

# REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

## REHABILITATION AND PHYSICAL MEDICINE

ČÍSLO 3/2011, ROČNÍK 18

**VEDOUcí REDAKTOR**

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

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

<b>Vacek J., Pohanka M., Siegelová J.:</b> Statistické hodnocení efektivity léčby bolestivých stavů lumbosakrální oblasti .....	111
<b>Opavský J.:</b> Zvládání bolesti v rámci léčebné rehabilitace – výsledky ankety účastníků kurzu „Diagnostika a léčba bolesti v rehabilitaci“ .....	120
<b>Sladká H., Pavlů D., Pánek D.:</b> EMG analýza vybraných svalů dolní končetiny a zádočných svalů při jízdě na kole ve vodním prostředí a na suchu .....	126
<b>Neumannová K.:</b> Rozvíjení hrudníku, ventilační parametry a vybrané kineziologické ukazatele u nemocných s asthma bronchiale a chronickou obstrukční plicní nemocí .....	132
<b>Pavlů D., Strachotová H.:</b> Terapie a trénink s využitím vibrací: současný trend nebo účinný prostředek? .....	138

## OZNÁMENÍ

Kurz „Diagnostika a léčba bolesti v rehabilitaci“ .....	144
---	-----

## RECENZE KNIHY

Prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.: Bolest v ambulanci praxi ( <b>Kozák J.</b> ) .....	145
---	-----

## ORIGINAL PAPERS

<b>Vacek J., Pohanka M., Siegelová J.:</b> Statistical Evaluation of Treatment Efficiency in Pain Conditions of Lumbosacral Region .....	111
<b>Opavský J.:</b> Pain Management in Medical Rehabilitation – Results of the Investigation Among Participants of the Course in „Diagnostics and Pain Management in Rehabilitation“ .....	120
<b>Sladká H., Pavlů D., Pánek D.:</b> EMG Analysis of Selected Muscles of the Lower Extremities and Back Muscles during Cycling in Water and on Land .....	126
<b>Neumannová K.:</b> Chest Expansion, Ventilatory Parameters and Selected Kinesiologic Indices in Patients with Bronchial Asthma and Chronic Obstructive Disease .....	132
<b>Pavlů D., Strachotová H.:</b> Therapy and Training with Vibrations: Actual Trend or Effectives Procedures? .....	138

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2011

## 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 poskytuje a objednávky přijímá: Inzertní oddělení ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2,

tel.: 224 266 252, 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 27. 7. 2011.

Zaslané příspěvky se nevracejí, jsou archivovány v ČLS JEP. Vydavatel získává otištěním 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 fotokopíí, 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

## STATISTICKÉ HODNOCENÍ EFEKTIVITY LÉČBY BOLESTIVÝCH STAVŮ LUMBOSAKRÁLNÍ OBLASTI

Vacek J.<sup>1</sup>, Pohanka M.<sup>2</sup>, Siegelová J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinika rehabilitačního lékařství FNKV, IPVZ, Praha

<sup>2</sup> Klinika funkční diagnostiky a rehabilitace LF MU, Brno

### SOUHRN

V naší studii jsme se pokusili verifikovat efektivitu konceptu profesora Jandy při léčbě pacientů s chronickou bolestí v kříži v rámci tří-týdenního intenzivního léčebně rehabilitačního programu zaměřeného na zlepšení stability páteře u. Hodnotili jsme subjektivní vnímání bolesti a její dopad na nejrůznější aspekty života pomocí dotazníku bolesti.

**Metodika:** Soubor tvořilo 250 pacientů, 91 mužů a 159 žen ve věku od 19 do 89 let při průměrném věku 59,34 (SD 15,12). Fyzioterapie zaměřená na úpravu periferních změn pohybového aparátu a následně aktivaci stabilizačních svalů trupu. Hodnocení bolesti pomocí Brief Pain Inventory na začátku a na konci léčby. Statistické hodnocení cestou lineární regresní analýzy se stanovením statistické významnosti korelačních koeficientů.

**Výsledky:** Ve všech hodnocených parametrech bolesti došlo ke zlepšení, efektivita léčby nebyla ovlivněna věkem, výchozím stupněm postižení ani pohlavím.

**Závěr:** Koncept profesora Jandy se ukázal jako efektivní při léčbě chronických bolestí v kříži.

**Klíčová slova:** bolest v oblasti bederní páteře, fyzioterapie, účinnost léčby

### SUMMARY

Vacek J., Pohanka M., Siegelová J.: *Statistical Evaluation of Treatment Efficiency in Pain Conditions of Lumbosacral Region*

The authors present an attempt to verify the efficiency of the Professor Janda's concept in the therapy of patients with chronic back pains within the framework of a three-week intensive rehabilitation program oriented to improved stability of the spine. The subjective perception of the pain was evaluated as well as its impact on various aspects of life by means of the "pain questionnaire".

**Methods:** the group consisted of 210 patients, 91 men and 159 women at the age of 19 to 89 years and the mean age of 59.34 years (S.D. 15.12). Physiotherapy concentration on the adjustment of peripheral changes in locomotor apparatus and subsequently the activation of stabilization muscles of the trunk. The evaluation of pain by means of the Brief Pain Inventory was made at the beginning and at the end of the therapy. The statistical evaluation was made by linear regression with determination of statistical significance of correlation coefficient.

**Results:** The improvement was reached in all parameters evaluated, and the efficiency of therapy was not influenced by age, original degree of affection or sex.

**Conclusion:** The concept of Professor Janda proved to be effective in the treatment of chronic back pains.

**Key words:** pain in the area of lumbar spine, physiotherapy, treatment efficiency

*Rehabil. fyz. Lék., 18, 2011, No. 3, pp. 111–119.*

### ÚVOD

Zhruba 70-80 % obyvatel vyspělých zemí se setkává s bolestí v oblasti páteře a pánve -Low back pain (LBP) alespoň jedenkrát za život (1) a pacienti s chronickou bolestí v kříži, tzn. bolestí, která trvá déle než tři měsíce, využívají zdravotnické služby častěji než ostatní skupiny nemocných. Spontánní úzdrava chronicky bolavých pacientů je více než nejistá a návrat do pracovního procesu po dvoutleté nepřítomnosti na pracovišti je velmi blíz-

ký nule. Bolesti v kříži jsou také jednou z hlavních diagnóz na soupisce následků na zdraví vlivem pracovního výkonu (4, 35). Existují nezpochybnitelné statistiky dokazující, že zhruba 10 % pacientů přecházejících z akutní LBP do chronicity, spotřebuje více než 80 % nákladů na léčbu všech LBP. Je nabíledni, že prevence přechodu do chronicity je na prvním místě všech racionálně postavených systémů zdravotní péče. Chronicita bolestí je velmi často spojena s úrovní a vyšší kompenzace, eventuálně sociální podpory. V zemích, kde sociální sít

pacienty s chronickou bolestí v kříži vůbec nepočítá a invalidní důchod „na záda“ je považován za podařený žert, je výskyt chroniků výrazně nižší. Dalším faktorem zvyšujícím nebezpečí přechodu do chronicity je samostatné uspokojení z práce a kvalita či vnímání pracovního prostředí (6). Je-li nám práce milá, je-li zdrojem uspokojení, ať už z hlediska obživy či svou náplní, daleko ochotněji překonáme určité subjektivní obtíže a rádi se do ní vracíme co nejdříve. Velmi silná korelace mezi psychosociálními faktory - zde hraje hlavní roli zejména chronický stres - a rozvojem dlouhodobých invalidizujících bolestí, je také opakovaně dokladována (14, 17). Nesmíme zapomenout na množství faktorů prostředí, které se podílejí na vzniku LBP a přechodu do chronicity, ať už je to kouření (50), práce vsedě (47, 54), ale podle metaanalýz i například obezita (47). Vzhledem k tomu, že výdaje spojené s diagnózou LBP jsou podle některých statistik (29, 46, 48, 56) nejvyšší zátěží zdravotního systému (v roce 2000 se odhadovaly finanční ztráty spojené s bolestí v kříži v USA na 50 miliard dolarů) (57), je pochopitelné, že existuje řada směrů a přístupů, které se snaží jak tyto obtíže řešit, jak jim i předcházet (52). Je pochopitelné, že tvůrci zdravotního systému a zejména plátcí zdravotní péče se domáhají věrohodných dat, které by ospravedlnily typ a délku určité terapie.

Veškeré statistické hodnocení vzniku, diagnostiky, terapie a eventuálního úspěchu či neúspěchu v léčbě naráží na jeden základní problém. Bolest může vznikat z organických či funkčních poruch jiných tělních systémů, může vznikat na základě organických primárních procesů pohybového aparátu - tumory, záněty, poruchy statiky páteře a pánve. Etiologií bolestí mohou být degenerativní změny v pohybovém aparátu - iritace osteofyty, osteoartróza, degenerace meziobratlového disku atd. Dalším zdrojem jsou různé funkční změny kloubní pohyblivosti, svalového napětí. Je otázkou, zda jsme schopni doložit, že nalezením určitého patologického organického či funkčního nálezu jsme odhalili zdroj bolesti. Většina pacientů, ne-li všichni, má kombinaci všech možných potenciačních zdrojů. Na druhou stranu se setkáváme s velkým počtem případů, kde velká řada i rozsáhlých organických nálezů na pohybovém aparátu je vedlejším nálezem a vlastníci ani netuší, že by jej mělo něco bolet. Neoptimističtější práce odhadují, že zhruba v 90 % se etiologie bolestí v kříži spolehlivě určit nepodaří (6).

Degenerativní procesy odehrávající se v meziobratlovém disku (IVD - intervertebrální disk) jsou jednou z nejčastěji uváděných příčin bolestí v kříži a zároveň i zdrojem sekundárních změn statických i dynamických v daném pohybovém segmentu páteře (36). Kromě přirozené degenerace disku stárnutím dochází k akceleraci degrada-

ce tkání disku řadou mechanických faktorů - přetěžování, vibrace, mechanické otřesy, zvýšený rozsah pohybu v segmentu při hypermobilitě (53) atd. Mezi další faktory patří např. nedostatek proteinů v potravě, kouření. Degradace tkání disku vede k poklesu jeho vnitřního tlaku, snížení výšky segmentu s následným přenosem tlaků do kostněkloubních struktur s jejich soustavným přetěžováním. Spojitost bolestí v kříži s výskytem degenerace disku byla zcela nevyvratelně statisticky potvrzena, a to s jakoukoliv formou či stadiem degenerace. Bolest typu ischialgií byla statisticky významně spojena s vyklenutím disku dorsálně - od vyklenutí až po herniaci (10, 28, 38). Vznik bolesti se jednak vysvětluje chemickým působením hmoty nucleus pulposus na měkké tkáně (39), v nichž vyvolává silnou zánětlivou reakci. Následkem zánětu pak bývá tvorba granulační tkáně s následnou fibrózou (58). Může dojít i k mechanickému tlaku na nervové struktury. Snad hlavním faktorem při vzniku bolesti je nestabilita páteřního segmentu v místě degenerovaného disku. Zvýšený rozsah pohybu segmentu vede k repetitivní distenzi primárním zánětem hypersenzitivovaných vazů, kloubních pouzder, nervových pochev. S opakovanými traumatizacemi citlivých tkání se zkvalitňuje a zvyšuje přenos bolestivé informace, a tak se subjektivní obtíže postupem let zhoršují a zhoršují.

Opakovaná pozorování dokazují, že pacienti s chronickou LBP mají zhoršenou propriocepci z oblasti bederní páteře (5, 15), ba i celkově snížené psychomotorické tempo. To vede k opožděné a programově zhoršené posturální reakci na náhlou destabilizaci postury u pacientů s LBP vsedě (43), stejně jako ve stoje (34) a výrazně se tento deficit zvyšuje při snížení zrakové kontroly. Měření ukazují, že pacienti s chronickou LBP mají zhoršenou propriocepci s bilaterální asymetrií. Je otázkou, co je vlastní příčinou zhoršení propriocepce. Může to být vliv opakovaných mikrotraumat centrálně nedokonalé naprogramovaných stabilizačních svalů, může jít o změny citlivosti receptorů ve svalech vlivem chronického přetěžování ve smyslu excentrické kontrakce. Současně dochází u LBP k postižení vazivového aparátu, zvláště při opakovaných mikrotraumatech spojených se sekundární zánětlivou reakcí, jež zpětně mění citlivost mechanoreceptorů v postižených vazech. Opožděná reakce svalů je dávana do souvislosti se zpomalením centrálních rozhodovacích procesů, s čímž souvisí i zpomalení psychomotorického tempa. Je jasné, že s deficitem posturální kontroly vzrůstá pravděpodobnost další traumatizace struktur bederní páteře a morfologizace do té doby funkční bolesti.

Ve světle nových poznatků o patofyziologii procesů spjatých s degenerací disku je pochopitelný efekt operativní stabilizace nestabilních segmen-

tů u těžkých chronických bolestí v kříži. Trvalé a optimální řešení to není, neboť je podkladem pro další nové přetěžování disku v sousedství operativně stabilizovaného úseku páteře. Tady zůstává úloha cílené fyzioterapie a hlavně kinezioterapie, zaměřené na zlepšení funkce stabilizačního svalového systému, nezastupitelná.

Panuje všeobecně akceptovaný názor, že „cvičení“ – většinou se tím myslí fyzická aktivita vedoucí ke zlepšení kondice, síly, vytrvalosti atd. trupového svalstva – má přinést určitý pozitivní vliv na bolest v oblasti LS páteře (27, 30, 31, 37, 52). Jisté už v dávných dobách existovaly „zaručené“ a „nezpochybnitelné“ koncepty jak a co cvičit. Medicína založená na důkazech ale hledá hodnověrná hodnocení jednotlivých používaných postupů, aby mohla věřit jejich šířitelům, propagátorům i samotným tvůrcům. V otázce LBP ale stojíme před zásadním problémem. Jak již bylo řečeno dříve, je etiologie chronických bolestí v kříži multifaktoriální. Příčin je mnoho, obrazy sekundárně změněného pohybového aparátu jsou nekonečně pestré, primárně či sekundárně změněná vnímavost k těmto bolestem je také záležitost extrémně individuální. A tak neexistují dva stejní pacienti. Na stranu druhou je tu další problém – existuje obrovský počet pohybových konceptů a doporučení naprosto nesouměrných a jsou-li vzájemně porovnávány, dostáváme se do pásma dohadů a pověr, asi jako kdybychom ampérmetrem měřili lunární svit a magnetické pole Země a jali se naměřené srovnávat. V minulém století byly celosvětově rozšířeny některé modely zabývající se svalovou kontrolou těla, které ovlivnily velké skupiny odborníků v praxi. Jako poslední, nejnovější, bývá citován Panjabiho koncept segmentové stabilizace (41).

Panjabiho koncept odstartoval celosvětové úsilí po hledání zaručeného receptu na aktivaci zejména nejvíce postižených hlubokých struktur, jako jsou mm. multifidí a m. transversus abdominis (44, 45). Celá vlna zaručeného posilování hlubokého stabilizačního systému byla občas vytržena z konceptu. Byl to profesor Janda, který poukazoval na potřebu hledat ne izolované posilování hlubokých stabilizačních svalů, ale soustředit se na fyziologickou aktivaci celého stabilizačního svalového systému. Takovou, kdy jsou jednotlivé svaly ve správném pořadí a ve správném vzájemném poměru síly fyziologicky aktivovány. U systému s narušenou koordinací jednotlivých svalových partií s narušeným stereotypem aktivace navrhl, že nejpřirozenější cestou k navození harmonie je použití globálních pohybových vzorců, fylogeneticky co nejstarších a nejvíce fixovaných. Použití dokonale fixovaného pohybového vzorce má schopnost navodit pohyb tak, jak byl v tomto vzorci již dlouho kodován a fixován. Jako nejvhodnější a v našich krajích nejvíce používaný pohybový

vzorec navrhl použít cvičení vycházející z konceptu senzomotorické stimulace, nebo koncept reflexní lokomoce. V obou případech jde o aktivaci velmi pevně fixovaných vzorců pohybu, které mají ve svém softwaru pevně zakomponovanou fixaci osvého skeletu, centrálních svalových partií. Vyba-vením odpovídajícího pohybu pak dochází k facilitaci, a tím i znovuoaktivaci i velmi oslabených, často alienovaných svalů, a při opakování cvičení dochází ke znovuzařazení inaktivovaných svalů i do ostatních motorických projevů.

Podle tvůrců senzomotorické stimulace každý úraz kloubu vyvolává změnu propioceptivní afere-rence z poraněného kloubu, a tím sekundárně dochází k inkoordinaci svalů daného kloubu, z čehož pak rezultuje jeho následná hypermobilita a nestabilita. V rámci cvičení na nestabilních plochách dochází k rychlé reflexní automatické aktivaci požadovaných svalů, a to v takovém stupni a časovém sledu, aby pohyby nevyžadovaly výraznější kortikální, tj. volní kontrolu. Jen tak lze realizovat předpoklad, že pohybová činnost člověka bude ekonomická a zatížení periferních struktur, zvláště kloubů, bude udrženo v přijatelných fyziologických mezích (26).

