Klik je ve fyzioterapeutické praxi jedním ze základních vyšetření pohybových stereotypů. Při vyšetřování pohybových stereotypů sledujeme stupeň aktivace a koordinace všech svalů, které se na pohyb účastní, a to i svalů vzdálených, které nejsou v přímém anatomickém vztahu k prováděnému (vyšetřovanému) pohybu. Při vyšetřování stereotypu kliku dle Jandy se zaměřujeme zejména na zpětnou fázi – vzpor. Základní polohou vyšetřovaného je leh na bříše, čelo má na podložce, ruce opřeny před rameny, prsty směřují mírně k sobě. Pomalým natahováním paží se trup zvedá do vzporu. Páteř musí být stabilizována, aby nedocházelo k lordotizaci lumbálních ani ke kyfotizaci hrudních segmentů. Po dosažení vzporu se vyšetřovaný vrací zpět do polohy vleže. Při tomto pohybu se zřetelněji projeví oslabení dolních fixátorů lopatek. Pozorujeme držení celého pletence horní končetiny a zvláště fixaci lopatky. V případě insuficience dojde k „odlepení“ lopatky od hrudníku ve smyslu scapula alata (4).

Pro výzkum byly vybrány následující svaly, které podle nás nejlépe definují funkci ramenního pletence při kliku a jeho obměnách:

- M. trapezius propojuje hlavu s osovým orgánem (obratle, lopatka, klíční kost). Dělí se na tři hlavní funkční části. Horní část elevuje ramenní pletenec, emenduje hlavu proti šíji a rotuje ji kontralaterálně. Střední část addukuje lopatku a posouvá rameno dozadu. Dolní část provádí depresi lopatky a ramene. Jako celek přitlačuje m. trapezius obě lopatky ke hrudníku pro zpevnění ramenního pletence při nesení těžšího břemene. Jeho aktivita má vliv na držení tě-

la, protože je zapojen do několika funkčních řetězců propojujících segmentovou osu krční a hrudní páteře s hlavou a s horními končetinami.

- M. pectoralis major má tři části: pars claviculalis, pars sternocostalis a pars abdominalis. Pars claviculalis provádí ventrální a horizontální flexi a účastní se na addukci a vnitřní rotaci paže. Pars sternalis et abdominalis provádějí extenzi, addukci, horizontální flexi a spolupůsobí při vnitřní rotaci paže. V připažení jsou snopce jdoucí k paži zkřížené a při vzpažení jsou rovnoběžné.
- M. infraspinatus spojuje lopatku s humerem, působí zevní rotaci a horizontální extenzi paže.
- M. biceps brachii je dvoukloubový sval. Caput longum spojuje lopatku s radiem, caput breve spojuje rovněž lopatku s radiem. Sval působí jednak na rameno, kde caput longum provádí abdukci a caput breve addukci paže, jednak na loketní kloub, kde provádí flexi v lokti se značným supinačním účinkem.
- M. triceps brachii – jeho všechny tři hlavy končí na ulně a spojují s ní přes caput longum lopatku, přes caput mediale humerus a přes caput laterale rovněž humerus. Je to extenzor v lokti a caput longum se podílí i na abdukci a extenzi v ramenním kloubu.
- M. serratus anterior spojuje žebra s lopatkou. Podílí se na abdukci paže, umožňuje vzpažení, fixuje a stáčí lopatku dolním úhlem laterálně. Horní část zvedá horní úhel lopatky, střední část je antagonistou transverzálních snopců m. trapezius a dolní část umožňuje vzpažení nad horizontálu.
- M. deltoideus spojuje klíční kost s lopatkou a s humerem. Má tři funkčně odlišné části. Přední část provádí ventrální flexi paže (předpažení), působí při horizontální addukci, antevertzi ramene, addukci a vnitřní rotaci paže. Střední část provádí abdukci paže. Zadní část provádí horizontální extenzi, podporuje extenzi a zevní rotaci paže. Tonus tohoto svalu přispívá k udržení hlavice glenoidálního kloubu v kloubní jamce, a tím přispívá ke stabilizaci ramenního kloubu.

CÍL

Cílem studie bylo nalézt intraindividuální rozdíly svalové práce zapojených svalů z hlediska časového zapojení do pohybu a podobnosti EMG křivky svalu při provedení kliku v různých modifikacích.

METODIKA

Tato případová studie byla provedena na jedinci, který má dobrou koordinaci pohybu a běžně provádí klik jako posilovací cvičení v rámci tréninkového procesu. Prováděný pohyb byl sledován pomocí povrchové elektromyografie (surface electromyography - dále jen SEMG) za použití elektromyografického přístroje Kaze05 (vyvinutý na UK FTVS). K dispozici bylo 7 kanálů pro přenos EMG potenciálů z elektrod a s osmým kanálem pro synchronizaci EMG záznamu s videokamerou. Elektrody byly lokalizovány na níže uvedené svaly, které se nejvíce zapojují při provádění kliku (obr. 1).

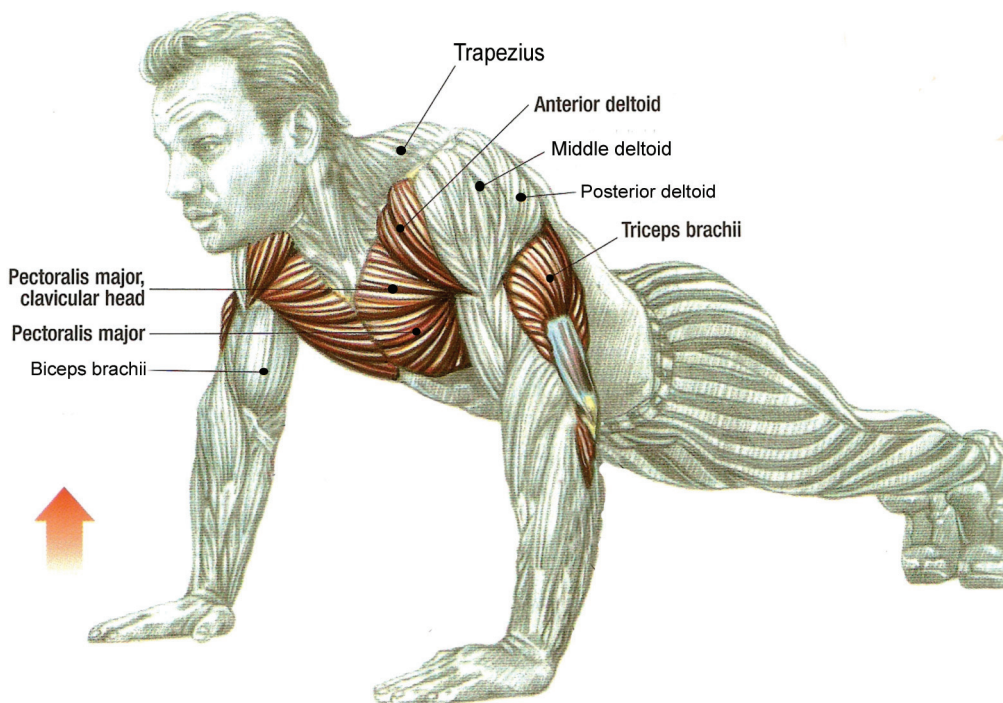
1. musculus trapezius – pars ascendens dx.
2. musculus pectoralis major – pars clavicularis dx.
3. musculus infraspinatus dx.
4. musculus biceps brachii dx.
5. musculus triceps brachii – caput laterale dx.
6. musculus serratus anterior dx.
7. musculus deltoideus – pars medialis dx.