Ucelený koncept léčby nestability zejména v oblasti bederní páteře by měl přinášet úlevu i při léčbě alespoň části pacientů s chronickými bolestmi v lumbosakrální krajině, neboť existuje velké množství primárních afekcí, které mění sekundárně biomechaniku lumbosakrální páteře a vedou k přetěžování některých páteřních segmentů. Není jiné konzervativní cesty než znovuzískání fyziologické stability cestou aktivace všech úrovní stabilizačního svaloviny.

Cílem této práce je ověření předpokladu, že koncept terapie prosazovaný profesorem Jandou je přínosný i pod drobnohledem statistického zhodnocení a může být doporučen do běžného praktického klinického používání. Pro plátce zdravotního pojištění by výsledek mohl být argumentem při diskusích, co je racionální způsob terapie, která má být ještě hrazena z prostředků veřejného pojištění. Některé prvky senzomotoriky by se pak mohly zařadit do preventivních programů. Současně jsme se pokusili zjistit, jestli výsledky terapie závisí na věku, pohlaví, stupni potíží.

## METODIKA

### a) Soubor pacientů

Analyzovali jsme soubor 250 pacientů, z toho 91 mužů a 159 žen ve věku v rozmezí od 19 do 89 let při průměrném věku 59,34 (59,34 SD 15,12). Pacienti byli přijati k třítydenní intenzivní léčebné rehabilitaci na lůžkovém oddělení Kliniky rehabilitačního lékařství FNKV.



Do souboru byli zahrnuti pacienti s chronickými bolestmi lumbosakrální oblasti s minimální délkou 6 měsíců trvání obtíží, nereagující na dosavadní medikamentózní a/nebo fyzikální a pohybovou terapii. Byli to pacienti diagnostikovaní a doporučení k ústavní léčebně rehabilitační léčbě s diagnózami: chronické radikulární syndromy, pseudoradikulární syndromy, degenerativní poškození páteře - spondylartróza, chronický vertebrogenní algický syndrom bederní páteře, ischialgie, lumboischialgie, diskopatie, výhřezy meziobratlových disků, stavy po operacích páteře, failed back surgery syndrom, osteochondróza, stenózy páteřního kanálu. „Nejvíce“ vypovídající byla diagnóza M 549 - dorzopatie

Ze souboru byli vyloučeni pacienti s akutní radikulární symptomatologií či se zánikovými projevy indikovaní k operační léčbě, pacienti s onkologickým onemocněním skeletu, pacienti s akutním zánětlivým onemocněním páteře - discitis, pacienti s organickým onemocněním vnitřních orgánů. Dále byli vyloučeni pacienti, kde v objektivním nálezu dominovaly obtíže vyplývající z dekompenzované pokročilé koxartrózy, pacienti se skoliózou, pacienti s revmatologickým onemocněním - u našich pacientů to byla diagnóza Mb. Bechtěrev.

## b) Terapie

Terapie je postavena na vstupním vyšetření lékařem a kineziologickém rozboru fyzioterapeuta. Po analýze nejdůležitějších svalových změn je rozplánován program protahování zkrácených svalů a posilování oslabených svalů zejména dolních končetin, pánve a dolního trupu. Korekci svalové dysbalance považoval prof. Janda za základní a nezbytný předpoklad zlepšení svalové souhry v rámci základních pohybových stereotypů, a tím dosažení zlepšení biomechaniky pohybu v rozhodujících kloubních segmentech jak končetin, tak i páteře. Vycházel z poznání, že každá změna trajektorie pohybu kloubu, změna v pořadí aktivace rozhodujících svalů tohoto kloubu, stejně jako změna poměru momentu svalové síly mezi těmito svaly, vedou zákonitě k přetěžování kloubních struktur, vyšší mechanické zátěži jak kloubních ploch, tak i vazivového kloubního aparátu. Navíc změna dráhy pohybu i změna rozsahu pohybu po určité době trvání vede k ovlivnění dalších, funkčně spojených kloubů - k tzv. zřetěžené reakci - ovlivnění dalších kloubních segmentů.

Program úpravy svalové dysbalance je spojen i se snahou ovlivnit stupeň aktivace jednotlivých svalů ve smyslu relaxace hypertonických, hyperaktivních svalů a facilitace svalů hypoaktivních - at cestou analytickou či komplexními technikami LTV.

Při snaze upravit pohyb k normě je zapotřebí dále zařadit i tzv. myofasciální postupy zaměřené na korekci omezené pohyblivosti či posunlivosti

měkkých tkání. Dlouhodobé omezení rozsahu pohybu v pohybových segmentech páteře i končetin vede k postupné retrakci vaziva kůže a podkoží v oblasti hypomobilních kloubů, a tím vzniká další příčina snížení celkového rozsahu pohybu v segmentu, jakož i změněné aference z mechanoreceptorů kůže. Ta pak zase negativně zasahuje do centrálních pohybových vzorců.

Současně s terapií svalových změn a léčby změn v měkkých tkáních probíhají mobilizace blokovaných kloubů. Mají jednak zajistit plný funkční rozsah pohybu ve všech kloubech, a tím umožnit provedení pohybu cestou nejsprávnější, tj. fyziologickou, zároveň jsou cenné při obnově fyziologické aference z postižených kloubů.

Vrcholem léčebně rehabilitační terapie je aktivace svalů zúčastněných na fyziologické, funkční stabilizaci jak jednotlivých segmentů, tak i celého skeletu páteře. Ať už cestou pro naši kliniku tradiční senzomotorické stimulace, či v některých případech využitím vzorců reflexní lokomoce.

Součástí terapie je i škola zad, snažící se o edukaci nevhodnějších pracovních postupů v aktivitách denního života s cílem snížit na minimum negativní dopad běžných denních úkonů, včetně i pohybu či polohy v rámci pracovního procesu.

Tento program léčby trvá tři týdny. Z našeho pohledu by byla lepší delší doba, ale musíme respektovat pravidla veřejného zdravotního pojištění a princip sestupné platby za překročení doporučené doby hospitalizace.

## c) Hodnocení bolesti dotazníkem Brief Pain Inventory

Tento dotazník ke sledování míry bolesti a jejího vlivu na nejrůznější aspekty kvality života jsme zvolili pro jeho komplexnost pohledu. Patří mezi tzv. PRO (patient - reported outcomes), tzn. hodnocení subjektivních údajů pacienta. Jeho výpovědní hodnota byla ověřena v několika studiích a patří mezi uznávané dotazníky poskytující validní informace (3). Navíc je jeho vyplnění velmi jednoduché a prakticky jej zvládli i pacienti s výrazně nižší chápavostí. Dotazník vyplnil pacient ihned po přijetí na lůžkové oddělení kliniky a podruhé při propuštění z léčebného pobytu. V dotazníku jsou hodnoceny položky, kdy pacient na stupnici od 0 do 10 (kdy 10 znamená nejhorší možnou variantu a 0 žádný problém) označí jednotlivé následující aspekty kvality života:

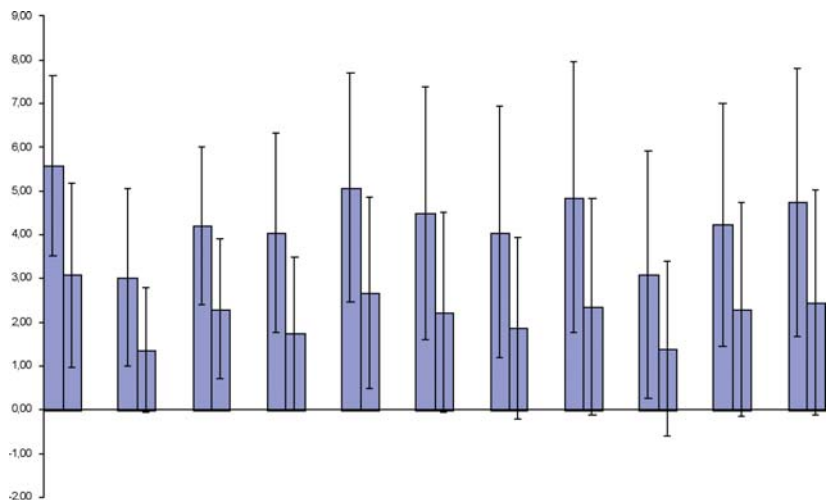
1. Nejhorší bolest za posledních 24 hodin
2. Nejmenší bolest za posledních 24 hodin
3. Průměrnou bolest za posledních 24 hodin
4. Aktuální intenzitu bolesti
5. Jak bolest ovlivňuje celkovou aktivitu
6. Jak bolest ovlivňuje náladu
7. Jak bolest ovlivňuje chůzi
8. Jak bolest ovlivňuje schopnost pracovat

9. Jak bolest ovlivňuje vztahy s ostatními lidmi
10. Jak bolest ovlivňuje spánek
11. Jak bolest ovlivňuje celkové užívání si života
12. Úleva od bolesti po celém programu v procentech

#### d) Statistické hodnocení

Byly hodnoceny a porovnávány výsledky hodnocení pacientů před a po třítydenní léčebně rehabilitační péči v jednotlivých položkách i celkově k zjištění závislosti. Byla provedena lineární regresní analýza se stanovením statistické významnosti korelačních koeficientů. Výsledky byly vyjádřeny jako aritmetický průměr a směrodatná odchylka, byla zhodnocena statistická významnost získaných výsledků a rozdíly průměrů. Pro statistické zpracování výsledků byl použit program Statistika

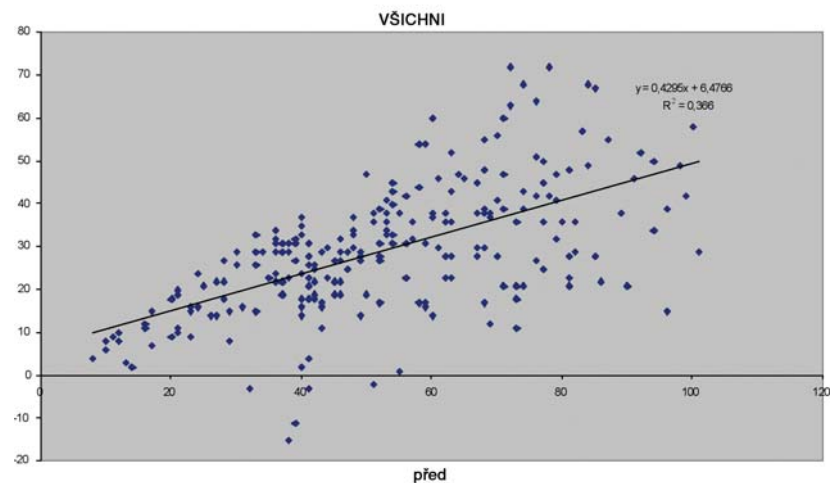
- a) dokladuje, že míra zlepšení - snížení bolesti - nezáleží na stupni postižení (graf 2).
- c/ Rozdíl efektivity léčby v závislosti na pohlaví znázorňují grafy 3 a 4, které dokladují, že efektivity léčby není ovlivněna pohlavím pacienta.
  - d) Rozdíl efektivity léčby na věku pacienta - opět nebyla shledána korelace mezi věkem pacienta a efektivitou léčby (graf 5).



Graf 1. Graf znázorňuje rozdíl jednotlivých kategorií před a po terapii.

## VÝSLEDKY

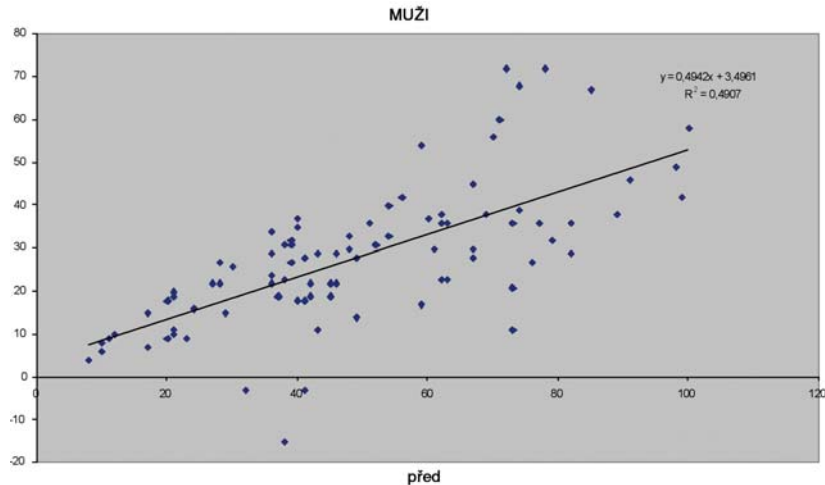
- a) Rozdíl jednotlivých kategorií před a po terapii ukazuje graf 1, pro přehlednost v numerické podobě to doplňuje ještě tabulka 1. Můžeme shrnout, že ve všech kategoriích došlo k jasnému signifikantnímu zlepšení na pětiprocentní hladině významnosti jak subjektivního pocitu intenzity bolesti samé, stejně jako všech zkoumaných aspektů života a jejich ovlivnění bolestí.
- b) Závislost na stupni postižení ukazuje grafické znázornění



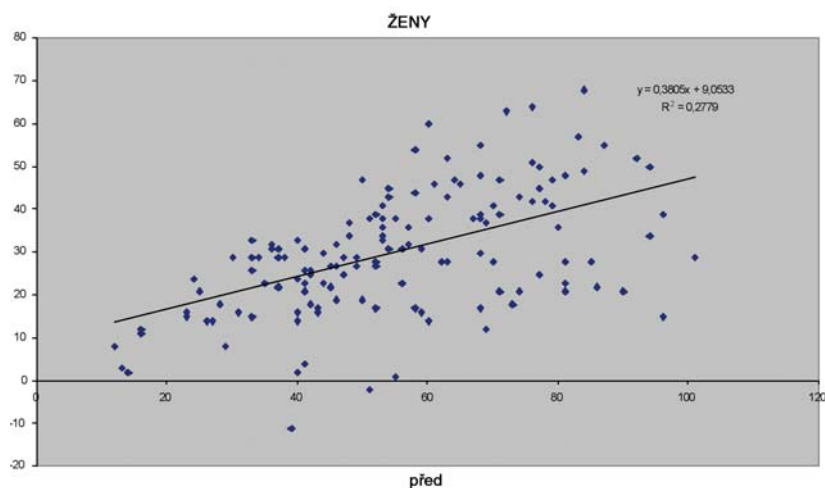
Graf 2. Grafické znázornění závislosti na stupni postižení.

Tab. 1. Přehled intenzity bolesti u jednotlivých kategorií.

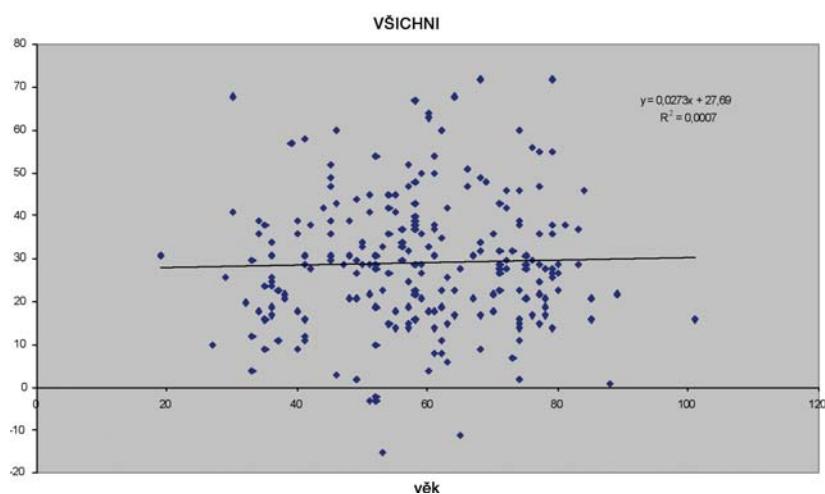
	Průměr před	SD	Průměr po	SD
Nejhorší bolest za posledních 24 hodin	5,57	2,06	3,08	2,1
Nejmenší bolest za posledních 24 hodin	3,03	2,02	1,37	1,43
Průměrnou bolest za posledních 24 hodin	4,21	1,80	2,30	1,60
Aktuální intenzitu bolesti	4,05	2,27	1,73	1,76
Jak bolest ovlivňuje celkovou aktivitu	5,07	2,62	2,67	2,20
Jak bolest ovlivňuje náladu	4,50	2,89	2,22	2,29
Jak bolest ovlivňuje chůzi	4,05	2,87	1,87	2,08
Jak bolest ovlivňuje schopnost pracovat	4,86	3,11	2,35	2,49
Jak bolest ovlivňuje vztahy s ostatními lidmi	3,09	2,84	1,40	2,00
Jak bolest ovlivňuje spánek	4,22	2,78	2,30	2,44
Jak bolest ovlivňuje celkové užívání si života	4,74	3,06	2,44	2,57
Úleva po celém programu v %			60,04	25,08



**Graf 3.** Názorná ukázka efektivity léčby u mužů.



**Graf 4.** Názorná ukázka efektivity léčby u žen.



**Graf 5.** Efektivita léčby v souvislosti s věkem pacienta.

## DISKUSE

Úvodem musíme přiznat, že naše studie je limitována několika faktory. Na prvním místě je to skutečnost, že nejde o randomizovanou, placebem kontrolovanou studii. Toto nebylo možné z etic-

kých důvodů. Abychom minimalizovali tento nedostatek, byli do studie zařazeni pacienti s minimálně půlroční historií chronické bolesti, kteří prodělali za tu dobu řadu nejrůznějších ambulantních léčebně rehabilitačních postupů, včetně medikamentózní terapie. Je pochopitelné, že nejde vyloučit vliv placebo efektu. Ale ten nelze vyloučit u žádné, subjektivně hodnocené terapie. Vzhledem k tomu, že jde o hodnocení míry zlepšení zdravotního stavu pacientů, pak z praktického hlediska to není významné. Nelze popřít, že svůj vliv má jistě i prostředí, ve kterém se chronicky nemocný vertebrogenní pacient setkává s pacienty po těžkých úrazech či s invalidizujícími diagnózami a svůj problém chronické bolesti pohybového aparátu začíná hodnotit zcela jinak. Na druhou stranu jsou i pacienti, kteří často z forenzních důvodů nemají potřebu deklarovat, že jim léčba pomáhá.

Řada studií prokazuje spojitost mezi chronickou bolestí v kříži a nedostatečnou či špatně časovanou aktivitou svalů trupu při pohybu (13, 22, 23, 24, 42, 49, 55). Jiné studie přinášejí doklad o spojitosti chronické LBP se snížením svalové síly trupového svalstva, zvýšenou unavitelností svalového systému, se změnou svalové délky (25), průřezem svalu (9) a vnitřní strukturou svalů (32).

Je pochopitelné, že při snaze o léčení chronické LBP se nejrůznější školy snaží napravit tuto svalovou de kondici, navrátit svalům jejich sílu, rychlost, koordinaci, dosáhnout správného časování aktivity jednotlivých svalů při každodenním pohybu. Není ale stoprocentně jasné, jestli tato svalová re kondice je skutečně kauzální příčinou snížení bolesti

(32). Můžeme zcela akceptovat myšlenku, že zlepšením funkce stabilizujících svalů zvýšíme ochranu nestabilních kloubních segmentů jak osového skeletu, tak i končetin.

Musíme si přiznat, že dosud nemáme jistotu, co vlastně při cvičení je důvodem zmírnění bolesti.



Je možné, že hlavní analgetický efekt je způsoben skutečným snížením patologické pohyblivosti poškozeného, nestabilního segmentu, a tím dochází ke snížení iritace senzitivně inervovaných měkkých tkání páteře. Nelze ale odhadnout do jaké míry se bolest snižuje zvýšením produkce endorfinů vyvolané fyzickou aktivitou. Ve hře je ale jistě také i psychologické působení pohybu samého s pocitem uspokojení z prolomení inaktivity, zahájení aktivního přístupu k řešení problému a navracení fyzické kondice. Řízená a kontrolovaná cvičení vedou k aktivaci a znovunavrácení síly svalů hypoaktivních, oslabených a zároveň k protahování svalů zkrácených, čímž se normalizují nebo spíše k normě přibližují poměry sil a tlaků v místech svalových úponů, dochází k uvolnění nevhodného postavení v kloubech, a tím k odlehčení chronicky přetížených nociceptivně inervovaných měkkých tkání kloubů (26). Ve hře je např. také teorie popisující změnu pohybového chování u chronické muskuloskeletální bolesti se zvratem režimu práce svalů, kdy podle něj svaly snižují svou aktivitu v roli agonistů a zároveň zvyšují svou úlohu v situacích, kdy zastávají roli antagonistů. Tato dysfunkce je klasickým příkladem obranného držení, kdy zádové extenzory se aktivují i při flečních pohybech trupu ve snaze zabránit dalšímu poškození, další bolesti. Snížení bolesti má umožnit návrat extenzorů k jejich „extenčnímu chování“ a snížit jejich hyperaktivaci i v situacích, pro které nebyly prvotně programovány.

Obecně lze říci, že studie hodnotící efektivitu různých léčebných postupů jsou hojné, ale při bližším pohledu jsou v naprosté většině metodologicky velmi ubohé kvality (33). Systematické analýzy (16, 33, 56) se shodují na závěru, že u akutních bolestí v kříži je cvičení statisticky vyhodnoceno jako neefektivní, stejně jak to ukazovaly jednotlivé klinické studie (11, 19, 20, 21). Výhradně posilovací programy byly hodnoceny v řadě studií a spolu s protahovacími postupy na zkrácené svaly je někteří autoři hodnotí jako nejpřínosnější při léčbě chronických bolestí při srovnání s kontrolními vzorky (12, 18). Mannion (32) se pokoušel se svým kolektivem najít rozdíl účinnosti různých konceptů posilování trupového svalstva při léčbě chronické LBP. Výsledky této studie interpretuje tak, že není zvláštní rozdíl mezi posilováním na přístrojích, řízenou fyzioterapií a aerobním cvičením ve fitness centru. Při bližším pohledu na náplň fyzioterapeutického snažení lze ale jeho výsledky interpretovat také tak, že jejich fyzioterapie je tak ubohé kvality, že nedosahuje ani efektu neřízeného posilování. Problémem všech srovnávacích studií je dávno známý fakt, že existuje mnoho přístupů, mnoho škol a chybí snaha dostatečně a průkazně dokázat, že určitý koncept má svůj smysl (2).

Proti posilujícím programům je pro koncepty tzv. stabilizačních cvičení typický prvek izometrické výrazně submaximální aktivace stabilizačních svalů s přihlédnutím k jejich fyziologické aktivitě a jejich zakomponování do běžných denních aktivit. Analýzy klinických studií hodnotících efektivitu nejrůznějších stabilizačních cvičení se shodují na tom, že tato cvičení jsou přínosná pro snížení bolesti a disability chronických bolestivých stavů lumbosakrální oblasti. Ukázalo se, že jsou také nejefektivnější při léčbě specifických diagnóz spojených s bolestí v kříži (12, 33).

Koncept senzomotorické stimulace profesora Jandy spolu s jeho pojetím úpravy svalové nerovnováhy je v širokém použití již řadu let, ale statistické zhodnocení účinnosti tohoto způsobu léčby chronických bolestí v kříži zatím provedeno nebylo. V naší studii jsme se zaměřili na ověření předpokladu, že tento koncept je smysluplný při léčbě chronické LBP. Neexistují dva stejní pacienti se stejným nálezem na svalovém aparátu, stejným nálezem na skeletu, stejnou psychickou zátěží, stejným sociálním a ekonomickým zázemím, stejnou kvalitou kolagenu ve vazech a šlachách, stejným prahem a postojem k bolesti atd., a zároveň neexistují dva stejní terapeuti se stejnou schopností vnímat reflexní změny se stejným náhledem na ten či onen zcela individuální pohybový systém, se stejným vztahem k individualitě pacienta. Proto můžeme hodnotit efektivitu jen daného konceptu přístupu k řešení bolestivých stavů bederní páteře a jeho dopad na vnímání bolesti.

Signifikantní zlepšení ve smyslu snížení pocitu bolesti na konci léčby je nepochybné. Statisticky již nelze zhodnotit snížení konzumace analgetik a nesteroidních antirevmatik, ale i v tomto parametru pohybová léčba uspěla. Pacienti udávají snížení maximální bolesti i bolesti minimální. Je otázka, do jaké míry je prožitek bolesti ovlivněn prostředím, kde nemusejí pracovat, nakupovat, uklízet, připravovat potravu. Na druhou stranu většina z nich své pohybové aktivity již díky bolesti stejně omezila, řada z nich byla v dlouhodobé pracovní neschopnosti a tak lze říci, že do určité míry již stejně zvolili maximálně šetrící režim.

Snížení bolesti vedlo k významnému posunu v kapitole celkové aktivity a její ovlivnění bolesti. Od poloviny programu lze pozorovat u pacientů zvýšení zájmu o mimocvičební aktivity, objevuje se větší zájem o okolí kliniky, o vycházky, o doplňkové programy.

Menší ovlivnění nálady je při snížení bolesti logické, opět je nutno zmínit, že na tomto faktu se výrazně podepisuje individualita jak pacienta, tak terapeuta. Nemůžeme při žádné terapii pominout psychologické působení zdravotnického personálu. Právě fyzioterapeut je tím aktivizujícím prvkem, který pacienta stimuluje k aktivnímu posto-

ji k dlouhodobým obtížím pacientů, pokud je schopen dokázat, že aktivní přístup přináší efekt. Přesto, že jde o individuálně rozdílnou schopnost působení na pacientovu psychiku, nacházíme opět signifikantní zmírnění dopadu bolesti na náladu napříč celým souborem pacientů.

Otázka pracovního zařazení pacientů s chronickou LBP je kruciólním kamenem při posuzování dopadů bolestí pohybového aparátu na sociální a ekonomickou sféru. Obrovská armáda lidí práce neschopných, čerpajících sociální dávky, zatěžuje ekonomiky celého civilizovaného světa. Je pochopitelné, že posuzování dopadu bolesti na schopnost pracovat je ovlivněno řadou dalších faktorů, přesto však nacházíme u našeho velmi různorodého souboru pacientů korelaci mezi snížením bolesti a zvýšením subjektivní schopnosti pracovat. Při terapii pacientů pozorujeme, že s poklesem subjektivně vnímané bolesti se aktivněji zajímají o ergoterapii, kde se učí aktivitám denního života, včetně pracovních poloh tak, aby co nejméně zatěžovali pohybový aparát.

Nenalezli jsme žádné rozdíly v efektivitě terapie v závislosti na pohlaví a věku. Senzomotorická stimulace je velmi mnohotvárný koncept, který umožňuje mnoho výchozích poloh podle stavu a fyzické zdatnosti pacienta. Ukazuje se, že rozhodující je chuť a odhodlání pacienta se podílet na pohybové terapii.

## ZÁVĚR

V naší studii se podařilo prokázat, že koncept stabilizačních cvičení páteře spolu s úpravou svalové dysbalance je při statistickém hodnocení na souboru 250 pacientů s chronickou bolestí v kříži efektivní a může být doporučen pro každodenní léčebnou rehabilitaci této široké skupiny pacientů.

### Použité zkratky:

IVD - intervertebrální disk

LBP - low back pain = bolest v kříži

## LITERATURA

- ANDERSON, G. B.: Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet*, 354, 1999, č. 14, s. 581-585.
- AROKOSKI, J. P., VALTA, T., AIRAKSINEN, O., KANKA-ANPÄÄ, M.: Back and abdominal Muscle function during stabilization exercises. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 82, 2001, 2, s.1089-1098.
- ATKINSON, T. M., MENDOZA, T. R., SIT, L. a kol.: The brief pain inventory and its "Pain At Its Worst in the Last 24 Hours" item: Clinical Trial Endpoint Considerations. *Pain Med.*, roč. 16, 2009.
- BATTIE, M. C.: Industrial back pain complaints: A broader perspective. *Orthop. Clin. North Am.*, 22, 1991, s. 273-282.

- BRUMAGNE, S., CORDO, P., LYSENS, R.: The role of paraspinal muscle spindles in lumbosacral position sense in individuals with and without low back pain. *Spine*, 25, 2000, s. 989-994.
- BURDOF, A., SOROCK, G.: Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. *Scand. J. Work Environ Health*, 1997, č. 23, s. 243-256.
- CAPODAGLIO, P., NILSON, J., JURISIC, D. H.: Changes in paravertebral EMG spektrum parallel to strength increases after rehabilitation in chronic low back pain pattern. *Clin. Rehabil.*, 1995, 9, s. 354-362.
- CLELAND, J., SCHULTE, C., DURAL, C.: The role of therapeutic exercise in treating instability-related lumbar spine: A systematic review. *J. Back Musculo Rehab.*, 2002, č. 16, s. 105-115.
- COOPER, R. G., STOKES, M. J.: Increased central drive during fatiguing contractions of the paraspinal muscles in patients with CLBP. *Spine*, 18, 1993, č. 5, s. 610-616.
- ERKINTALO, M., SALMINEN, J., ALANEN, A. M. a kol.: Development of degenerative changes in the lumbar intervertebral disc: Result of a prospective MR imaging study in adolescents with and without low-back pain. *Radiology*, 1995, č. 196, s. 529-33.
- FAAS, A.: Exercises: which ones are worth trying for which patients, and when? *Spine*, 21, 1996, s. 2874-2879.
- FERREIRA, P. H., FERREIRA, M. L., MAHER, C. G. a kol.: Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Aust. J. Physio*, 2006, č. 52, s. 79-88.
- FLOYD, W. F., SILVER, P. H. S.: Function of the erector spinae muscles in certain movements and postures in man. *J. Physiol.*, 1955, č. 129, s. 184-203.
- FRANSEN, M., WOODWARD, M., NORTON, N., COGGAN, C.: Risk factors associated with the transition from acute to chronic occupational back pain. *Spine*, 27, 2002, č. 1, s. 92-98.
- GILL, K. P., CALLAGHAN, M. J.: The measurement of lumbar proprioception in individuals with and without low back pain. *Spine*, 23, 1998, s. 371-377.
- HAGEN, K. B., HILDE, G., JAMTVEDT, M. P. H., WINNEM, M. F.: The cochrane review of bed rest for acute low back pain and sciatica. *Spine*, 25, 2000, č. 22, s. 2932-2939.
- HÄRPAKÄÄ, K., JÄRVIKOSKI, A., ESTLANDER, A. M.: Health optimism and control beliefs as predictors for treatment outcome of a multimodal back treatment program. *Psychol. Health*, 1996, č. 12, s. 123-134.
- HAYDEN, J. A., VAN TULDER, M. W., MALMIVAARA, A. V., KOES, B. W.: Meta-analysis: exercise therapy for non specific low back pain. *Ann. Intern. Med.*, 2005, č. 142, s. 765-775.
- HIDES, J. A., JULL, G. A., RICHARDSON, C. A.: Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine*, 26, 2001, s. E243-248.
- HILDE, G., BO, K.: Effect of exercise in the treatment of chronic low back pain: A systematic review, emphasising type and dose of exercise. *Phys. Ther. Rev.*, 1998, č. 3, s. 107-117.
- HUBLEY-KOZEY, C. L., MCCULLOCH, T. A., MC FARLAND, D. H.: Chronic low back pain a critical review of specific therapeutic exercise protocols on musculoskeletal and neuromuscular parameters. *J. Man Manip Ther.*, 2003, č. 11, s. 78-87.
- JANDA, V., VÉLE, F.: A polyelectromyographic study of muscle testing with special reference to fatigue. *Disability, Prevention, Rehabilitation. Sborník abstraktů IX. World Congress ISRD, Copenhagen, 1963*, s. 21-25.
- JANDA, V.: Hybné stereotypy v oblasti pánve a kyčelního kloubu se zvláštním zřetelem k patogenesi vertebrogenních poruch. *Habilitační práce. Praha, LFHKU, 1964*.
- JANDA, V.: Dynamické hybné stereotypy a jejich význam