Sledovali jsme 30 pokusů u jednotlivého cviku. Prvních 10 měření posloužilo ke kalibraci přístroje a bylo bráno jako svalové zahřátí a rozcvičení. Definitivní sumace záznamů u jednotlivého provedení kliku byla z 15 kliků, a to vzhledem k možnosti výskytu nesledované proměnné, kterou je svalová únava. Proband provedl 5 kliků v jedné

formě provedení (pohyb trupu směrem dolů k podložce i vzepření zpět do výchozí polohy). Stejný počet byl vykonán později v různých modifikacích cviku. Typy kliků byly vybrány na základě studia literatury specializované pro posilování. Rozdíl mezi cviky byl v pozici nastavení ramenního pletence a šíře dlaní, které jsou vždy dorzálně flektovány: normální klik - dlaně jsou od sebe vzdáleny na šíři ramen; úzký klik - dlaně jsou blízko sebe pod hrudníkem a dochází k zevní rotaci v ramenním kloubu; široký klik - dlaně jsou od sebe ve větší šíři než jsou ramena a vzhledem k postavení dlaní dochází k vnitřní rotaci v ramenním kloubu.

Naměřená data byla převedena na reálné hodnoty elektrického napětí v jednotlivých místech snímání elektrodou. K evaluaci EMG křivky jsme použili výpočet obsahu plochy pod křivkou každého pracovního cyklu. Tento údaj číselně charakterizuje intenzitu elektrické aktivity svalu. Pro tuto potřebu byla stanovena pracovní veličina $mV \cdot s$. Postupně zapojování svalů do vykonaného pohybu lze vyčíst na EMG křivce porovnáním lokalizace nejvyšší svalové kontrakce – nejvyšší lokální maximum na grafu.

Proband byl před samotným měřením vyšetřen fyzioterapeutem, aby se vyloučila případná patologie pohybových stereotypů či ramenního pletence. Kineziologický rozbor probanda neprokázal žádnou patologii, která by byla pro výzkum nepří-



Obr. 1. Svaly zapojené při provádění kliku (Delavier, 2005).

puštná. Byl proveden standardní kompletní kineziologický rozbor, ve kterém jsme se zaměřili zejména na rozsah pohybu ramenního pletence, svalovou sílu horní končetiny, neurologické vyšetření a vyšetření pohybových stereotypů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Graf 1 přináší informace o timingu zapojení svalů do sledovaného pohybu. Z grafu 2 lze vyčíst změnu intenzity zapojení svalu do pohybu při různých modifikacích kliku.

M. trapezius vykazuje při provedení kliku č. 3 v širokém postavení značný posun lokálního maxima křivky doleva. Tento sval se zapojuje dříve při cviku s vnitřní rotací než při cviku s rotací vnější. Způsobuje to postavení lopatek během tohoto cviku, protože se *m. trapezius* snaží lopatky přitlačit více k páteři. Největší obsah plochy pod

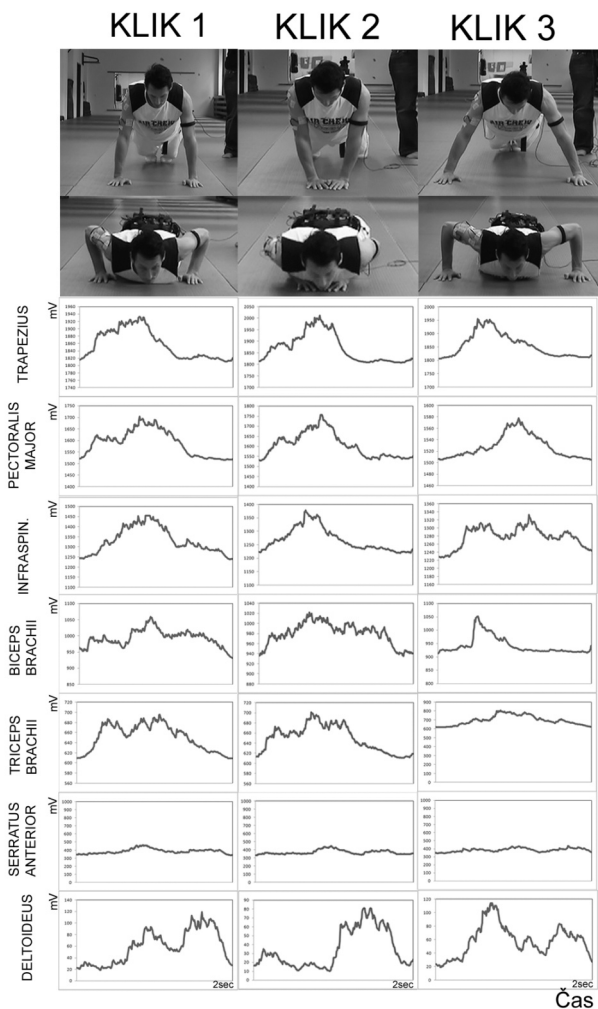
křivkou vykazuje tento sval při úzkém provedení kliku č. 2. Během tohoto provedení jsou lopatky v největší vzdálenosti od sebe ze všech modifikací kliku.

M. pectoralis major horní končetinu addukuje a podílí se na vnitřní rotaci v ramenním kloubu (1). Z evolučního hlediska má tento sval především funkci addukce končetin v kvadrupedálním zkríženém lokomočním vzoru suchozemských obratlovců. Během evoluce se končetiny prodlužovaly a posunovaly pod tělo do vzpřímené polohy. Pokud byl živočich v klidu, znamenala podpora těla nulový energetický výdej. S narůstající vývojevou addukcí dochází ke snižování energetické náročnosti udržování postury (7). Později se končetiny ohnuly v lokti a koleni směrem dolů a stálá použitelnost končetin na zemi byla vytvořena ohnutím ven v zápěstí a kotníku. Při provádění kliku je zde určitá podobnost v postavení horních končetin. Velký prsní sval vykazuje největší aktivitu při provedení kliku č. 2, kdy musí aktivně dostat paže do tohoto nepřirozeného addukčního postavení ve ventrální flexi. Zároveň se snaží vyrovnat zevní rotaci v ramenním kloubu, která v této poloze nastává. V největší abdukci jsou paže při provedení širokého kliku č. 3. Sval, jako adduktor, proto vykazuje nejnižší aktivitu. Při provedení kliku v širším postavení se do pohybu zapojuje později než při ostatních modifikacích, zapojuje se tedy jako jeden z posledních – pohyb dokončuje.

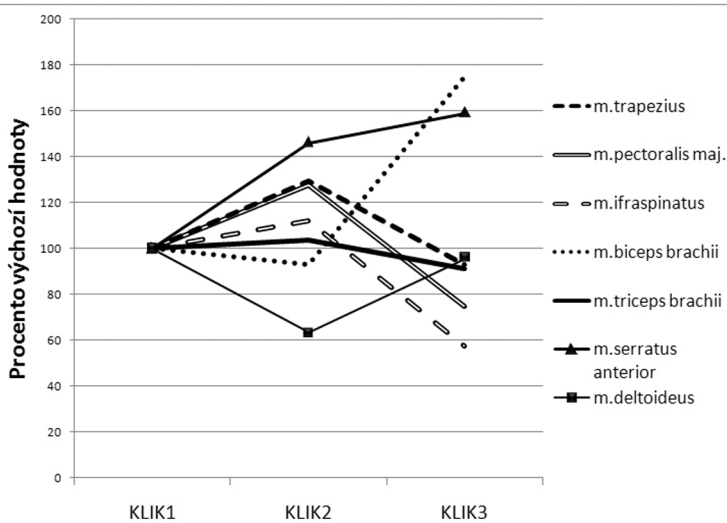
M. infraspinatus vykazuje podobné charakteristiky jako velký prsní sval - předbíhá před vnitřním rotátorem, kterým je *m. pectoralis maj.* Při provedení kliku č. 2 je sval při úzkém postavení ve větším protažení (aktivitě), a tudíž pracuje efektivněji než při ostatních variantách kliku.

M. biceps brachii pohyb začíná, jelikož při kliku dochází nejprve k flexi v loketním kloubu. Tento sval se zapojuje při provedení širokého kliku č. 3 dříve než při ostatních provedeních, protože paže jsou již na začátku pohybu mírně flektovány v loketním kloubu (graf 2).

M. triceps brachii vykonává větší práci než *m. biceps brachii*. Dochází k extenzi v loketním kloubu proti odporu, což je hlavním principem posilování. Sval musí vynaložit takovou sílu, aby překonal zemskou gravitaci a uvedl trup do pohybu opačným směrem. Dvojhlavý pažní sval pouze flektuje loketní kloub a tělo se pohybuje ve směru působení gravitační síly. *M. triceps brachii* pohyb brzdí, aby nedošlo k poškození bicepsu. Nejméně se *m. triceps brachii* zapojuje při provedení kliku v širším postavení akrálních částí horních končetin, naopak se nejvíce zapojuje při provedení úzkého kliku (graf 2).



Graf 1. EMG záznam elektrické aktivity svalů při provedení různých modifikací kliku.



Graf 2. Dynamika změn velikosti ploch pod EMG křivkou sledovaných svalů při provedení modifikací kliku.

M. serratus anterior patří podle Koláře do systému fylogeneticky mladších svalů, které jsou zařazovány do motorické ontogeneze později. Je to relativně labilní složka systému a více fragilní, s tendencí k oslabení, hypotrofii, až k vazivové přeměně. Do ontogeneze se tyto svaly zapojují postupně, ve stáří inhibují. Při postižení úrazem se tento sval lehce, a jako první, vyřazuje z funkce. Při kliku č. 1 je velikost plochy pod křivkou značně nižší než u ostatních modifikací kliku. Způsobuje to postavení lopatek při tomto provedení kliku. Sval přitlačuje lopatku k hrudníku a vytáčí dolní úhel lopatky zevně (1), což je podmínka pro abdukci paže nad horizontálu, která nastává právě při širokém provedení kliku č. 3.

M. deltoideus se zapojuje jako poslední ze zmíněných svalů a pohyb tedy dokončuje. Při provedení úzkého kliku č. 2. nejsou paže tolik v abdukčním postavení jako při ostatních modifikacích, proto se při tomto provedení zapojuje nejméně. Nedochází ani k velké ventrální flexi paže, jako při ostatních cvičích.

ZÁVĚR

Na základě povrchového elektromyografického sledování lze vyhodnotit nárůst elektrického potenciálu svalů a porovnat mezi jednotlivými modifikacemi kliku. Lze říci, že se sledované svaly více zapojují při provedení kliku č. 2 v úzké formě provedení. Tento jev si vysvětlujeme změnou oporné báze a oporné plochy probanda při provádění cviku (8). Výjimku tvoří m. serratus anterior a m. biceps brachii, kteří se více zapojili při provedení

pohybu s tendencí k vnitřní rotaci – klik č. 3 v široké formě provedení. Během správného provedení kliku (pohyb trupu směrem dolů a vzepření zpět) m. biceps brachii pohyb začíná (flexe loketního kloubu), m. triceps brachii vykazuje největší elektrickou aktivitu ze všech svalů a m. deltoideus pohyb zakončuje. Z důvodu kvalitativního charakteru výzkumu je platnost výsledků omezena na jednoho probanda a nemožnost generalizace na celou populaci. Pokud by byl výzkum nadále rozšířen o další probandy a výsledky byly generalizovány, je zde možnost využití jednotlivých modifikací kliku v rehabilitačním režimu u vybraných diagnóz či funkčních poruch (s přihlédnutím k aktuální fyzické kondici a věku pacienta), zejména pak ve sportovní fyzioterapii.

Poděkování

Tento výzkum byl proveden s podporou grantu GAČR406/08/1449. Děkujeme školiteli doc. PaedDr. Bronislavovi Kračmarovi, CSc.

LITERATURA

1. ČIHÁK, R.: Anatomie I. Praha, Grada Publishing, 2001. ISBN 80-7169-970-5.
2. DE LUCA, C. J.: The use of surface electromyography in biomechanics. The international Society for Biomechanics [online] 1993. Dostupné na [cit. 10. 11. 2007].
3. DELAVIER, F.: Strength training anatomy. 2nd ed. Campaign, I. L.: Human Kinetics, 2005. ISBN 0-7360-6368-4.
4. HALADOVÁ, E.: Vyšetřovací metody hybného systému. IPVZ Brno, 1997. ISBN 80-7013-237-X.
5. KOLÁŘ, P.: Vertebrognenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. Rehabil. fyz. Lék., roč. 13, 2006, č. 4, s. 155-170.
6. TRAVELL, J. G., SIMONS, D. G.: Myofascial pain and dysfunction: the triggerpoint manual. Baltimore, Williams & Wilkins, 2, 1999. ISBN 0-683-08367-8.
7. VACKOVÁ, P.: Diplomová práce. Fylogenetické souvislosti sportovní lokomoce. Praha, UK FTVS, 2004.
8. VAŘEKA, I.: Posturální stabilita I. část – terminologie a biomechanické principy. Rehabil. fyz. Lék., 2002, č. 4, s. 115-121.
9. VĚLE, F.: Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Praha, Triton, 2006.
10. VYSTRČILOVÁ, M., KRAČMAR, B., NOVOTNÝ, P.: Ramenní pletenec v režimu kvadrupedální lokomoce. Rehabil. fyz. Lék., roč. 13, 2006, č. 2, s. 92-98.