- v redukaci hybných poruch. Pokroky v rehabilitaci. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství, 1968.
25. JANDA, V.: Co je typický stoj člověka? Čas. Lék. Čes., 1972, č. 111, s. 748-750.
  26. JANDA, V., VÁVROVÁ, M.: Senzomotorická stimulace. Rehabilitácia, 25, 1992, č. 3, s. 14-34.
  27. KANKAANPÄÄ, M., TABELA, S., AIRAKSINEN, O., HÄNNINEN, O.: The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. Effect on pain intensity, self-experienced disability, and lumbar fatigability. Spine, 24, 1999, s. 1034-1042.
  28. LUOMA, K., RIIHIMAKI, H., LUUKKONEN, R. a kol.: Low back pain in relation to lumbar disc degeneration. Spine, 25, 2000, s. 487-492.
  29. MANCHIKANTI, L., SINGH, V., DATTA, S. a kol.: American society of interventional pain physicians. Comprehensive review of epidemiology scope and impact of spinal pain. Pain Physician, 12, 2009, č. 4, s. E35-70.
  30. MANNICHE, C., HESSELSNE, G., BENTZEN, L. a kol.: Clinical trial of intensive muscle training for chronic low back pain. Lancet, 343, 1988, č. 2, s. 1473-1476.
  31. MANNICHE, C., LUNDBERG, E., CHRISTENSEN, I. a kol.: Intensive dynamic back exercises for chronic low back: A clinical trial. Pain, 1991, č. 47, s. 53-64.
  32. MANNION, A. F., HELBLING, D., PULKOVSKI, N., SPROTT, H.: Spinal segmental stabilisation exercises for chronic low back pain: Programme adherence and its influence on clinical outcome. Eur. Spine J., 18, 2009, č. 12, s. 1881-1891.
  33. MAY, S., JOHNSON, R.: Stabilisation exercises for low back pain: A systematic review. Physiotherapy, 2008, č. 94, s. 179-189.
  34. MIENTJES, M. I., FRANK, J. S.: Balance in chronic back patients compared to healthy people under various conditions in upright standing. Clin. Biomech., 1999, č. 14, s. 710-716.
  35. MIRANDA, H., KAILA-KANGAS, L., HELIOVAARA, M.: Musculoskeletal pain at multiple sites and its effects on work ability in general working population. Occup. Environ. Med., 2009, č. 3.
  36. NACHEMSON, A.: Towards a better understanding of back pain; a review of the mechanics of the lumbar disc. Rheumatol. Rehabil., 1975, č. 14, s. 129-143.
  37. O'ŠULLIVAN, P. B., PHYTY, G. D., TWOMEY, L. T. a kol.: Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. Spine, 22, 1997, s. 2959-2967.
  38. OEGEME, J. R. T. R., JOHNSON, S. L., AGUIAR, D. J. a kol.: Fibronectin and its fragments increase with degeneration in the human intervertebral disc. Spine, 25, 2000, s. 2742-2747.
  39. OLMAKER, K., NORDBORG, C., LARSSON, K. a kol.: Ultrastructural changes in spinal nerve roots induced by autologous nucleus pulposus. Spine, 1996, č. 21, s. 411-414.
  40. PANJABI, M. M.: The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. J. Spinal Disord., 1992, č. 5, s. 383-390.
  41. PANJABI, M. M.: The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. J. Spinal Disord., 1992, č. 5, s. 390-397.
  42. PAQUET, N., MALOUIN, F., RICHARDS, C. L.: Hip-spine movement interaction and muscle activation patterns during sagittal trunk movements in low back pain patients. Spine, 19, 1994, s. 596-603.
  43. RADEBOLD, A., CHOLEWICKI, J., POLZHOFFER, G. K., GREENE, H. S.: Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain. Spine, 26, 2001, s. 724-730.
  44. RICHARDSON, C., JULL, G.: Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain. Scientific basis and clinical approach. Edinburgh, London, Churchill Livingstone, 1999, 52.
  45. RICHARDSON, C., HODGES, P., HIDES, J.: Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization. Churchill, Livingstone, 2004, ISBN 0443 07293.
  46. ROSSIGNOL, M., ROZENBERG, S., LECLERC, A.: Epidemiology of low back pain: what's new? Joint Bone Spine, 76, 2009, č. 6, s. 608-613.
  47. ROFFEY, D. M., WAI, E. K., BISHOP, P. a kol.: Casual assessment of occupational sitting and low back pain: Reset of systematic review. Spine, 35, 2010.
  48. SAKAI, T., SAIRO, K., TAKAO, S.: Incidence of lumbar spondylolysis in the general population in Japan based on multidetector computed tomography scans. Spine, 34, 2009, č. 21, s. 2346-2350.
  49. SHIRADO, O., IRO, T., KANEDA, K.: Flexion-relaxation phenomenon in the back muscles. A comparative study between healthy subjects and patients with chronic low back pain. Am. J. Phys. Med. Rehabil., 74, 1995, s. 139-144.
  50. SHIRI, R., KARPINEN, J., LEINO-ARJAS, P. a kol.: The association between smoking and low back pain: a meta-analysis. Am. J. Med., 123, 2010, č. 1, s. 17-37.
  51. TAIMELA, S., DIETRICH, C., HUBSCH, M.: The role of physical exercise and inactivity in pain recurrence and absenteeism from work after outpatient rehabilitation for recurrent or chronic low back pain. Spine, 25, 2000, č. 14, s. 1809-1816.
  52. TAIMELA, S., HÄRKÄPÄÄ, K., STRENGT, H.: Mobility, thigh gait, and pain reduction in active functional restoration for chronic low back disorders. J. Spinal Disord., 9, 1996, s. 306-312.
  53. TAYLOR, T. K. F., MELROSE, J., BURKHARDT, D. a kol.: Spinal biomechanics and aging are major determinants of the proteoglycan metabolism of intervertebral discs. Spine, 25, 2000, s. 3014-3020.
  54. TISSOT, F., MESSING, K., STOCK, S.: Studying the relationship between low back pain and working postures among those who stand and those who sit most of the working day. Ergonomics, 52, 2009, č. 11, s. 1402-1418.
  55. TRIANO, J. J., SCHULTZ, A. B.: Correlation of objective measure of trunk motion and muscle function with low-back disability ratings. Spine, 12, 1987, s. 561-565.
  56. VAN TULDER, M., KOES, B., BOUTER, L.: A cost-of-illness study of back pain in the Netherlands. Pain, 62, 1995, s. 233-240.
  57. WITTINK, H., MICHEL, T. H., KULICH, R. a kol.: Aerobic fitness testing in patients with chronic low back pain. Spine, 21, 2000, s. 1704-1710.
  58. YOSHIDA, H., SHINOMIYA, K., NAKAI, O. a kol.: Lumbar nerve root compression caused by lumbar intraspinal gas. Spine, 22, 1997, č. 3, s. 348-351.

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

# ZVLÁDÁNÍ BOLESTI V RÁMCI LÉČEBNÉ REHABILITACE – VÝSLEDKY ANKETY ÚČASTNÍKŮ KURZU „DIAGNOSTIKA A LÉČBA BOLESTI V REHABILITACI“

Opavský J.

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury UP, Olomouc

## SOUHRN

Práce seznamuje s výsledky anket 151 účastníků kurzů Diagnostiky a léčby bolesti v rehabilitaci, kteří zodpovídali otázky zaměřené na potřeby edukace, jejich vlastní zkušenosti a problémy v tlumení bolesti u pacientů v rámci rehabilitační a fyzikální medicíny. Výsledky anket poukázaly na nedostatky v pregraduální a postgraduální teoretické i praktické přípravě na zvládání zejména chronických bolestí. Závažným problémem v klinické praxi je nedostatek času na tyto pacienty, ze strany pacientů potom nedostatečná adherence k rehabilitační léčbě a neuspokojivá compliance. Limitujícím faktorem v komplexním zvládání bolesti je kvalita spolupráce s dalšími specialisty.

**Klíčová slova:** rehabilitační medicína, bolest, diagnostika bolesti, zvládání bolesti, edukace, pregraduální, postgraduální

## SUMMARY

**Opavský J.: Pain Management in Medical Rehabilitation – Results of the Investigation Among Participants of the Course in „Diagnostics and Pain Management in Rehabilitation“**

The aim of this work was to present the results of an investigation performed among 151 participants of the educational courses in Diagnostics and Management of Pain in Medical Rehabilitation. The participants responded to questions focused on their education, their own opinions, and issues in pain management in patients treated with the use of the methods of rehabilitation and physical medicine. The results of the questionnaire showed deficiencies in their pregraduate and postgraduate education, both from the theoretical, and the practical point of view, in pain management, in particular, as applied to patients suffering from chronic pain. An important negative factor in their clinical practice is a lack of time for contact with these patients and physician-patient communication. On the other hand, in some patients an unsatisfactory degree of adherence to rehabilitation therapy and their unsatisfactory compliance have been registered. The quality of co-operation with specialists from different branches of medicine is, in some cases, a limiting factor for complex pain management.

**Key words:** rehabilitation medicine, pain, pain diagnostics, pain management, education, pregraduate, postgraduate

*Rehabil. fyz. Lék., 18, 2011, No. 3, pp. 120–124.*

## ÚVOD

Bolest je jedním z hlavních důvodů proč jsou nemocní odesíláni na pracoviště léčebné rehabilitace (LR) a fyzioterapie a proč také tato pracoviště vyhledávají. Problémem u části z nich je však skutečnost, že bolest je spojena s pohybovými poruchami (motorickým deficitem – poruchou hybnosti, poruchou koordinace apod.), které jsou zvládány odlišnými metodami a postupy než samotná bolest. Terapeutické postupy jsou společně pouze u některých diagnóz pro současně se vyskytující algický stav a některý z výše zmíněných pohybových problémů.

Význam volby nevhodnější terapie se zvýrazňuje u chronických bolestí, kde se vedle somatické složky objevují i významné komponenty psychické a u některých nemocných i sociální (3). Biopsychosociální charakter těchto bolestí vyžaduje specifické přístupy (8), při nichž je nutné vycházet z přesné diagnostiky typu a poté ze znalostí

optimálních léčebných postupů pro jednotlivé patofyziologické typy bolestí a pro konkrétní jednotlivé diagnózy. Tento požadavek vyplývá nepřímo již z definice bolesti, která byla vytvořena Mezinárodní společností pro studium bolesti (IASP) a jejíž český překlad je následující: Bolest je nepříjemný smyslový a emoční prožitek (zážitek), spojený se skutečným nebo potenciálním poškozením tkáně (tkání), nebo popisovaný výrazy pro takové poškození. Bolest je vždy subjektivní (10, 12).

Pro provázanost procesů somatických, psychologických (a někdy i sociálních, případně i spirituálních), jsou potřebné znalosti a dovednosti v oblasti algeziologie, aplikované v rámci léčebné rehabilitace. Proto Společnost rehabilitační a fyzikální medicíny ČLS JEP zařadila do vzdělávacího programu v rámci specializační přípravy v tomto oboru kurz „Diagnostika a léčba bolesti v rehabilitaci“, v němž jsou frekventanti seznamováni s klasifikacemi bolestivých stavů, se zá-



kladními oblastmi diagnostiky, specifikami vyšetřovacích postupů v algeziologii, psychologickými problémy pacientů s chronickou bolestí a léčebnými postupy u nejčastějších algických stavů v LR. Jeho rámcový obsah je uveden ve Věstníku MZ ČR z roku 2009, v částce 10 (18).

Pro získání informací o stavu vzdělávání v problematice bolesti byli účastníci všech kurzů požádáni o vyplnění krátké ankety s otevřenými otázkami, zaměřenými na přínos jednotlivých přednášených a demonstrováných témat a na vlastní názory na jejich dosavadní vzdělání v této oblasti a zvládání bolestivých stavů v jejich vlastní klinické praxi.

## METODIKA

Do hodnocení bylo zařazeno celkem 151 frekventantů šesti kurzů Diagnostiky a léčby bolesti v rehabilitaci, kteří se jich zúčastnili od roku 2007 do ledna 2011. Anketa zahrnovala celkem devět otevřených otázek, z nichž bylo pro tuto práci hodnoceno pět. Zařazené otázky byly následující:

- Které téma bylo pro Vás osobně nejpřínosnější?
- Které z informací nebo témat nejspíše nejvíce využijete ve své praxi?
- V čem cítíte největší nedostatky ve vlastní práci s pacienty trpícími chronickými bolestmi?
- Máte pocit, že Vaše dosavadní pregraduální a postgraduální příprava v problematice bolesti byla dostatečná?
- V čem vidíte největší problémy pacientů, kteří trpí chronickými bolestivými syndromy, léčených na rehabilitačních pracovištích?

Počet odpovědí od účastníků kurzů se v jednotlivých otázkách lišil, protože někteří z frekventantů nezodpověděli všechny otázky. Proto budou u jednotlivých otázek uváděny konkrétní počty respondentů. Zastoupení odpovědí je v této práci vyjádřeno procentem z celkového počtu odpovědí pro danou otázku. (S omezením, že v předložené práci budou prezentovány pouze ty odpovědi, které se objevily u více než 10 % respondentů.)

## VÝSLEDKY

Odpovědi se výrazně lišily, což bylo podmíněno tím, že do kurzů přicházejí jak zkušení lékaři s atestací v jiném základním oboru, tak i lékaři – čerství absolventi fakult, dosud bez vlastních

praktických zkušeností. Odlišné relativní zastoupení odpovědí vycházelo na jedné straně ze zkušenosti již praktických klinických zkušeností a znalostí problémů rutinní medicínské praxe, na druhé straně z převahy dosud recentních teoretických zkušeností ze studia na lékařských fakultách.

Výsledky ankety pro jednotlivé otázky jsou následující:

### **Které téma bylo pro Vás osobně nejpřínosnější? (n=148)**

Farmakoterapie bolesti	64,2 %
Poznatky o konkrétních diagnózách spojených s bolestmi	24,3 %
Patofyziologie, klasifikace a hodnocení bolesti	13,5 %
Fyzikální terapie	11,5 %
Zobrazovací metody u algických stavů pohybového systému	11,5 %

V tematickém okruhu farmakoterapie bolesti byl největší zájem o v současnosti doporučovaná léčiva a jejich kombinace v našich podmínkách, o podávání analgetik a adjuvantních analgetik, kde zejména v oblasti neuropatických bolestí a v otázce podávání psychofarmak u chronických bolestivých stavů byly zjištěny nedostatky jak v pregraduální přípravě, tak i nedostatečná úroveň edukace v období postgraduálním. Závažným a dosud nevyřešeným problémem je omezená preskripce specialistů RFM a velmi nízké finanční limity pro rehabilitační pracoviště ze strany zdravotních pojišťoven, které tak významně omezují možnosti komplexní léčby konkrétního pacienta po dobu rehabilitace pouze jeho specialistou v tomto oboru. Jednotlivé diagnózy a okruhy diagnóz spojené s bolestmi, které přinesly nové poznatky v kurzu, budou podrobněji probrány v části diskuse.

Pouze malá část frekventantů kurzu byla před jeho absolvováním seznámena s patofyziologickou klasifikací bolestí, která má zásadní význam pro volbu terapie. Obdobně jen malá část z nich byla seznámena s možnostmi hodnocení bolesti, jak bude podrobněji přiblíženo v diskusní části této práce.

### **Které z informací nebo témat nejspíše nejvíce využijete ve své praxi? (n=146)**

Poznatky o farmakoterapii bolesti	56,8 %
Bližší seznámení s diagnózami, spojenými s bolestmi různých typů	26,7 %
Informace o fyzikální terapii u bolestivých stavů	17,8 %

U fyzikální terapie v léčbě bolesti byl největší zájem o elektroterapii, kde poznatky v učebnicích



jsou ve velké většině případů pouze empirické a chybí jejich objektivní zhodnocení. Proto expertní systém přednášejícího (Mgr. J. Urban) přinesl účastníkům specificky zaměřený pohled s vlastními zkušenostmi jak z hlediska teoretického, tak i praktického. Jak vyplynulo z ankety, tak i z verbálních připomínek, část frekventantů by přivítala větší časový prostor na praktické demonstrace aplikací, protože zde upozorňují na deficit i v postgraduálním vzdělávání.

**V čem cítíte největší nedostatky ve vlastní práci s pacienty trpícími chronickými bolestmi? (n=148)**

Nedostatek času na pacienty	39,2 %
Nedostatečná znalost farmakoterapie bolesti	19,6 %
Nedostatek zkušeností v diagnostice a léčbě bolestivých stavů	17,6 %
Nedostatek psychologických a psychotherapeutických dovedností	14,9 %

Relativně vysoké procento respondentů odhalilo zásadní problém – nedostatek času na pacienty – ovlivňující nejen profesionální výkon, ale zasahující do oblasti psychické (kvalita interakce lékař-pacient), někdy dokonce až do oblasti etické. Tento profesní deficit je podmíněn výkonovým (bodovým) systémem našeho zdravotnictví, které nedostatečně oceňuje časovou náročnost některých výkonů, jako např. podpurnou psychoterapii, nezbytnou zejména u chronicky nemocných. S tím souvisí i v anketě přiznaná nedostatečná připravenost lékařů v oblasti psychologické a psychotherapeutické, které tvoří integrální součást péče o pacienty s bolestí. Sebekritičnost, respektive posouzení vlastní připravenosti, demonstrovaly odpovědi vypovídající o znalostech v oblasti farmakoterapie a diagnostiky a terapeutického zvládnutí algických stavů.

**Máte pocit, že Vaše dosavadní pregraduální a postgraduální příprava v problematice bolesti byla dostatečná? (n=145)**

Úroveň pregraduálního vzdělání v oblasti bolesti – nedostatečná u 39,6 % respondentů.

Úroveň postgraduálního vzdělání v oblasti bolesti – nedostatečná u 26,2 % respondentů.

Odpovědi respondentů reflektovaly současný stav pregraduální edukace v problematice bolesti, který lze označit jako roztříštěnost a absenci komplexního pohledu na tuto oblast. Pouze na některých lékařských fakultách v naší republice je samostatný předmět věnovaný algeziologii. Ne vždy je však jeho rozsah dostatečný pro potřeby budoucí praxe. Na jiných fakultách studenti získávají fragmentální znalosti o bolesti ve fyziolo-

gii, patofyziologii, farmakologii a následně až v některých klinických oborech.