Mgr. Radim Pavelka

Katedra technických a úpolových sportů FTVS UK

J. Martího 31

162 52 Praha 6

e-mail: pavelka@ftvs.cuni.cz

KAZUISTIKA

TIETZŮV SYNDROM VERSUS MNOHOČETNÝ MYELOM

Pánek D., Kaczmarská A., Pavlů D.

Katedra fyzioterapie FTVS UK, Praha,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

SOUHRN

V článku jsou popisovány specifické syndromy, kterých příznakem je bolest hrudníku muskuloskeletální etiologie a jejich diferenciální diagnostika. Předkládáme kazuistiku pacienta s diagnózou Tietzův syndrom, u kterého při neúspěšné terapii byl následně diagnostikován mnohočetný myelom s hlavními ložisky v hrudní páteři, sternu, žebrech a pravé pažní kosti.

Klíčová slova: bolest hrudníku, Tietzův syndrom, mnohočetný myelom, diferenciální diagnostika, kazuistika

SUMMARY

Pánek D., Kaczmarská A., Pavlů D.: Tietze's Syndrome Versus Multiple Myeloma

There are described specific syndromes related to chest pain of musculoskeletal etiology and their differential diagnostics. In the article we submit case report of the patient diagnosed with Tietze's syndrome. Who was after unsuccessful therapy was subsequently diagnosed with multiple myeloma with main localizations in the thoracic spine, sternum, ribs and right humerus.

Key words: chest pain, Tietze's syndrome, multiple myeloma, differential diagnosis, case report

Rehabil. fyz. Lék., 17, 2010, No. 3, pp. 132–137.

ÚVOD

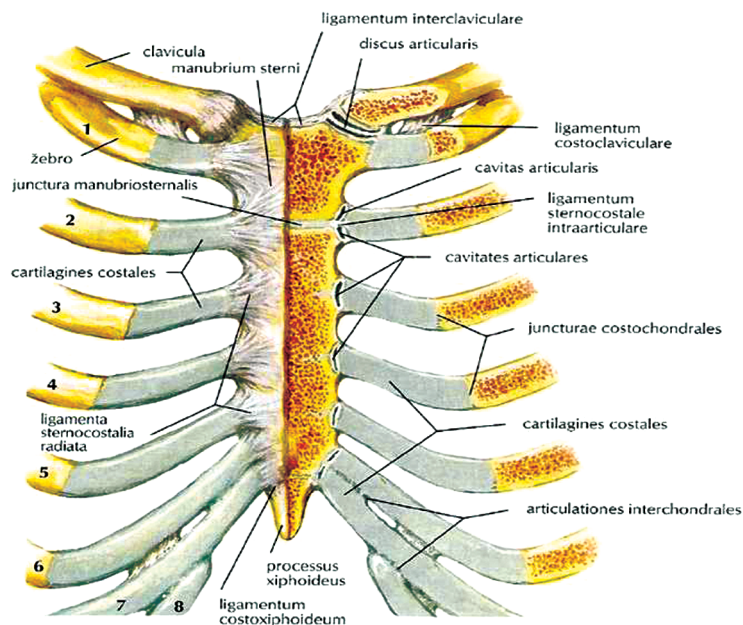
Bolest na hrudi patří v klinické praxi mezi velmi rozšířený nespecifický příznak řady onemocnění. V první řadě se při výskytu tohoto symptomu vylučují akutní kardiální či respirační onemocnění, teprve následně se rozšiřuje diferenciálně diagnostická rozvaha na další interní, chirurgická, onkologická a v neposlední řadě muskuloskeletální postižení. Z těchto všech důvodů patří bolesti na hrudi mezi výrazný multidisciplinární symptom, kterým se zabývají nejen lékaři různých specializací, ale velmi často i fyzioterapeuté. K určení správné diagnózy je pak mnohdy potřeba vzájemné spolupráce.

V tomto článku chceme seznámit s kazuistikou pacienta odeslaného s diagnózou Tietzův syndrom k rehabilitační léčbě, u kterého byl následně zjištěn mnohočetný myelom. V předkládaném článku se budeme zabývat obecnou diferenciální diagnostikou bolestí na hrudi s hlubším rozбором muskuloskeletální etiologie těchto obtíží, vlastní kazuistikou pacienta a v závěru problematikou diagnostiky mnohočetného myelomu.

DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA BOLESTÍ NA HRUDI MUSKULOSKELETÁLNÍ ETIOLOGIE

Náhle vzniklé bolesti na hrudi vyžadují u dospělého pacienta urgentní interní vyšetření k vyloučení možné kardiální, pulmonální či gastrointestinální etiologie obtíží. Základními vyšetřeními v tomto případě je provedení EKG, RTG srdce a plic a základního hematologického a biochemického laboratorního vyšetření. V diferenciálně diagnostické rozvaze je však nutno zvažovat i možnost onkologického onemocnění či psychogenně podmíněných obtíží. Negativní výsledky těchto vyšetření mohou teprve následně klinika opravňovat k vyjádření podezření na možnou muskuloskeletální etiologii. U dospělých tvoří tato etiologie 10-20 %, u dětí až 45 % všech případů bolestí na hrudi (4, 8).

Kromě běžných poruch pohybového aparátu vyjádřených blokádami žeber, svalovými spazmy v oblasti hrudníku či různými svalovými dysbalancemi, je popisována celá řada specifických bolestivých syndromů přední hrudní stěny týkajících kostochondrálního, chondrosternálního, ster-



Obr. 1. Sternokostální spojení – pohled zepředu (Netter, 2005).

nohklavikulárního či intersternálních skloubení. Nejznámějšími syndromy této lokalizace jsou Tietzův syndrom a kostochondritida, dalšími jsou pak syndrom „prokluzu“ žebor, syndrom bolestivého procesu xiphoideu, sternoklavikulární či manubriosternální artritida a syndrom prekordiálního sevření (1, 3, 4, 12). Na obrázku 1 vidíme základní anatomické vztahy sternokostálního skloubení.

Tietzův syndrom

Tietzův syndrom je nezánetlivé postižení jedné nebo více horních žeborních chrupavek, které prvně v roce 1921 popsal německý chirurg Alexandr Tietz (1864 - 1927). Je charakterizován bolestí a otokem kostochondrálních spojení horních žebor. Ve více jak 70 % je postižení jednostranné a většinou se týká pouze jednoho skloubení. Bolesti mohou být mírné až velmi silné intenzity. Průběh onemocnění je individuální s různě dlouhými remisemi a exacerbacemi. Velmi často se popisuje exacerbace při kašli či hlubokém nádechu. Bolesti přetrvávají týdny až měsíce. Etiologie je neznámá, nejsou charakteristické histologické změny na chrupavce získané bioticky (1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 13). V literatuře jsou však popisované akumulace radionuklidu v postižených žebrech při scintigrafickém vyšetření skeletu podobně jako u kostochondritidy (9). Pravý Tietzův syndrom je však velmi vzácný (4, 5, 7).