**V čem vidíte největší problémy pacientů léčených na rehabilitačních pracovištích, kteří trpí chronickými bolestivými syndromy? (n=142)**

Nedostatečné zapojení a nedostatečná compliance při dodržování doporučené terapie a režimových opatření	25,4 %
Problémy v dostupnosti a úrovni spolupráce s lékaři jiných odborností	20,4 %
Obtížná dostupnost až absence psychologů a psychotherapeutů pro pacienty s bolestmi	16,9 %

**DISKUSE**

Velká variabilita odpovědí byla podmíněna otevřeným charakterem otázek ankety, které umožňovaly široké spektrum odpovědí, které jsou přínosné a inspirativní jak pro edukaci v léčebné rehabilitaci, tak i z pohledu obecně zdravotnického. Rovněž některé z názorů, které se objevily u méně jak deseti procent respondentů, by zasloužily samostatný podrobnější rozbor, na který však v tomto příspěvku není dostatečný prostor. Proto budou komentovány pouze výpovědi z výsledkové části.

Překvapivým zjištěním byla skutečnost, že v otázkách na přínos v rámci vzdělávání i na praktickou využitelnost získaných poznatků uvedl relativně nejvyšší počet respondentů oblast farmakoterapie, v níž pociťovali nedostatky jak v úrovni teoretické, tak i praktické. Výuka farmakologie v oblasti bolesti jim na lékařských fakultách neposkytla dostatek znalostí pro aplikaci v oblasti farmakoterapie. Současně vysoké procento účastníků kurzu považovalo omezení preskripce v rámci LR za snížení jejich profesní kompetence a prestiže, protože komplexní léčba jejich pacientů je v této situaci ovlivňována buď praktickým lékařem nebo specialistou jiného oboru, kteří ne vždy respektují potřeby rehabilitačního programu. Proto farmakologie a farmakoterapie bolesti byla pro většinu frekventantů oblastí, v níž měli zájem se zdokonalit, rozšířit a prohloubit své znalosti. To je v souladu s výsledky meta-analýz bolestivých stavů pohybového a nervového systému léčených i na pracovištích LR a fyzioterapie, které potvrzují, že specificky odlišná farmakoterapie pro akutní, resp. chronické algické stavy, má prokázaný příznivý efekt, který nelze nahradit jinými léčebnými postupy. To platí jak pro nocicepční bolesti (bolesti páteře a kloubů) (12, 17), tak pro bolesti neuropatické (1, 2) i smíšené.

Pro část frekventantů patřily v prvních dvou otázkách mezi nejprínosnější informace o konkrétních diagnózách spojených s bolestmi. S některými z těchto diagnóz nebyli podle jejich názoru dostatečně seznámeni v předchozím období – z nich uvádím jako příklady neuropatické bolesti, bolesti hlavy, fibromyalgické a myofasciální bolestivé syndromy. U jiných získali nové náhledy nebo nové poznatky o diagnózách známých ze studia i z praxe – sem patřily bolesti zad a krční páteře, bolesti ramena, artrózy a dále například komplexní regionální bolestivý syndrom I. Pro doplnění poznatků z kurzu poskytuje naše odborná literatura podrobné (14) i pro praxi užejí (12) zaměřené přehledy v oblasti bolestivých stavů a diagnóz. Za přínos bylo považováno seznámení s etiopatogenezí některých algických stavů, s jejich diferenciální diagnostikou a s možnostmi jejich léčby v souladu s evidence-based medicine i empirickými zkušenostmi našich lékařů. Přestože jen malé procento (13,5 %) lékařů v anketě přiznalo, že není seznámeno s možnostmi hodnocení bolesti v klinické praxi, při ústním dotazu bylo zjištěno, že je jich většina a že mají zejména problémy s interpretací i nálezů z jednodušších metod hodnocení. Na většině pracovišť ani u chronických pacientů nepoužívají nonverbální (například vizuální analogovou škálu), ani verbální metody hodnocení (například krátkou formu dotazníku McGillovy Univerzity – SF MPQ) (11).

Jak z hlediska teoretického, tak zejména pro praxi, považovali účastníci kurzu za přínosné téma fyzikální terapie v tlumení bolesti, kde je zájmany především zásady volby jednotlivých metod a předpis lege artis pro složitější procedury. Přednáška o zobrazovacích metodách u bolestivých stavů pohybového systému, především páteře a kloubů, byla pro větší část účastníků prvním systematictější seznámením s nimi z aspektu algeziologického, pro jiné byl přínosnou rekapitulací. Nepřínosná byla pouze pro frekventanty s atestací z ortopedie, případně z neurologie. Pro doplnění poznatků o zobrazovacích technikách u bolestivých stavů v rehabilitaci byla účastníkům doporučena u nás dostupná literatura (7, 15, 16).

Velmi závažným zjištěním s vysokou výpovědní hodnotou byla odpověď téměř 40 % účastníků, že největším nedostatkem v jejich práci s pacienty trpícími bolestmi, zejména chronickými, je nedostatek času na ně! Tato skutečnost by měla být mementem o chybách a nedostatecích v systému našeho zdravotnictví, zaměřeného hlavně výkonově (kvantitativně), bez ohledu na kvalitu a náročnost ve zvládnutí odborně a psychologicky náročných situací, jakými jsou právě do té doby neúspěšně nebo nedostatečně úspěšně léčení pacienti s algickými stavy.

Základní problém spočívá již v nedostatku času na odběr podrobné anamnézy, kde dostatečně podrobná anamnéza, včetně farmakologické, vyžaduje u těchto nemocných přibližně 25-40 minut, kde časovou úsporu mohou přinést časově nenáročné dotazníky, jako například SF MPQ, dotazník interference bolesti s denními aktivitami (11) a k rychlému odhalení deprese například Zungova sebeposuzovací stupnice deprese (6).

S kvalitou a způsobem získávání anamnestických údajů souvisí i často opomíjená úroveň komunikace lékaře (i dalších zdravotnických pracovníků – fyzioterapeutů, zdravotních sester a dalších) s pacientem s bolestmi. Významné je to zejména již při prvním kontaktu, kdy navázaný vztah (interakce) rozhoduje o úrovni jejich další spolupráce, tj. o důvěře, akceptování podpůrné psychoterapie, o adherenci k léčbě a současně o kvalitě compliance. Ne vždy mladí (ale i zkušenější) lékaři dostatečně zvládají kvalitní a adekvátní způsob komunikace. Pokud nemají vzory na svém pracovišti, lze získat potřebné dovednosti nejen ve speciálních kurzech, ale i z naší odborné literatury (4).

Z výsledků ankety vyplynul i další významný poznatek, a to o nedostatku zkušeností v diagnostice a léčbě bolestivých stavů přiznanou částí respondentů. Je to další memento o skutečnosti, že studenti medicíny jsou připravováni ke zvládnutí etiologie nebo k zásahu do etiopatogeneze choroby nebo stavu, nejsou však dostatečně edukováni v odlišení typů bolesti, v jejich patofyziologických mechanismech, v optimálních léčebných postupech a zejména v komplexnosti dopadu algického stavu na konkrétního jedince (podle ankety 39,6 % z nich). Údaj o připravenosti v algeziologické oblasti v období postgraduálním (jako nedostatečně jen u 26,2 %) byl zkeslen tím, že někteří frekventanti zahrnovali omylem do hodnocení stav jejich vzdělání až po absolvování kurzu. Dalším důvodem deficitu může být obtížná dostupnost informací o zvládnutí bolesti i v publikacích s širokým záběrem rehabilitační problematiky, kde je i v kapitole věnované bolesti vymezen jen malý prostor pro vlastní rehabilitaci a fyzikální terapii (5). Přesto lze získat stručný přehled o možnostech a přínosu rehabilitace pro nemocné s algickými stavy i v naší literatuře (9).

Z významných faktorů, které snižují výsledný efekt rehabilitačních procedur u pacientů s bolestmi, zejména chronickými, registrovala přibližně čtvrtina respondentů nedostatečnou úroveň spolupráce nemocných, nedůslednost až neochotu dodržovat doporučený léčebný režim, čili nedostatečnou úroveň compliance těchto pacientů. Je otázkou, zda jsou lékaři a fyzioterapeuti vždy schopni optimálně motivovat nemocné k jimi doporučené a zavedené léčbě.

Přibližně pětina účastníků kurzu si stěžovala na obtíže s dostupností specialistů, kteří by jim pomohli zvládat algické stavy. Vedle toho je na některých pracovištích problémem i neuspokojivá úroveň spolupráce s odborníky jiných lékařských oborů v komplexním zvládnání bolesti. Obdobně asi šestina frekventantů pocítovala jako nedostatek obtížnou dostupnost nebo nedostatek psychologů a psychoterapeutů, kteří jsou jim schopni napomoci jak v diagnostice, zhodnocení stavu pacientů s algiiemi z jejich hlediska, tak zejména v doplnění léčebné palety, kterou jsou tito odborníci schopni i u nás poskytnout (13).

Další postřehy, informace a odpovědi, které se objevovaly s nižší četností, nemohou být v tomto příspěvku probírány pro jeho limitovaný rozsah, přestože některé z nich by si zasloužily samostatné zpracování a svědčí o vnímavosti a schopnosti registrovat nedostatky a problémy v této zdravotnické oblasti lékaři připravujícími se k atestaci v oboru RFM.

## ZÁVĚRY

Odpovědi na otázky ankety ukázaly, že v předchozí edukaci nebyla dostatečně zdůrazňována specifita problematiky bolesti (především chronické), že není dostatečně známa patofyziologie bolesti různých typů, klasifikace a hodnocení algických stavů. Získané odpovědi svědčí o rozdílné úrovni znalostí o jednotlivých typech bolesti a o diagnózách spojených s bolestmi.

Výsledky ankety upozornily u části respondentů na nedostatky v pregraduální i postgraduální přípravě v oblasti diagnostiky a léčby bolesti.

Závažným недостатkem je absence systematické edukace v oblasti diagnostiky a terapie bolesti (nyní označované jako algeziologie).

Pro komplexní zvládnání algických stavů v době rehabilitační péče chybí u vysokého procenta respondentů dostatečné znalosti farmakologie a farmakoterapie bolesti. Na straně části pacientů je problémem jejich nedostatečné zapojení a compliance při dodržování léčebného režimu, zejména při dlouhodobější léčbě, které snižují efekt léčebné rehabilitace a fyzioterapie.

Na části pracovišť účastníků kurzu je problémem nedostatečně kvalitní spolupráce s lékaři jiných odborností. Pro část respondentů ankety je nedostatečná nebo obtížně dostupná psychologická a psychoterapeutická péče o pacienty s chronickými bolestmi.

1. AMBLER, Z.: Nové možnosti ovlivnění neuropatické bolesti. *Remedia*, 17, 2007, 6, s. 576-580.
2. AMBLER, Z.: Neuropatická bolest – hlavní příčiny a možnosti farmakoterapie. *Medicína pro praxi*, 6, 2009, Suppl. F, s. F29-F32.
3. HONZÁK, R.: Bolest z psychosomatického pohledu. Praha, Psychosomatické informace, 1993, s. 5-43.
4. HONZÁK R.: Komunikační pasti v medicíně. Praktický manuál komunikace lékaře s pacientem. Praha, Galén, 1997.
5. KOZÁK, J., KOLÁŘ, P.: Léčebná rehabilitace u bolestivých stavů. In: Kolář P. et al.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha, Galén, 2009, s. 639-647.
6. LAŇKOVÁ, J., SIBLÍKOVÁ, J.: Deprese. Doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře. Praha, Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, 2004, s. 12.
7. NEKULA, J. a spol.: Zobrazovací metody páteře a páteřního kanálu. Hradec Králové, RNDr. F. Skopec, CSc. – Nucleus HK, 2005.
8. NERADILEK, F.: Bolest jako syndrom. In: Rokyta R., Kršiak M., Kozák J. (eds.): Bolest. Monografie algeziologie. Praha, Tigis, 2006a, s. 22-26.
9. NERADILEK, F.: Rehabilitace a léčba bolesti. In: Rokyta R., Kršiak M., Kozák J. (eds.): Bolest. Monografie algeziologie. Praha, Tigis, 2006b, s. 620-632.
10. OPAVSKÝ, J.: Terminologie bolesti. *Bolest* 1, 1998, 1, s. 4-7.
11. OPAVSKÝ, J.: Vyšetřování osob s algickými syndromy a hodnocení bolesti. In: Rokyta R., Kršiak M., Kozák J. (eds.): Bolest. Monografie algeziologie. Praha, Tigis, 2006, s. 172-179.
12. OPAVSKÝ, J.: Bolest v ambulantní praxi. Od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů. Praha, Maxdorf, 2011.
13. RAUDENSKÁ, J.: Psychologické vyšetření a hodnocení pacientů s chronickou bolestí podle kognitivně-behaviorálního přístupu. In: Rokyta R., Kršiak M., Kozák J. (eds.): Bolest. Monografie algeziologie. Praha, Tigis, 2006, s. 195-199.
14. ROKYTA, R., KRŠIAK, M., KOZÁK, J. (eds.): Bolest. Monografie algeziologie. Praha, Tigis, 2006.
15. TRNAVSKÝ, K., RYBKA, V. et al.: Syndrom bolestivého kolena. Praha, Galén, 2006.
16. TRNAVSKÝ, K., SEDLÁČKOVÁ, M. et al.: Syndrom bolestivého ramene. Praha, Galén, 2002.
17. VAN TULDER, M. W., KOES, B., MALMIVAARA, A.: Outcome of non-invasive treatment modalities on back pain: an evidence-based review. *Eur J. Spine*, 15, 2006, Suppl. 1, s. S64-S81.
18. Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR 2009, částka 10, s. 545.

*Prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.  
Katedra fyzioterapie  
Fakulta tělesné kultury UP  
tř. Míru 115  
771 11 Olomouc  
e-mail: jaroslav.opavsky@upol.cz*

# EMG ANALÝZA VYBRANÝCH SVALŮ DOLNÍ KONČETINY A ZÁDOVÝCH SVALŮ PŘI JÍZDĚ NA KOLE VE VODNÍM PROSTŘEDÍ A NA SUCHU

*Sladká H., Pavlů D., Pánek D.*

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

## SOUHRN

Příspěvek předkládá případovou studii, ve které byl u 4 zdravých, záměrně vybraných probandů, za využití povrchové elektromyografie analyzován, zpracován a vyhodnocen vztah svalů dolní končetiny a svalů zádových při jízdě na stacionárním kole ve vodním prostředí a na suchu. Pro zajištění shodných výchozích podmínek pro nastavení kola pro obě prostředí bylo vybráno stacionární vodní kolo Sapilo, které se dá využít i na suchu. Hlavním cílem experimentu bylo porovnání timingu vybraných svalů dolní končetiny (m. biceps femoris, m. gastrocnemius lateralis, m. vastus medialis, m. tibialis anterior) a zádových svalů (mm. paravertebrales dx. a mm. paravertebrales sin. v oblasti bederní páteře) při jízdě na kole ve vodě a na suchu. Výsledky ukázaly, že timing svalů je podobný v obou prostředích, avšak vodní prostředí se projevilo ve změně rychlosti šlapání a velikosti svalové aktivity.

**Klíčová slova:** povrchová elektromyografie, WaterSurface EMG, timing, vodní kolo

## SUMMARY

**Sladká H., Pavlů D., Pánek D.: EMG Analysis of Selected Muscles of the Lower Extremities and Back Muscles during Cycling in Water and on Land**

In this experiment the relationship between muscles of lower extremities/back muscles and air/water was processed and analyzed. The main goal was to compare timing of muscles of lower extremities (m. biceps femoris, m. gastrocnemius lateralis, m. vastus medialis, m. tibialis anterior) and of back muscles (mm. paravertebrales dx. a mm. paravertebrales sin. in lumbal spine) during cycling on land and in water. The same aqua bike Sapilo was used for both environments. Timing of muscles is similar for both environments. The influence of water was reflected in the speed of pedaling and in the level of muscle activity.

**Key words:** surface electromyography, Water Surface EMG, timing, aqua bike

*Rehabil. fyz. Lék., 18, 2011, No. 3, pp. 126–131.*

## ÚVOD

Možnosti využití vodního prostředí k pohybové aktivitě nám přibližuje sportovní odvětví aquafitness. V něm jsou ve velké míře používány pomůcky uzpůsobené pro horní končetiny. Existují ale samozřejmě nejrůznější zařízení i pro dolní končetiny. Jedním z nich je vodní kolo, které je běžně v České republice označováno jako aquabike. V současné době lze v několika našich městech navštěvovat veřejně přístupné pravidelné lekce aquabiku - např. v Jablonci nad Nisou nebo Uherském Brodě.

V zahraničí i u nás jsou k dispozici vodní kola, která jsou jiná nejen svým pojmenováním a konstrukcí (např. poolbike, hydrobike, hydrorider), ale někdy i odlišným využitím přesahujícím rámec rekreačního sportu (např. hydrocycle pro tetraplegiky).

Jízda s využitím vodního kola je všeobecně velmi doporučovaná a rovněž velmi oblíbenou aktivitou, a to i přesto, že existují pouze sporadické studie, které by se zabývaly hodnocením účinku

této aktivity (13). Předložené sdělení je příspěvkem k objasnění účinků jízdy na vodním kole na pohybový systém, s hlavním zřetelem ke svalovému systému.

## METODIKA

Jedná se o případovou studii, v níž bylo využito stacionární vodní kolo Sapilo (obr. 1). Do výzkumného souboru byly zařazeny čtyři studentky fyzioterapie ve věku mezi 23 a 24 lety na základě dobrovolného výběru. Všechny měly pravostannou dominanci a žádná z nich neměla předchozí zkušenost s profesionální cyklistikou, ani dřívější zkušenost s jízdou na vodním kole. Všechny probandky jsou pouze rekreačními cyklistkami, jejichž styl šlapání odpovídá definici axiálního šlapání (4), který byl patrný při jízdě na suchu i ve vodě. Všechny byly t.č. bez zdravotních komplikací, které by např. bránily vstupu do báze (otevřená poranění, ekzémy apod.).





**Obr. 1.** Vodní kolo Sapilo.

Jako objektivizační metoda byla zvolena povrchová elektromyografie. K pořízení dat byl použit povrchový, telemetrický EMG přístroj Telemyo-Mini 16 od výrobce Neurodata (vzorkovací frekvence stanovena na 1500 Hz). Pro zajištění elektrod a zesilovače ve vodním prostředí jsme se řídili pokyny dle vypracované metodiky pro WaS-EMG, tj. EMG snímané ve vodním prostředí (10). Teplota vody v bazénu se pohybovala okolo 32°C ( $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ) a teplota vzduchu byla cca 28°C ( $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ). Hloubka vody dosahovala 125 cm. Nejprve bylo provedeno nastavení kola na suchu pro každou probandku individuálně. Ve vodě bylo druhé kolo nastaveno identicky tak, aby byl dodržen jednotný úhel v koleních a kyčelních kloubech a úhel náklonu trupu.

Na očištěnou kůži lihobenzinem jsme umístili elektrody na předem vybrané svaly. Bylo použito šest párových elektrod. Čtyři na svaly nedominantní levé dolní končetiny (m. biceps femoris, m. gastrocnemius lateralis, m. vastus medialis, m. tibialis anterior) a dvě na záďové svaly mm. paravertebrales dx., mm. paravertebrales sin. (v oblasti bederní páteře). Všechny elektrody byly aplikovány na střední linii svalového břicha. Bylo třeba dodržet rozstup elektrod o velikosti průměru krycí přelepky (průměr 7 cm).

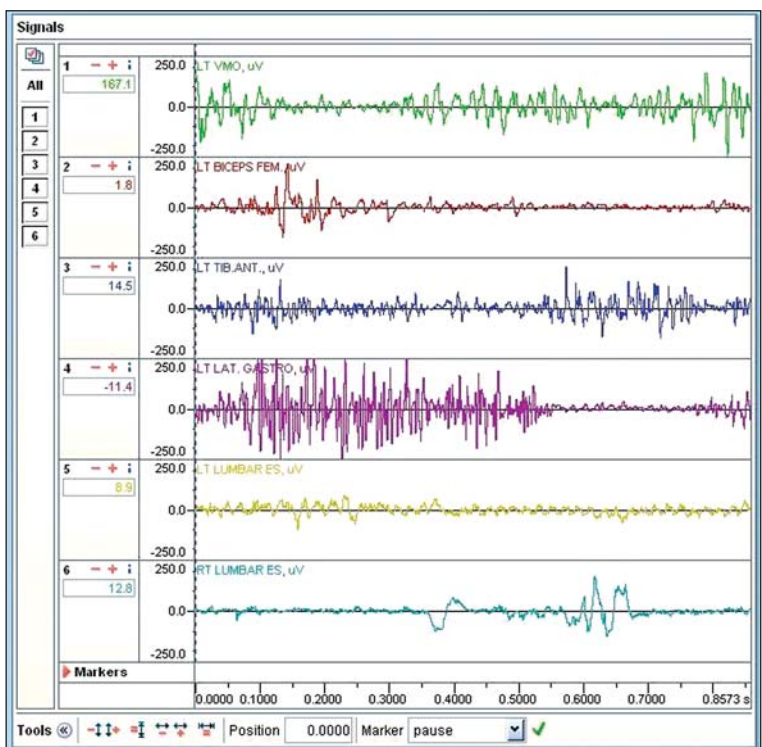
Samotné měření EMG záznamu při jízdě na vodním kole probíhalo nejprve na suchu, poté ve vodě. Rychlost šlapání byla určena na 60 rpm (otáček za mi-

nutu) v obou prostředích. Tempo šlapání bylo udáváno mechanickým metronomem, který byl nastaven na 120 bpm (úderů za minutu), a to z toho důvodu, aby probandky šlapaly stejnoměrně oběma nohama (na jeden úder jedna extenční fáze jedné dolní končetiny). Probandky byly instruovány, aby po celou dobu měření zůstaly v pozici „v sedle“, aby se držely řídítek a udržovaly kadenci šlapání dle úderů metronomu. Přesnost šlapání byla kontrolována vizuálně. Doba šlapání na suchu i ve vodě čítala jednu minutu. Mezi měřeními byla čtyřminutová pauza.

## VÝSLEDKY

Vyhodnocením elektromyografických křivek pomocí originálního softwaru MyoResearch XP Master Edition byly stanoveny následující skutečnosti, které byly shodné u všech sledovaných probandů:

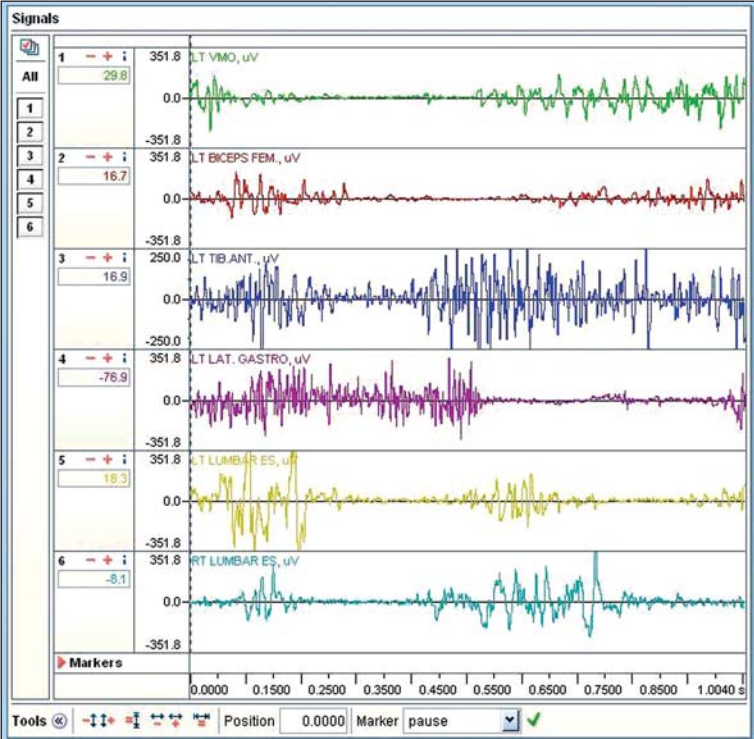
- Časová následnost zapojování svalů** je v celkovém porovnání při jízdě na kole na suchu a ve vodě velmi podobná. Je popsána v rámci jednoho cyklistického kroku (4), tj. od-



**Obr. 2.** Záznam cyklistického kroku na suchu.

V každém řádku je záznam elektrické aktivity svalů v jednotkách  $\mu\text{V}$ . Ve spodní části záznamu je časová osa. Je zachycen cyklistický krok s délkou 0,8573 s. Časové rozmezí mezi jednotlivými kvadranty je přibližně 0,21 s. LT VMO zeleně - m. vastus medialis, LT BICEPS FEM červeně - m. biceps femoris, LT TIB ANT tmavě modře - m. tibialis anterior, LT LAT GASTRO fialově - m. gastrocnemius lateralis, RT LUMBAR ES světle modře - mm. paravertebrales dx., LT LUMBAR ES žlutě - mm. paravertebrales sin.





**Obr. 3.** Záznam cyklistického kroku ve vodě.

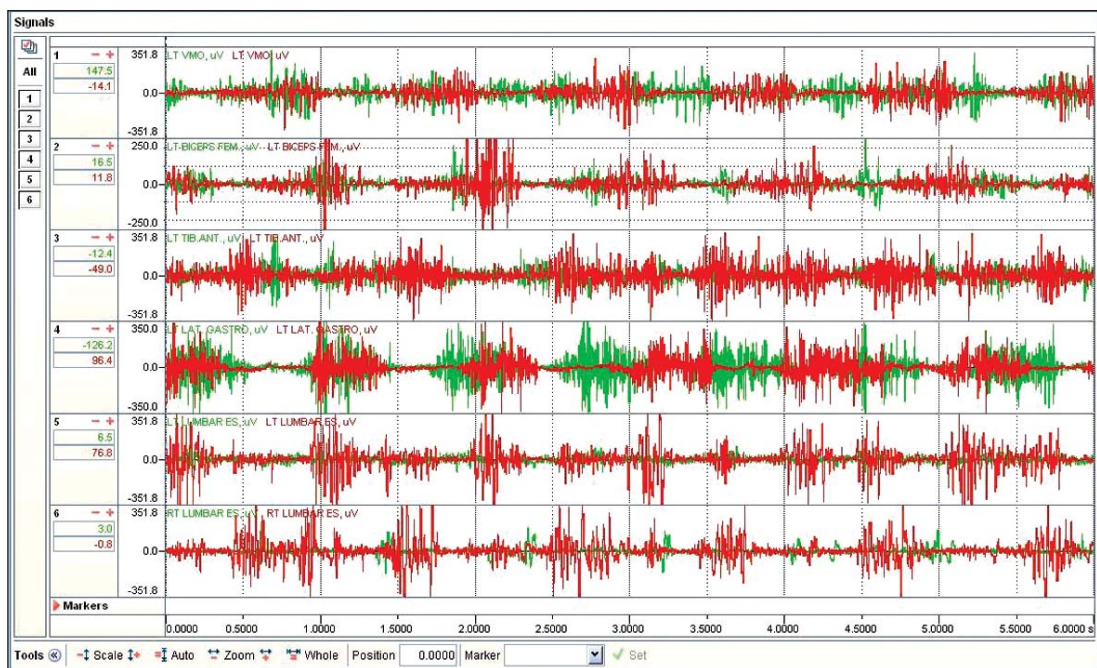
V každém řádku je záznam elektrické aktivity svalu v jednotkách  $\mu\text{V}$ . Ve spodní části záznamu je časová osa. Je zachycen cyklistický krok s délkou 1,0040 s. Časové rozmezí mezi jednotlivými kvadranty je přibližně 0,25 s. LT VMO zeleně - m. vastus medialis, LT BICEPS FEM červeně - m. biceps femoris, LT TIB ANT tmavě modře - m. tibialis anterior, LT LAT GASTRO fialově - m. gastrocnemius lateralis, LT LUMBAR ES žlutě - mm. paravertebrales sin., RT LUMBAR ES světle modře - mm. paravertebrales dx.

povídajícímu posunu chodidla na pomyslné kružnici o  $360^\circ$  (obr. 2, obr. 3).

V prvních  $90^\circ$ , neboli v I. kvadrantu, se pro sucho i vodu shoduje zapojení m. vastus medialis, m. gastrocnemius lateralis, m. biceps femoris a mm. paravertebrales sin. Jiné je to u mm. paravertebrales dx., které se ve vodním prostředí v rámci I. kvadrantu zapojí navíc.

Mezi  $90^\circ$  a  $180^\circ$ , tj. ve II. kvadrantu, je opět zapojení pro obě prostředí podobné pro m. gastrocnemius lateralis, m. biceps femoris a mm. paravertebrales sin. Ve vodě se pak ukončuje funkce mm. paravertebrales dx. Naopak na suchu se na konci tohoto kvadrantu objevuje zapojení m. vastus medialis, které přetrvává i při přechodu přes  $180^\circ$ .

Timing v rozsahu  $180^\circ - 270^\circ$  odpovídá III. kvadrantu a je podobný pro m. tibialis anterior, mm. paravertebrales dx. Ve vodě se navíc zapojují mm. paravertebrales sin. Funkce m. vastus medialis se na suchu projeví již kolem  $180^\circ$ , kdežto ve vodě se tento sval zapojuje později až v průběhu III. kvadrantu. Činnost svalu na suchu před dosažením  $270^\circ$  již není patrná, na rozdíl od vodního prostředí, kde tvar křivek ukazuje funkci i při přechodu přes  $270^\circ$ .



**Obr. 4.** Posun fáze.

Zeleně je znázorněn EMG záznam pro jízdu na kole na suchu, červeně je znázorněna EMG křivka pro vodní prostředí. Ve spodní části grafu je umístěna časová osa zachycující úsek 0,0000 s - 6,0000 s. V každém řádku jsou záznamy elektrické aktivity jednotlivých svalů (v jednotkách  $\mu\text{V}$ ). V první sekundě tohoto záznamu si křivky odpovídají, ve druhé sekundě již dochází ke zrychlení cyklistického kroku na suchu, a tím k posunu fáze cca o 0,2 s (dobře patrné u LT LAT GASTRO, tedy u m. gastrocnemius lateralis).

V posledních 90° (tedy ve IV. kvadrantu) je podobná následnost pro m. tibialis anterior, mm. paravertebrales dx. Odlišně se chovají mm. paravertebrales sin. ve vodě. Zapojení m. vastus medialis na suchu pokračuje a je zachováno až do následující fáze cyklistického kroku. Ve vodním prostředí se podobně chová m. biceps femoris, který se do funkce dostává během posledních 90° a také zůstává zapojen až do následujícího cyklistického kroku.

Vzhledem k vyšším nárokům na stabilizaci pánve se ve vodním prostředí objevovala kokontrakce mm. paravertebrales dx. a mm. paravertebrales sin. Na suchu tato tendence nebyla zaznamenána.

**2. Ve vodním prostředí bylo šlapání pravidelnější** oproti šlapání na suchu (obr. 4). Ač byla rychlost šlapání přesně daná údery metronomu, při jízdě na kole na suchu docházelo ke zrychlování či zpomalování některých cyklistických kroků. V průběhu minutového šlapání při rychlosti 60 rpm (tzn. posun chodidla o 360° za 1 s) se fáze cyklistického kroku v některých okamžicích posunula o 0,1-0,2 s. To v přepočtu na stupně, kterými lze timing také popsat, odpovídá 36°-72°. Tato skutečnost představuje posun fáze šlapání téměř o jeden kvadrant. Při jízdě na kole ve vodě se rychlost upravila s přesností na 0,0 - 0,1 s. **Vodní prostředí tedy pomáhalo lépe dodržet daný rytmus.**

Zeleně je znázorněn EMG záznam pro jízdu na kole na suchu, červeně je znázorněna EMG křivka pro vodní prostředí. Ve spodní části grafu je umístěna časová osa zachycující úsek 0,0000 s – 6,0000 s. V každém řádku jsou záznamy elektrické aktivity jednotlivých svalů (v jednotkách  $\mu\text{V}$ ). V první sekundě tohoto záznamu si křivky odpovídají, ve druhé sekundě již dochází ke zrychlení cyklistického kroku na suchu, a tím posunu fáze cca o 0,2 s (dobře patrné u LT LAT GASTRO, tedy u m. gastrocnemius lateralis).

**3. Při jízdě na kole ve vodě měla svalová aktivita tendenci zvyšovat** se u m. biceps femoris, m. tibialis anterior i u mm. paravertebrales dx. i sin. V dostupných studiích, které porovnávají pohyb ve vodním prostředí a na suchu, se hodně rozebírá svalová aktivita ve vztahu k MVC (3, 5, 6, 7, 8, 12). V této práci jsme se však primárně nezabývali porovnáním svalové aktivity, ale timingem. Proto vypočítané hodnoty pro aktivitu jsou brány pouze jako orientační. Vždy byly porovnány hodnoty pouze intra-individuálně. Z hodnot pro m. gastrocnemius lateralis a m. vastus medialis se nedal vyvodit obecný závěr.

Hug a Dorel (2) řadí aktivitu m. tibialis anterior mezi III. kvadrant a začátek I. kvadrantu následujícího cyklistického kroku. Mezi III. a IV. kvadrantem je aktivita m. tibialis anterior podle Rouffeta a spol. (11). Zapojení ve III. a IV. kvadrantu při jízdě na kole na suchu i ve vodě tímto odpovídala i v našem experimentu.