Kostochondritida

Kostochondritida, někdy nazývaná jako kostosternální syndrom, je velmi podobná Tietzově syn-

dromu. Jeho vzniku typicky předchází virové respirační onemocnění nebo zvýšená fyzická námaha. Častěji postižuje ženy. Typicky jsou však postižena dolní žebra, především 4.- 6. kostochondrální a chondrosternální skloubení. Bolesti jsou různé intenzity, ale ve srovnání s Tietzovým syndromem bez současného otoku postiženého skloubení. Patří mezi relativně časté syndromy (1, 4, 6, 8, 12).

Syndrom prokluzu žebor

V anglické literatuře označovaný jako slipping rib syndrom. Častá je traumatická etiologie, kdy dojde k porušení žeborní chrupavky 8., 9. či 10. žebra. Uvolněná žebra pak mezi sebou vzájemně prokluzávají a způsobují bolesti. Často je tento „prokluz“ doprovázen zvukovými fenomény – lupnutím či prasknutím. Bolest je náhlá, tupá nebo pálivá a mů-

že vyzařovat do hrudníku nebo do břicha. Bolesti lze vyprovokovat při předklonu, hlubokém dýchání či tahu za žeborní oblouk směrem dopředu (4, 5, 8).

Syndrom bolestivého procesu xiphoideu

Tento vzácný syndrom je uváděn také pod názvy „xiphoidalgický syndrom“, „hypersenzitivní xiphoid“ či „syndrom xiphoidální chrupavky“. Projevuje se intermitentní, hlubokou a často ostrou bolestí vyzařující z oblasti processus xiphoideus do precordia či břicha. Charakter bolesti simuluje kardiální či gastrointestinální onemocnění. Velmi často vzniká jako následek traumatu, typicky při cvičeních zaměřených na přímé břišní svaly. Bolesti můžeme provokovat tlakem na processus xiphoideus s charakteristickou iradiací bolesti do precordia (4, 5, 8). Pravá artritida xiphosternální synchondrózy je velmi vzácná a charakteristická pro ankylozující spondylitidu (4).

Sternoklavikulární či manubriosternální artritida

Bolesti při postižení obou kloubů iradiují na přední stranu hrudníku a mohou imitovat kardiální či pulmonální onemocnění. Velmi často je postižení těchto kloubů součástí systémových onemocnění zahrnující osteoartritidu, revmatoidní artritidu, ankylozující spondylitidu či psoriatickou artritidu. Pro sternoklavikulární kloub je typická provokace bolesti při pokrčení ramen, u manubriosternálního skloubení jsou bolesti lokalizované více v oblasti horních žebor s iradiací do ramen (1, 4, 5).

Specifickým syndromem je tzv. sternoklavikulární hyperostóza, která se projevuje bilaterální chronickou bolestí a otokem sterno-klavikulárního a 1. kostosternálního skloubení. Radiologicky je prokazatelná hyperostóza se zvýšením kostní denzity ve sternu, klavikule a osifikací chrupavky 1. žebra a sternoklavikulární synostózy. Na kostní scintigrafii je patrna zvýšená aktivita v postižených segmentech (4).

Syndrom prekordiálního sevření

Syndrom prekordiálního sevření, neboli precordial catch syndrome, je charakterizován epizodami krátkodobé (30 vteřin až 5 minut trvající) ostré, vystřelující bolesti, která se objevuje v klidu nebo při mírné aktivitě. Bolest je přesně lokalizována, např. pomocí špičky prstu, v oblasti levého okraje sternu nebo v oblasti srdečního hrotu. Začátek je náhlý, bolest omezuje nádech a nutí pacienta povrchně dýchat. Potíže pak postupně spontánně odeznívají. Výskyt obtíží může kolísat od několika epizod denně až po jednu epizodu za několik měsíců. Etiologie není zcela jasná, avšak je známa souvislost s nesprávným držením těla (8).

KAZUISTIKA

Budeme hovořit o 52letém muži, u kterého se náhle v noci při otočení v posteli objevily výrazné bolesti na přední straně hrudníku. Pro tyto bolesti byl vyšetřen na akutní interní ambulanci, kde bylo provedeno EKG, RTG srdce a plíce s negativním nálezem. Obtíže byly následně uzavřeny diagnózou Tietzův syndrom a pacient byl odeslán k rehabilitační léčbě. Při úvodním vyšetření v naší ambulanci si stěžoval na bolesti na přední straně hrudníku s maximem v oblasti horních kostosternálních skloubení, které se akcentovaly při zakašlání, kýchnutí a při pohybech horními končetinami.

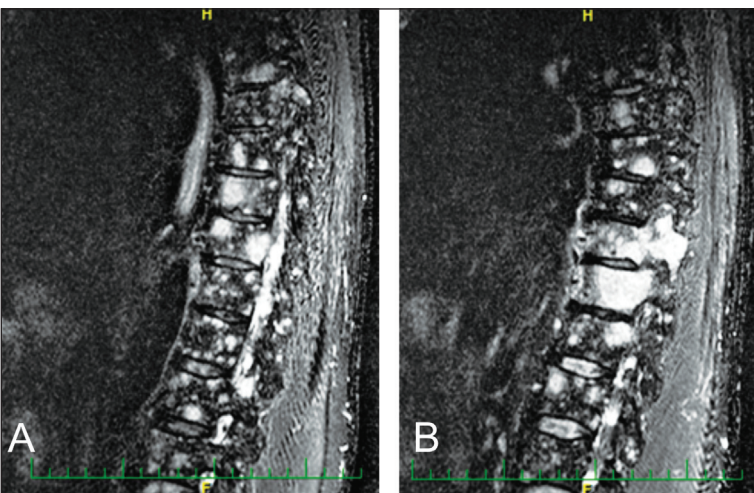
V osobní anamnéze pacient udával prodělanou menisektomii mediálního menisku pravého kolene a 2x operace křečových žil na pravé dolní končetině. V minulosti prodělal zlomeninu pravé lopatky, žeber a opakované výrony obou hlezenních kloubů. Sledované interní choroby negoval, byl bez chronické farmakologické léčby. V období prosinec 2008 až březen 2009 docházel na fyzioterapii pro bolesti v oblasti pravého trochanteru major. Obtíže byly přítomny již cca 2 roky, postupně se zvyšovaly a lokální terapie byla s minimálním efektem (laser, obstríky kortikoidy). Hlavními nálezy v rámci kineziologického rozboru byly: svalové dysbalance v oblasti kyčelního kloubu s hyper-

tonií a zkrácením krátkých adduktorů kyčelního kloubu, flekční držení trupu se zvýšením hrudní kyfózy, protrakcí ramenních pletenců, blokády hrudní páteře a žeber a porucha stabilizace dolních končetin na základě snížení propriocepce z chodidel a jejich špatného zapojení ve stoji i chůzi, insuficience stabilizačního systému trupu. Po komplexní terapii obtíže v oblasti trochanteru zcela ustoupily.