Druhým jednokloubovým svalem měřeným v této studii byl m. vastus medialis. Měl by se zapojovat mezi 300° a 135° (1), tedy mezi IV. kvadrantem a I. kvadrantem následujícího cyklistického kroku (2). Rouffet a spol. (11) vyvodili pro m. vastus medialis z naměřených hodnot pro jízdu na kole se zátěží a bez zátěže závěr, že se m. vastus medialis deaktivuje před koncem I. kvadrantu při jízdě bez zátěže a ve II. kvadrantu při jízdě na kole se zátěží. Podle našich výsledků mělo vodní prostředí vliv na změnu zapojení při jízdě na kole na suchu a ve vodě. Na suchu mezi IV. a I. kvadrantem a dále mezi II. a III. kvadrantem. Ve vodním prostředí pak činnost svalu připadala na III. až I. kvadrant.

Aktivace m. biceps femoris souvisí s extenzí v kyčelním kloubu (ve fázi extenze) a následně flexí v kolenním kloubu (ve fázi flexe). Podle Hamilla a Knutzena (1) by měl být aktivován cca mezi 5°-265°, tzn. v I., II. i III. kvadrantu. Maximální aktivita by se podle nich měla objevit ve II. kvadrantu. Hug a Dorel (2) ve své rešeršní práci citují autory, kteří uvádějí aktivitu v I. a II. kvadrantu, i jiné, kteří mluví o aktivitě v prvních třech kvadrantech. Rouffet a spol. (11) hodnotí aktivitu m. biceps femoris při jízdě na kole bez zátěže se dvěma peaky aktivity, a to mezi II. a III. kvadrantem a v průběhu IV. kvadrantu u 5 probandů z devíti. Byla u něj také nalezena odlišnost v timingu i ve zvýšení svalové aktivity při šlapání bez zátěže oproti šlapání se zátěží při stejné rychlosti (11). Vzhledem ke všem těmto rozličným výsledkům se dá pouze konstatovat, že funkce m. biceps femoris se tedy mění tak, aby šlapání bylo co nejplynulejší (11). V našem experimentu se na suchu objevovalo zapojení mezi I. a II. kvadrantem. Při jízdě na kole ve vodě se funkce objevila již na konci IV. kvadrantu. Vzhledem k jeho úponu na pánev mohlo toto zapojení ve IV. kvadrantu souviset s vyrovnáváním pohybů vodní hladiny při jízdě na kole ve vodě.

M. gastrocnemius lateralis by se měl aktivovat mezi 30° a 270° (1), tj. mezi počátkem I. kvadrantu a koncem III. kvadrantu (2). M. gastrocnemius lateralis v našem experimentu nevykazoval odlišnosti v zapojení v rámci kvadrantů. U všech probandek byla nalezena svalová funkce mezi I. a II. kvadrantem při jízdě na kole na suchu i ve vodě.

V publikované literatuře se autoři běžně v souvislosti s vodním prostředím zajímají spíše o míru svalové aktivity, ne o timing. Kaneda a spol. (3) měřili svalovou aktivitu trupových a peripelvic-  
kých svalů při chůzi ve vodě v porovnání s chůzí na suchu. Mm. paravertebrales měly tendenci zvyšovat svoji aktivitu při chůzi ve vodě na všech třech úrovních individuálně zvolené rychlosti (pomalé, střední a rychlé). Tato tendence zvyšování aktivity mm. paravertebrales dx. i sin. se objevila i v námi předkládaných výsledcích u jízdy na kole ve vodě oproti jízdě na suchu – snad také vzhledem k vyšším nárokům na stabilizaci pánve.

Při posuzování aktivity mm. paravertebrales bychom se měli zaměřit i na hloubku vody v bazénu. Hloubka vody v bazénu ve studii Kaneda a spol. (3) byla 1,1 m, probandi měli průměrnou tělesnou výšku 168 cm. Tyto hodnoty přibližně odpovídaly i našemu experimentu, na rozdíl od práce Masumota a spol. (5), kde výška vodní hladiny dosahovala až k processus xiphoideus. Výsledky mm. paravertebrales v oblasti čtvrtého bederního obratle i ostatních měřených svalů pak vykazovaly trend snižování aktivity při chůzi ve vodě. Autoři odkazují na myšlenku, že s nadlehčením váhy vztlakovou silou se snižuje citlivost receptorů (snižené vnímání gravitace).

Veneziano a spol. (14) upozorňují na odlišnost výsledků, které byly pořízeny při ponoru celého těla a při ponoření pouze některé části těla (např. předloktí). Podle autorů obvykle prezentované snížení amplitudy ve vodním prostředí při celkovém ponoření neodpovídá výsledkům při částečně ponořené končetině. Při částečném ponoření jsou podle nich totiž hodnoty RMS (root mean square) z vodního prostředí i ty, pořízené na vzduchu, stejné. Nutno podotknout, že tento závěr je pro izometrickou kontrakci.

Vsedě na kole se celková hmotnost těla rozloží mezi čtyři opěrné plochy – sedlo, řídka a šlapky. Při jízdě na kole ve vodě se navíc hmotnost ještě více redukuje díky vztlakové síle, a to opět na všech čtyřech opěrných plochách, protože vodní kolo je celé ponořené pod hladinou. Tím jsou ponořené celé dolní končetiny, ale trupové svalstvo je nad vodní hladinou. Námi prezentované výsledky spíše ukazují tendenci ke zvyšování svalové aktivity při jízdě na kole ve vodě. U m. biceps femoris a m. tibialis anterior vlivem vodního prostředí, u mm. paravertebrales dx. i sin. vlivem zvýšených nároků na stabilizaci pánve. Zvýšení hodnot svalové aktivity může souviset s hodnocením specifického, anizometrického pohybu a také s výškou vody v bazénu, resp. se zcela ponořenými dolními končetinami. Shono a spol. (12) při porovnání výsledků stejných rychlostí pro chůzi na suchu a ve vodě hodnotili aktivitu pro m. tibialis anterior, m. vastus medialis a m. biceps femo-

ris vyšší pro vodní prostředí, zatímco aktivitu pro m. gastrocnemius medialis a m. rectus femoris považují za stejné.

Při šlapání nebyla zajištěna zpětná vazba tak, jak to např. uvádějí Rouffet a spol. (11). Pouze bylo vizuálně hodnoceno, zda probandka dodržuje kadenci dle úderů metronomu. Kadence kontrolovaná pohledem při provádění experimentu byla správná, ovšem při vyhodnocování výsledků se ukázalo, že šlapání nebylo vždy s přesností na 1,0 s. Pouhým pohledem však nelze odlišit změny v rychlosti v desítkách sekundy, ke kterým docházelo. Centrální nervová soustava totiž neustále vyhodnocuje aktuální stav motorického systému a při správné motivaci se snaží o dosažení co nejlepšího splnění zadaného úkolu. Centrální nervová soustava neustále pohybu ladí (v našem případě ladění představuje zpomalení/zrychlení pohybu o 0,1-0,2 s), proto se při šlapání objevovaly odchylky pouze při přechodu do dalšího cyklistického kroku. To, že bylo šlapání ve vodě přesnější, ukazuje pozitivní vliv vodního prostředí na přesnější dodržení zvoleného rytmu.

Nitka (9) se zabýval hlubokým stabilizačním systémem páteře a povrchovými paravertebrálními svaly při sedu na židli a na balančním míči. Říká, že nároky na stabilizaci vsedě na balančním míči jsou vyšší, ale je zapojen hluboký stabilizační systém, a tím je aktivita mm. paravertebrales nižší. Vodní prostředí by se do jisté míry také dalo považovat za balanční. Ovšem vzhledem k náklonu trupu vsedě na kole s oporou horních končetin o řídka tomu naměřená aktivita mm. paravertebrales dx. i sin. neodpovídá.

## ZÁVĚR

V předložené práci byl hodnocen a porovnáván vliv dvou různých prostředí – „vody a vzduchu“ – při jízdě na stacionárním kole vzhledem k timingu vybraných svalů a jejich aktivitě. Pro nízký počet probandů však nelze výsledky absolutně zevšeobecňovat, ale můžeme z nich usuzovat na možné tendence vzhledem k chování sledovaných svalů. Navíc uvedené tendence jsou vztaženy na konkrétní pohyb, proto se naše závěry nemusí shodovat s jinými definovanými pohyby.

Byl stanoven cíl porovnat timing vybraných svalů dolní končetiny a zádových svalů při jízdě na kole ve vodě a na suchu. Již dříve byla dokázána změna zapojení svalů dolní končetiny při dosahování konstantní rychlosti při různé zátěži u jízdy na stacionárním kole (11). Rozdílná zátěž, kterou disponují voda a vzduch, se zřejmě výrazněji neprojeví v ovlivnění timingu, a proto v celkovém zhodnocení chování všech sledovaných svalů je časový sled zapojení podobný.



Je možné se domnívat, že na zvýšení svalové aktivity, která byla ohodnocena při jízdě ne kole ve vodním prostředí, má velký vliv kombinace zejména pevného umístění kola na dně bazénu a výška vodní hladiny. Svaly dolních končetin byly zcela ponořené, mm. paravertebrales dx. i sin. se nacházely převážně nad vodní hladinou.

Umístěním vodního kola do větší hloubky, např. po processus xiphoideus, by mohlo dojít ke snížení hodnot aktivity mm. paravertebrales dx. i sin. a snad i ostatních svalů dolní končetiny.

*Príspevek vznikl s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620864.*

*Autoři děkují paní Kateřině Stýblové za zapůjčení vodního kola pro provedení experimentu.*

## LITERATURA

1. HAMILL, J., KNUTZEN, K. M.: Biomechanical basis of human movement. 3. vydání, místo neznámé: The Point, 2009.
2. HUG, F., DOREL, S.: Electromyographic analysis of pedaling: A review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2009, č. 19, s. 182-198.
3. KANEDA, K. et al.: EMG activity of hip and trunk muscles during deep-water running. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2009, č. 19, s. 1064-1070.
4. KRAČMAR, B., BAČÁKOVÁ, R., HOJKA, V.: Vliv cyklistického kroku na pohybovou soustavu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2010, č. 3, s. 107-112.
5. MASUMOTO, K. et al.: Electromyographic Analysis of Walking in Water in Healthy Humans. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*. 2004, č. 23, s. 119-127.

6. MASUMOTO, K. et al.: Muscle activity and heart rate response during backward walking in water and on dry land. *European Journal of Applied Physiology*, 2005, č. 94, s. 54-61.
7. MASUMOTO, K., DELION, D., MERCER, J. A.: Insight into muscle Activity during deep water running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2009, s. 1958-1964.
8. MIYOSHI, T. et al.: Functional roles of lower-limb joint moments while walking in water. *Clinical Biomechanics*, 2004, č. 12, s. 194-201.
9. NITKA, R.: EMG analýza zádových svalů při různých variantách sedu. Praha, 2009. 89 s. Diplomová práce na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Vedoucí diplomové práce Dagmar Pavlů.
10. PÁNEK, D. et al.: Metodika snímání povrchového EMG ve vodním prostředí. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2010, č. 1, s. 21-25.
11. ROUFFET, D. M. et al.: Timing of muscle activation of the lower limbs can be modulated to maintain a constant pedaling cadence. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2009, č. 19, s. 1100-1107.
12. SHONO, T. et al.: Gait patterns and muscle activity of the lower extremities of elderly women during underwater treadmill walking against water flow. *Journal of Physiological Anthropology*. 2007, č. 26, s. 579-586.
13. SLADKÁ, H.: Porovnání timingu svalů při jízdě na kole ve vodě a na suchu. Praha, 2011. 76 s. Diplomová práce na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Vedoucí diplomové práce Dagmar Pavlů.
14. VENEZIANO, W. H. et al.: Confounding factors in water EMG recordings: an approach to a definitive standard. *Medical and Biological Engineering and Computing*. 2006, č. 44, s. 348-351.

*Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.  
Katedra fyzioterapie FTVS UK  
J. Martího 312  
162 62 Praha 6*

# ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU, VENTILAČNÍ PARAMETRY A VYBRANÉ KINEZIOLOGICKÉ UKAZATELE U NEMOCNÝCH S ASTHMA BRONCHIALE A CHRONICKOU OBSTRUKČNÍ PLICNÍ NEMOCÍ

*Neumannová K.*

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury UP, Olomouc,  
vedoucí katedry prof. MUDr. J. Opavský, CSc.

## SOUHRN

Asthma bronchiale (AB) a chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) mohou způsobovat mnoho komplikací. Cílem práce byla objektivizace změn rozvíjení hrudníku, ventilačních funkcí a vybraných kineziologických ukazatelů a projevů onemocnění pomocí dechové rehabilitační léčby. Na začátku a na konci léčby bylo vyšetřeno 92 nemocných, u kterých bylo provedeno spirometrické vyšetření, kineziologické vyšetření, zhodnoceno rozvíjení hrudníku a odebrány anamnestické údaje. Výsledky obou vyšetření byly porovnány s dosaženými hodnotami u osob z kontrolních souborů (106 osob bez léčby pro akutní nebo chronické onemocnění). U nemocných s AB a CHOPN bylo zjištěno při zahájení léčby nižší rozvíjení hrudníku, nižší hodnoty ventilačních parametrů, vyšší přítomnost svalových zkrácení a oslabení. Po rehabilitační léčbě došlo ke zvýšení rozvíjení hrudníku, zlepšení ventilačních funkcí a snížení výskytu symptomů onemocnění. Z výsledků je možné usuzovat, že dechová rehabilitace je vhodnou součástí komplexní péče o takto nemocné.

**Klíčová slova:** asthma bronchiale, dechová rehabilitace, ventilační funkce, svalové dysbalance, symptomy onemocnění

## SUMMARY

**Neumannová K.: Chest Expansion, Ventilatory Parameters and Selected Kinesiological Indices in Patients with Bronchial Asthma and Chronic Obstructive Disease**

Bronchial asthma (AB) and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) are chronic pulmonary diseases which can lead to health problems and complication. The aim of this study was to assess the effect of pulmonary rehabilitation treatment on chest expansion, ventilatory function, kinesiological findings and symptoms of these diseases. The examined group consisted of 92 patients. Chest expansion, pulmonary function tests (spirometry), kinesiological examination and baseline interview were examined and assessed at the beginning and at the end of pulmonary rehabilitation treatment. The initial and final results were statistically compared. The results were also compared with results of a control group (consisting of 106 healthy people). The results of this study show that AB and COPD patients had lower chest expansion, higher number of shortened and weak muscles. I noticed decreased values of vital capacity, forced expiratory volume in one second, peak expiratory flow and maximal expiratory flow in patients with COPD. There were significant improvements of chest expansion and ventilation function at the end of pulmonary rehabilitation treatment. The presence of disease symptoms was also lower in AB and COPD patients at the end of pulmonary rehabilitation treatment. From given results it can be concluded that pulmonary rehabilitation treatment is an important part of comprehensive treatment in AB and COPD patients.

**Key words:** bronchial asthma, pulmonary rehabilitation, ventilatory function, muscle imbalances, symptoms of disease

*Rehabil. fyz. Lék., 18, 2011, No. 3, pp. 132–137.*

## 1. ÚVOD

Dýchání je vitální funkce nezbytná pro život. Poruchy dýchání často omezují či znesnadňují vykonávání běžných habituálních nebo pohybových aktivit, vedou ke snížené participaci na společenském životě a mají vliv na snížení kvality života. Počet chronických respiračních onemocnění celosvětově stoupá. Mezi časté chronické respirační onemocnění patří asthma bronchiale (AB) a chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN). Dle Světové zdravotnické organizace (18, 19) se celosvětově AB vyskytuje u 300 miliónů obyvatel a výskyt CHOPN se odhaduje u 210 miliónů obyvatel. Cílem odborníků je včasné stanovení diagnózy

a včasné zahájení komplexní léčby. Globální iniciativa pro astma (1) a Globální strategie pro léčbu, management a prevenci CHOPN (2) doporučují jako součást komplexní terapie plicní rehabilitaci. Plicní rehabilitace je stanovována individuálně na podkladě mezioborové spolupráce s cílem optimalizace fyzické a společenské výkonnosti nemocného. Zahrnuje léčbu a péči lékařskou i rehabilitační, psychosociální podporu, nutriční poradenství, edukaci a pomoc s odvykáním kouření.

Asthma bronchiale i chronická obstrukční plicní nemoc s sebou často přinášejí dechové obtíže, jejichž intenzita a projevy jsou různé dle stadia onemocnění a dle subjektivního vnímání nemoc-



ného. V rámci komplexní léčby je možné využít technik dechové rehabilitace, které jsou zaměřeny na zlepšení dechové mechaniky, snížení bronchiální obstrukce, zlepšení průchodnosti dýchacích cest, usnadnění expektorace, zvýšení síly dýchacích svalů, zabránění snížení nebo ztrátě tělesné i pohybové zdatnosti a zlepšení provádění běžných denních činností a pohybových aktivit (15). Techniky dechové rehabilitace podporují aktivní přístup nemocného k léčbě a nemocný je může využít kdykoli dle aktuální potřeby. Zlepšení dechové mechaniky, snížení až eliminace nežádoucích projevů onemocnění a zvýšení pacientovy nezávislosti patří mezi možnosti, jak u jedinců s dechovými obtížemi zlepšit kvalitu života.