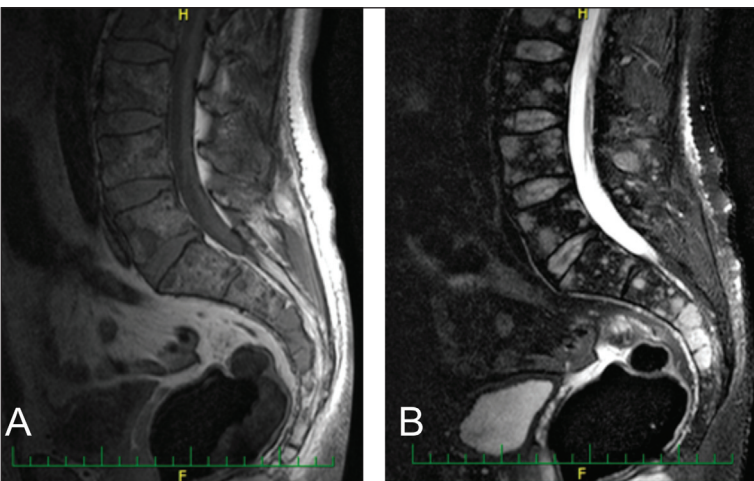
Bolesti hrudníku se objevily na konci srpna 2009 a v říjnu 2009 byla zahájena terapie pro diagnózu Tietzova syndromu na našem pracovišti. V kineziologickém obraze dominovalo výrazné flekční držení trupu, výrazné napětí ve všech vrstvách měkkých tkání hrudníku, hypertonie m. pectoralis major a dalších svalů hrudníku. Současně byla přítomna výrazná palpační citlivost žeber, které nebylo možné pro bolest cíleně dovyšetřit. Pacientovi byla aplikována infuzní analgetická léčba (natrium salicylicum, mesocain, magnezium sulfuricum), analgetická fyzikální terapie a současně přidány měkké techniky na přední stranu hrudníku a PIR na svaly v hypertonu. Veškerá terapie však byla bez výraznějšího efektu, pacient



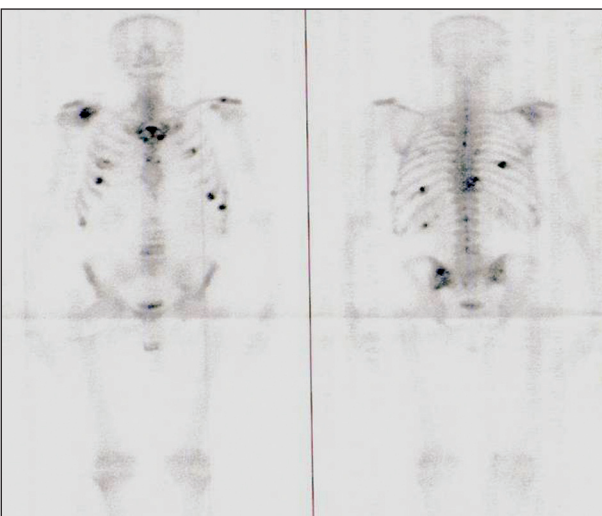
Obr. 2. MR obraz Th páteře v sekvencích T2W s hyperintenzními kulovitými až elipsoidními ložisky splývajícími v oblasti Th2, Th4 a Th10-11.



Obr. 3. MR Th páteře v sekvencích T2W s SPAIR (potlačení tuku). A) Diskrétní ložiska v Th oblasti; B) Splývající ložiska v segmentech Th10-11.



Obr. 4. A) MR LS v sekvencích T1W – přítomná ložiska jsou hypointenzní; B) MR LS v sekvencích T2W – přítomná ložiska jsou hyperintenzní.



Obr. 5. Scintigrafie skeletu s ložisky zvýšené metabolické kostní aktivity ve sternu, žebrech, ramenech, páteři a SI skloubeních.

udával pouze krátkodobé (cca 1-2hodinové) zmírnění bolesti a naopak se v průběhu dalších 2-3 týdnů zvýrazňovaly bolesti při změně polohy trupu a palpaci v oblasti přední strany hrudníku. Dále se přidaly bolesti pravého ramenního kloubu, které následně vedly k prakticky plnému omezení hybnosti pravé horní končetiny. Vzhledem k progresi obtíží byl pacient odeslán ke komplexnímu internímu vyšetření, MR vyšetření páteře (MR pracoviště ACHK, doc. MUDr. J. Obenberger, CSc.) a scintigrafickému vyšetření skeletu (Klinika nukleární medicíny a endokrinologie FN Motol, MUDr. L. Lančová). Pozitivní hematologický nález doplněný sternální punkcí potvrdil diagnózu mnohočetného myelomu. V MR obraze byly zjištěny rovnoměrně v rozsahu celé páteře infiltrace mnohočetnými, nepravidelnými, kulovitými až elipzoidními ložisky, které splývají v úrovni Th2, Th4 a Th10-11 (obr. 2, obr. 3A, B, obr. 4A, B). Scintigrafie skeletu prokázala četná ložiska zvýšené metabolické kostní aktivity ve sternu, žebrech, v ramenech, pažích a v SI skloubeních (obr. 5).

MNOHOČETNÝ MYELOM (KAHLEROVA NEMOC, PLAZMOCYTOM)

Mnohočetný myelom patří mezi relativně vzácnou hematologickou malignitu, která je charakterizována nekontrolovatelným množением plazmatických buněk v kostní dřeni. Její incidence v ČR je 3-4 případy na 100 000 obyvatel. Ve vyšších věkových skupinách (zejména nad 50 let) se její výskyt zvyšuje, nejsou však vzácností ani 30letí nemocní. Prvním lékařem, který popsal tuto nemoc, byl Dr. Otto Kahler (1849 - 1893). Jedná se o nevléčitelné, ale velmi dobře léčitelné onkologické onemocnění. U většiny pacientů je možné adekvátní terapií docílit roky trvajících remisí a dokonce i návrat do pracovního procesu. Předpokladem úspěšné léčby je však včasná diagnostika.

Za fyziologického stavu probíhá v kostní dřeni produkce veškerých krevních elementů z nediferencovaných kmenových buněk. Kromě erytrocytů a trombocytů dochází k tvorbě lymfocytů T a B řady. B-lymfocyty reagují na infekci, vyžívají a mění se na plazmatické buňky, které žijí pře-

devším v kostní dřeni. Jejich úlohou je produkce imunoglobulinů, každá jednotlivá plazmatická buňka uvolňuje pouze jednu protilátku a její potomci dědí její složení. Z dosud nejasných příčin se může stát, že dojde k malignímu onemocnění těchto plazmatických buněk, které se začnou nekontrolovatelně množit v kostní dřeni. Tyto nádorové plazmatické buňky, někdy nazývané také jako myelomové buňky, začnou produkovat protilátky nebo pouze fragmenty protilátek, tzv. paraprotein, nazývaný také jako monoklonální imunoglobulin nebo M-protein. Nadměrná produkce paraproteinu následně potlačuje produkci ostatních protilátek, a tím snižuje celkovou imunitu jedince. Současně však s nárůstem produkce paraproteinu stoupá celkové množství bílkoviny v krvi, čímž může dojít až k renálním komplikacím se vzestupem kreatininu a proteinurie, přecházející v nefrotický syndrom s oboustrannými otoky. Zhoubné bujení myelomových buněk utlačuje stroma kostní dřeni a současně podporuje zvýšenou tvorbu osteoklastů. Výsledkem pak bývá přítomnost osteoporózy, bolestivých kostních defektů a patologických zlomenin. S vyšším uvolňováním vápníku z kostí do krve se může objevit hyperkalcémie s typickými příznaky, jako je polyurie, vedoucí až k dehydrataci, obstipaci, nevolnosti, poruchám pozornosti, oblužení či hlubší poruše vědomí.

V iniciálních stádiích onemocnění bývá průběh často asymptomatický, jednotlivé příznaky se častěji objevují až při pokročilejších fázích nemoci. Jsou však polymorfní a často vysoce nespecifické. Proto se někdy hovoří o tom, že vzhledem k pestrosti projevů má tato nemoc charakter chameleona. Často je mnohočetný myelom diagnostikován náhodně při laboratorním vyšetření jako vysoká sedimentace (často až stovková), anémie (zejména normo či makrocytární), vysoká celková bílkovina (často i přes 100 g/l), hyperkalcémie, izolované zvýšení ALP, vyšší urea, kreatinin, bílkovina v moči a záchyt paraproteinu (14, 15).

Z pohledu fyzioterapie, rehabilitace a neurologie je však nejdůležitější pomýšlet na diagnózu mnohočetného myelomu u atypických vertebrogenních bolestí, způsobených již destrukcí kostní tkáně. V úvodních stádiích se tyto obtíže neliší od běžných vertebrogenních obtíží nemaligního původu, jsou většinou lokalizované do osového skeletu, žeber, kyčlí či dlouhých kostí – často bývají klidového a nočního charakteru. V případě běžných vertebrogenních obtíží však jejich intenzita v průběhu měsíce ustupuje, u bolestí způsobených maligním onemocněním se jejich intenzita nadále zvyšuje a velmi špatně reagují na většinu běž-

né analgetické léčby. Všechny tyto případy vyžadují kromě klasického rentgenologického vyšetření a základního laboratorního screeningu také doplnění cíleného CT či MR zobrazení, popřípadě scintigrafického vyšetření skeletu (11, 14, 15, 16).

ZÁVĚR

Akutní bolesti na hrudi po vyloučení interní etiologie jsou často uzavřeny jako Tietzův syndrom. Nicméně pravý Tietzův syndrom patří mezi vzácné stavy, častěji se jedná o funkční poruchy v oblasti hrudní páteře a žeber. Nutné je však vždy pomýšlet i na onkologickou příčinu obtíží, podobně jako ve výše uvedené kazuistice. Případ pacienta, jehož aktuální obtíže mohly být odrazem funkční poruchy v pohybovém aparátu, ke které měl predispozice, byly prvotním nespecifickým vyjádřením příznaků mnohočetného myelomu.

Včasná diagnostika mnohočetného myelomu je klíčová nejen pro dobrou terapeutickou odpověď, ale teprve správná léčba vede ke zmírnění bolestí a zabránění vážných komplikací. Z těchto důvodů byl vytvořen projekt CRAB, který si klade za cíl zvýšit informovanost lékařů prvního kontaktu o mnohočetném myelomu, o možnostech jeho diagnostiky a novinkách v oblasti léčby tohoto onemocnění, a tím docílit možnost včasné účinné léčby pro pacienty. Název projektu CRAB vychází z počátečních písmena hlavních příznaků mnohočetného myelomu, tedy C jako zvýšená hladina kalcia (*calcium elevation*) v krvi, R jako postižení ledvin (*renal insufficiency*), A jako (*anaemia*) a B jako změny na kostech (*bone*) (15, 16).

Cílem našeho příspěvku bylo na základě osobní zkušenosti tento projekt včasné diagnostiky mnohočetného myelomu podpořit.

Příspěvek vznikl s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620864 a SVV-2010-261602.

LITERATURA

- BRUCKNER, F. E., ALARD, S. A., MAUSSA, N. A.: Benign thoracic pain. *J. Royal Soc. Med.*, 1987, roč. 80, č. 5, s. 286-289.
- CAMERON, H. U., LORNASIER, V. L.: Tietze's disease. *J. Clin. Path.*, roč. 27, 1974, s. 960-962.
- HUDES, K.: Low-tech rehabilitation and management of a 64 year old male patient with acute idiopathic onset of costochondritis. *J. Can. Chiropr. Assoc.*, roč. 52, 2008, č. 4, s. 224-228.
- FAM, A. G., SMYTHE, H.: Musculoskeletal chest wall pain. *J. Can. Med. Assoc.*, roč. 133, 1985, č. 8, s. 379-389.

5. FLYNN, K. T.: Musculoskeletal chest wall pain. *Nurse Pract.*, roč. 6, 1981, č. 1, s. 18-23.
6. GOODMAN, C. C., SNYDER, T. E. K.: *Differential diagnosis for physical therapists: screening for referral*, 4th edition. St. Louis, Saunders, 2007. ISBN-10: 0721606199.
7. KAYSER, H. L.: Tietze's syndrome: a review of the literature. *J. Am. Med.*, roč. 21, 1956, č. 6, s. 982-989.
8. LEUNG, A. K. C., ROBSON, W. L., CHO, H.: Chest pain in children. *Can. Fam. Physician.*, roč. 42, 1996, s. 1156-1164.
9. MILLER, J. H.: Accumulation of gallium-67 in costochondritis. *Clin. Nucl. Med.*, roč. 5, 1980, č. 8, s. 362-363.
10. NETTER, F. H.: *Anatomický atlas člověka. III. rozšířené vydání*. Praha, Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-1153-2.
11. PERROTTA, C., STAINES, A., COCCO, P.: Multiple myeloma and farming. A systematic review of 30 years of research. Where next? *J. Occup. Med. Tox.*, 2008, s. 3-27, doi:10.1186/1745-6673-3-27 [online], <http://www.occup-med.com/content/3/1/27>
12. SCOTT, E. M., SCOTT, B. B.: Painful rib syndrome - a review of 76 cases. *Gut*, roč. 34, 1993, č. 7, s. 1006-1008.
13. VALTONEN, J. K.: Phenylbutazone in the treatment of Tietze's syndrome. *Ann. Rheum. Dis.*, roč. 26, 1967, č. 2, s. 133-135.
14. CMG sdružení. Česká myelomová skupina [Online]. [citace: 10. 6. 2010]. Dostupné z: <http://www.myeloma.cz/index.php?pg=mnohocetny-myelom>.
15. CRAB [Online], revize 7. 4. 2008 [citace: 10. 6. 2010]. Dostupné z: <http://www.projectcrab.com>.
16. Janssen-Cilag, Mnohočetný myelom [Online], revize 5. 3. 2010 [citace: 10. 6. 2010]. Dostupné z: http://www.janssen-cilag.cz/disease/detail.jhtml?itemName=multiplemyeloma_about&product=none.

MUDr. David Pánek, Ph.D.
Katedra fyzioterapie FTVS UK
J. Martího 31
162 52 Praha 6
e-mail: panek@ftvs.cuni.cz

OZNÁMENÍ

Kurz „ Diagnostika a léčba bolesti v rehabilitaci“

V souladu s koncepcí přípravy k atestaci v oboru Rehabilitační a fyzikální medicína je připravován pro další zájemce kurz seznamující s diagnostikou, diferenciální diagnostikou a s léčebnými postupy aplikovatelnými v rámci rehabilitace ke zvládnutí bolestivých stavů, zejména chronických. Obsahem kurzu je seznámení se základními teoretickými poznatky a praktickými dovednostmi v kontaktu s pacienty s algickými syndromy v oblasti léčebné rehabilitace. Garantem kurzu je prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.

Výuka se bude konat na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci v termínu **od 20. do 22. ledna 2011.**

Bližší informace na internetové adrese: www.fyziomed.cz

DISKUSE

KOMENTÁŘ K ČLÁNKU „POSTURÁLNÍ STRATEGIE V PRŮBĚHU MOTORICKÉHO VÝVOJE“

V úvodu svého článku **Posturální strategie v průběhu motorického vývoje** (Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, č. 3., s. 116–119) autorky uvádějí, že „u starších dětí nemáme k dispozici žádný systematický soubor testů, s jejichž pomocí bychom mohli hodnotit funkční vztahy mezi kvalitou koordinace a posturálním zajištěním pro daný věk dítěte. Testové systémy, které jsou využívány zejména v zahraničí, nejsou jednotné a nehodnotí kvalitu pohybu. Hodnotí pouze splnění zadaného motorického úkolu, což je pro účely fyzioterapeuta nedostačující. Jejich další slabinou je vysoká náročnost na spolupráci a komunikaci s dítětem, která zejména u mladších dětí rozhoduje o úspěchu v diagnostice“.

V závěru svého textu autorky dospívají k názoru, že „hodnocení schopnosti diferenciac pohybu a intersegmentální koordinace by mohlo představovat nový pohled na kvalitu pohybového projevu“.

Na základě výsledků své bakalářské práce (8), v níž jsem zkoumala psychometrické vlastnosti funkčních testů hrubé motoriky, s úvodním tvrzením nemohu souhlasit a u druhé citace musím zpochybnit udávanou novost navrhovaného přístupu.

Ačkoliv je nesporné, že spolehlivých nástrojů k hodnocení motorického projevu starších dětí se zaměřením na kvalitu pohybu není k dispozici mnoho, nejméně jeden takový existuje: jedná se o škálu Gross motor performance measure (GMPM). Tato testová baterie vychází ze škály Gross motor function measure (GMFM), která v našem prostředí není zcela neznámá (4).

GMFM stanovuje především kvantitativní aspekty hrubé motoriky dítěte, tedy míru zvládnutí testových úkonů v podobě 88 položek, pokrývajících pět klíčových motorických oblastí: ležení a otáčení, sezení, polohu na čtyřech a ležení, stoj a chůzi, běh a skoky.

GMPM posuzuje 20 položek převzatých z jednotlivých klíčových motorických oblastí GMFM v rámci pěti atributů: koordinace pohybu (*coordination*), vzájemné postavení jednotlivých segmentů těla (*alignment*, což, předpokládám, mů-

žeme považovat za synonymum termínu „intersegmentální koordinace“, jak o něm pojednává Faladová a Nováková ve svém příspěvku), izolované pohyby (*dissociated movements*, či – opět s použitím terminologie autorek – schopnost diferenciac pohybu), stabilita (*stability*) a přenášení váhy (*weight shift*).

Odborná literatura se zabývá především stanovením shody mezi hodnotiteli (*inter-rater reliability*) a shody hodnotitele se sebou samým (*intra-rater reliability*) (1, 3, 5, 7), jedna studie se věnuje posouzení validity škály pro děti s dětskou mozkovou obrnou (DMO), pro něž byla GMPM původně navržena, a pro děti po traumatickém poškození mozku (2).

Výsledky studií zaměřených na reliabilitu jsou přinejmenším uspokojivé, neboť celková shoda v rámci jednotlivých motorických oblastí a atributů se ve většině případů pohybuje kolem doporučené minimální hodnoty. Výsledky studií zaměřených na reliabilitu jsou přinejmenším uspokojivé, neboť celková shoda v rámci jednotlivých motorických oblastí a atributů se ve většině případů pohybuje kolem doporučené minimální hodnoty **vnitroskupinového korelačního koeficientu (intraclass correlation coefficient, ICC) 0,70 (6)**.

Validační studie dále prokázala schopnost škály rozpoznat změnu v kvalitě pohybu u dětí s DMO nebo s traumatickým poškozením mozku ve věku 5 měsíců až 12 let.

Z výše uvedeného vyplývá, že škála GMPM představuje poměrně zdařilý pokus o objektivní stanovení kvality pohybu u starších dětí, který bere v potaz jak diferenciac pohybu, tak intersegmentální koordinaci. Navíc je tato škála vhodná i pro dětské pacienty v diagnosticky a terapeuticky obtížně zvládnutelném batolecím věku.

Je tedy žádoucí, aby se vědečtí pracovníci, kteří se zabývají určitou problematikou, blíže seznámili s dostupnou literaturou a ve vlastním výzkumu reflektovali nepochybně cenné zkušenosti domácích i zahraničních kolegů.

LITERATURA

1. BOYCE, W. F. et al.: Development of a quality-of-movement measure for children with cerebral palsy. *Phys. Ther.*, 71, 1991, 11, s. 820-828; discussion 828-832.
2. BOYCE, W. F. et al.: The gross motor performance measure: validity and responsiveness of a measure of quality of movement. *Phys. Ther.*, 75, 1995, 7, s. 603-613.
3. GOWLAND, C. et al.: Reliability of the gross motor performance measure. *Phys. Ther.*, 75, 1995, 7, s. 597-602.
4. RUSSELL, D. J. et al.: The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Dev. Med. Child Neurol.*, 31, 1989, 3, s. 341-352.
5. SORSDAHL, A. B., MOE-NILSSEN, R., STRAND, L. I.: Observer reliability of the gross motor performance measure and the quality of upper extremity skills test, based on video recordings. *Dev. Med. Child Neurol.*, 50, 2008, 2, s. 146-151.
6. STREINER, D. L., NORMAN, G. R.: *Health measurement scales: a practical guide to their development and use*. 4th ed. Oxford, Oxford University Press, 2008.
7. THOMAS, S. S. et al.: Interobserver reliability of the gross motor performance measure: preliminary results. *Dev. Med. Child Neurol.*, 43, 2001, 2, s. 97-102.
8. VORÁČOVÁ, H.: *Objektivizace funkčních testů*. Bakalářská práce. Praha, 2. LF UK, 2009.

*Helena Voráčová,
studentka 1. ročníku NMgr. fyzioterapie, 2. LF UK v Praze
e-mail: helena.voracova@gmail.com*