## 2. CÍL

Cílem práce bylo zhodnotit vliv onemocnění – asthma bronchiale a chronické obstrukční plicní nemoci – na ventilační funkce a rozvíjení hrudníku a posoudit efekt komplexní léčby na dechové funkce, vybrané kineziologické ukazatele a subjektivní vnímání nemoci.

## 3. METODIKA

V této práci byly provedeny tři studie. První a druhá studie byla realizována u nemocných s AB, třetí u nemocných s CHOPN, celkem 92 osob (tab. 1). První studie sledovala vliv čtyřtýdenní komplexní lázeňské léčby v Lázních Luhačovice na rozvíjení hrudníku, ventilační funkce, vybrané kineziologické ukazatele a výskyt symptomů u dětských astmatiků (AB1). Druhá (soubor AB2) a třetí studie (soubor PN1) byla zaměřena na sledování vlivu osmitýdenní ambulantní rehabilitační léčby na rozvíjení hrudníku, ventilační funkce,

vybrané kineziologické ukazatele a výskyt symptomů u dospělých osob s AB a CHOPN bez akutní exacerbace onemocnění. Vyšetření u nemocných s AB bylo provedeno v RRR Centru léčby bolestivých stavů a pohybových poruch v Olomouci, u nemocných s CHOPN ve Fakultní nemocnici v Olomouci (Klinika plicních nemocí a tuberkulózy). Ke všem vyšetřovaným souborům byly vytvořeny kontrolní soubory (KS, tab. 1) z důvodu chybění hodnoty normy pro některé ze sledovaných parametrů. Celkem bylo vyšetřeno 106 osob, které se neléčily pro žádné akutní nebo chronické onemocnění a jejichž věk byl ve shodném rozmezí jako soubory dětí, dospělých s AB a CHOPN.

U skupiny AB1, AB2 a PN1 bylo fyzioterapeutem provedeno před a po rehabilitační terapii shodné vyšetření. Anamnestické údaje u skupiny AB1 a KS1 byly odebrány od rodičů. Spirometrické vyšetření bylo použito pro posouzení aktuálního stavu ventilačních parametrů (spirometr ZAN100 Handy USB, ZAN Meßgeräte GmbH). Hodnocena byla vitální kapacita (VC), usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu (FEV<sub>1</sub>), maximální proudová rychlost (PEF) a proudová rychlost v procentuálním úseku výdechu (MEF<sub>25</sub>, MEF<sub>50</sub> a MEF<sub>75</sub>). Pro posouzení rozvíjení hrudníku bylo použito měření nádechových a výdechových obvodů hrudníku přes mesosternale a xiphosternale páskovým metrem ve stoji s volně visícími horními končetinami. Jako rozvíjení hrudníku přes mesosternale byl označen rozdíl mezi hodnotou naměřenou při maximálním nádechu a při maximálním výdechu v mesosternální úrovni a jako rozvíjení hrudníku přes xiphosternale rozdíl mezi hodnotou naměřenou při maximálním nádechu a při maximálním výdechu v xiphosternální úrovni (4, 9). Vyšetření rozvíjení hrudníku bylo provedeno nezávisle dvěma fyzioterapeuty. Při kineziologickém vyšetření bylo u všech testovaných osob vyšetřeno držení těla, stereotyp dýchání, zhodnocen

**Tab. 1.** Charakteristika souborů.

Studie	Skupina	Typ onemocnění	Průměrný věk	Počet osob vstupní vyšetření	Průměrná délka onemocnění
Studie I	AB1	asthma bronchiale	dívky: 12,3±2,4 let	25	5,09±1,32
			chlapci: 11,0±2,3 let	25	5,18±1,57
	KS1	bez léčby pro akutní nebo chronické onemocnění	dívky: 12,2±1,3 let	25	-----
			chlapci: 12,5±2,0 let	25	-----
Studie II	AB2	asthma bronchiale	ženy: 28,4±5,6 let	10	15,72±3,78
			muži: 28,9±4,7 let	12	16,27±3,09
	KS2	bez léčby pro akutní nebo chronické onemocnění	ženy: 27,5±4,4 let	13	-----
			muži: 28,6±4,1 let	13	-----
Studie III	PN1	chronická obstrukční plicní nemoc	ženy: 64,5±6,3 let	12	4,85±1,24
			muži: 63,8±6,8 let	8	5,85±1,55
	KS3	bez léčby pro akutní nebo chronické onemocnění	ženy: 63,5±2,9 let	15	-----
			muži: 63,5±3,0 let	15	-----

Skupina	Typ léčby	Techniky	Pohybové aktivity
AB1	lázeňská (skupinová LTV, 5x týdně)	dechová cvičení, drenážní techniky, nácvik efektivní expektorace, cvičení minimalizující svalové dysbalance a podporující posturální stabilitu a plný rozsah pohybu v kloubech, cvičení na gymballech s dynamickou stabilizací páteře	hry venku, plavání (2x týdně), procházky (každodenně)
AB2, PN1	ambulantní (individuální LTV, 2x týdně)	dechová cvičení, drenážní techniky, nácvik efektivní expektorace, cvičení minimalizující svalové dysbalance a podporující posturální stabilitu a plný rozsah pohybu v kloubech, měkké a mobilizační techniky	chůze 2-3km (2x týdně)

**Tab. 3.** Změny v rozvíjení hrudníku po rehabilitační léčbě u osob s bronchiální obstrukcí (v procentech).

Soubory	MS	XS
dívky s AB	↑ o 46,0 % ***	↑ o 38,2 % ***
chlápci s AB	↑ o 37,5 % ***	↑ o 35,1 % ***
ženy s AB	↑ o 56,6 % **	↑ o 48,1 % **
muži s AB	↑ o 39,9 % **	↑ o 57,0 % **
ženy s CHOPN bez exacerbace	↑ o 54,8 % **	↑ o 76,6 % **
muži s CHOPN bez exacerbace	↑ o 45,6 % *	↑ o 54,2 % *

Vysvětlivky: MS – rozvíjení hrudníku přes mesosternale, XS – rozvíjení hrudníku přes xiphosternale, ↑ – zvětšení rozvíjení hrudníku v %, statisticky významné hodnoty: \* .01 < p ≤ .05, \*\* .001 < p ≤ .01, \*\*\* p ≤ .001 (Wilcoxonův test pro dva závislé výběry)

výskyt zkrácených a oslabených svalů v oblasti trupu a horní hrudní apertury (6) a bylo provedeno palpační vyšetření vybraných svalů (m. diaphragma, mm. scaleni, m. levator scapulae, m. trapezius – pars descendens, m. pectoralis major et minor, m. serratus anterior). Hodnocena byla aktivita hlubokého stabilizačního systému páteře testem pro hluboké flexory krční páteře a břišního lisu (7, 10). Pacienti vyplnili na začátku a na konci léčby formulář, který byl zaměřen na výskyt projevů onemocnění, hodnotící výskyt kašle a dechové potíže. Při zahájení terapie byla u všech nemocných s AB i CHOPN provedena edukace, která byla zaměřena na jejich onemocnění, symptomy a možnosti léčby. V rámci edukace byli nemocní seznámeni s možnostmi provádění pohybových aktivit a významem pohybových aktivit při jejich onemocnění (tab. 2). Statistické zpracování naměřených hodnot bylo provedeno v programu Statistica 8.0. Byla vypočtena základní popisná statistika a použity neparametrické testy - Wilcoxonův párový test a Mann-Whitney U-test (rozdílly na hladině významnosti  $p < 0,05$  byly posouzeny jako statisticky významné).

#### 4. VÝSLEDKY A DISKUSE

Komplexní hodnocení dýchání – ventilační i pohybové funkce – podává ucelenější informace o poruchách dýchání než zvyklé a dosud užívané postupy. Při jejich podrobném hodnocení je možné stanovit přesnější a cílenější léčbu poruch dechové mechaniky.

#### **4.1. Rozvíjení hrudníku u nemocných s AB a CHOPN**

V této studii bylo potvrzeno snížené rozvíjení hrudníku přes mesosternale (MS) a xiphosternale (XS) u nemocných s AB a CHOPN shodně jako v řadě jiných studií (8, 12). Při zahájení léčby měli nemocní s AB a CHOPN výrazně snížené rozvíjení hrudníku oproti osobám z kontrolních souborů, při výstupním vyšetření byly hodnoty blízké KS (tab. 3).

Rozvíjení hrudníku přes mesosternale i xiphosternale u chlapců s AB dosáhlo na konci lázeňské léčby hodnot kontrolního souboru chlapců. U dívek s AB rozvíjení hrudníku přes mesosternale dosáhlo hodnot kontrolního souboru dívek, přes xiphosternale zůstává sice ještě nižší, ale rozdíl již není tak výrazný jako při zahájení léčby. Ženy s AB mají nižší rozvíjení hrudníku přes mesosternale a xiphosternale na konci rehabilitační léčby než ženy z kontrolního souboru (není statisticky významný rozdíl v naměřených hodnotách). U mužů s AB je snížené rozvíjení hrudníku přes mesosternale i přes xiphosternale oproti kontrolnímu souboru mužů, na konci ambulantní rehabilitační léčby se rozdíl proti KS výrazně zmenšil. U nemocných s CHOPN bylo na začátku léčby nejvýrazněji snížené rozvíjení hrudníku přes xiphosternale ze všech sledovaných skupin. Na konci léčby došlo u mužů i u žen s CHOPN téměř k vyrovnání hodnot s KS3.

Konečné výsledky potvrzují efekt komplexní rehabilitační léčby, která vedla ke zvětšení rozvíjení hrudníku u osob s bronchiální obstrukcí. Pro udržení optima pohyblivosti hrudníku je vhodné provádět komplexní rehabilitaci opakovaně, aby

nedocházelo k omezení pohybů hrudníku pro svalové dysbalance (10), dysfunkci hlubokého stabilizačního systému (7), restrikce fascií a kloubní blokády (11).

#### 4.2. Ventilací parametry u nemocných s AB a CHOPN

Ventilací parametry dosahovaly u dětí a dospělých s AB konvenčně stanovených hodnot norem, spirometrické vyšetření neprokázalo aktuální obstrukci dýchacích cest. U nemocných s CHOPN byly hodnoty ventilací parametrů sniženy pod hodnoty konvenčně stanovených norem, nejvýrazněji byl snížený parametr MEF jako ukazatel obstrukce periferních dýchacích cest.

U dětí s AB došlo po komplexní rehabilitaci k významnému zvýšení všech sledovaných ventilací parametrů, u dospělých s AB se významně zvýšily všechny sledované ventilací parametry mimo MEF<sub>50</sub>. U dospělých s CHOPN došlo k významnému zvýšení VC, FEV<sub>1</sub>, PEF a MEF<sub>25</sub>. Méně výrazné zlepšení bylo u ventilací parametrů hodnotící stupeň periferní obstrukce dýchacích cest nemocných s CHOPN. U tohoto ireverzibilního typu onemocnění je stupeň obstrukce periferních dýchacích cest a priori velmi těžko ovlivnitelný.

V literatuře není mnoho studií, které by hodnotily vliv komplexní rehabilitační léčby s respirační fyzioterapií na ventilací parametry. Zahraniční studie jsou zaměřené většinou na efekt pravidelné pohybové aktivity s absencí individuální kinezioterapie. V literatuře není popsána významná korelace hodnot ventilací parametrů a pracovní kapacity u nemocných s AB a CHOPN (13), proto většina studií hodnotí pouze vliv plicní rehabilitace na pracovní kapacitu a tělesnou zdatnost u nemocných s CHOPN a AB (3, 17). Z naší studie jednoznačně vyplývá, že k ovlivnění ventilací funkcí dochází nejen na podkladě kardiovaskulárního tréninku, ale i díky usnadněné mechanice dýchání spojené s čistotou dýchacích cest.

Zvýšení hodnot VC bylo spojené nejen se zvýšením rozvíjení hrudníku, ale i se zvýšením síly ná-

dechových a výdechových svalů. Předpokládá se, že zvýšení ventilací parametru FEV<sub>1</sub> je spojené zejména s efektivní expektorací, nemocní popisovali snazší expektoraci a větší množství odstraněného sputa. Zvýšení parametru PEF souvisí jak se zlepšenou průchodností dýchacích cest, tak s posílením výdechových svalů. Farmakoterapie nebyla změněná v průběhu výzkumu, vstupní edukací pacientů došlo k lepšímu využití inhačních prostředků. Nemocní popisovali edukaci k inhalaci jako přínosnou a během rehabilitační léčby vnímali jak usnadněnou aplikaci inhačně podávaných léků, tak zvýšení účinnosti léku („nyní mám pocit výraznější úlevy po podání léku“). Pro zvýšení hodnot ventilací parametrů u nemocných s AB a CHOPN byla individuálně sestavená kinezioterapie zaměřená na zlepšení dechové mechaniky, zvýšení hygieny dýchacích cest a zlepšení inhační techniky. Výhodou individuální kinezioterapie cílené na respirační fyzioterapii je snazší práce nemocného se svým dechem. Efekt rehabilitační léčby na ventilací parametry prokázaný studií je možné považovat za vysoce přínosný. Výsledné ovlivnění ventilací funkcí vzniklo díky kombinaci farmakoterapie a kinezioterapie. Pro posouzení efektu individuální kinezioterapie, obsahující respirační fyzioterapii, na hodnoty ventilací parametrů by bylo vhodné provést další studie s vyšším počtem probandů.

#### 4.3. Kineziologické nálezy u nemocných s AB a CHOPN

U nemocných s AB a CHOPN byl sledován výskyt zkrácených a oslabených svalů ve vztahu k dechové mechanice, byla zhodnocena aktivita hlubokého stabilizačního systému páteře a posuvlivost fascií hrudníku, výskyt reflexních změn ve vybraných svalech a přítomnost bolesti v pohybovém systému.

V této studii byl zjištěn typický výskyt zkrácených a oslabených svalů u nemocných s bronchopulmonálním onemocněním tak, jak je uváděn v literatuře (10, 12, 14, 16). U dětí s AB byl při za-

**Tab. 4.** Výskyt zkrácených svalů u nemocných s asthma bronchiale a chronickou obstrukční plicní nemocí a osob z kontrolních souborů v procentech.

Svaly	AB1 (n=50)		KS1 (n=50)	AB2 (n=22)		KS2 (n=26)	PN1 (n=20)		KS3 (n=30)
	Vstup	Výstup	Vstup	Vstup	Výstup	Vstup	Vstup	Výstup	Vstup
T	62,0	32,0	28,0	63,6	36,1	34,6	60,0	35,0	36,7
LS	58,0	32,0	22,0	59,0	31,8	30,8	55,0	30,0	33,3
PMa	38,0	22,0	26,0	50,0	27,3	30,8	75,0	40,0	36,7
PMi	54,0	36,0	24,0	54,5	27,3	34,6	75,0	35,0	33,3

*Výsvětlivky:* T – m. trapezius (pars descendens); LS – m. levator scapulae; PMa – m. pectoralis major; PMi – m. pectoralis minor; AB1 – děti s AB; KS1 – kontrolní soubor dětí; AB2 – dospělí s AB; KS2 – kontrolní soubor dospělých osob ve věku 20 až 35 let; PN1 – dospělé osoby s CHOPN; KS3 – kontrolní soubor dospělých osob ve věku 58-68 let

**Tab. 5.** Četnost výskytu TP v m. diaphragma a mm. scaleni u nemocných s AB a CHOPN v horního hrudního typu dýchání

Nemocní	AB1 (n=50)		AB2 (n=22)		PN1 (n=20)	
	n <sub>i</sub> HH ano	n <sub>i</sub> HH ne	n <sub>i</sub> HH ano	n <sub>i</sub> HH ne	n <sub>i</sub> HH ano	n <sub>i</sub> HH ne
	22	28	15	7	17	3
TP – DI	6 (27,3 %)	2 (7,1 %)	12 (80 %)	3 (42,8 %)	15 (88,2 %)	1 (33,3 %)
TPs – SC	5 (22,7 %)	2 (7,1 %)	8 (53 %)	2 (28,6 %)	11 (73,3 %)	1 (33,3 %)

Vysvětlivky: n<sub>i</sub> – četnost výskytu, HH – horní hrudní typ dýchání, TP – DI – trigger point v m. diaphragma, TPs – SC – trigger points v mm. scaleni

hájení léčby oslaben m. rectus abdominis u 50 % (u 26 % na konci léčby), m. obliquus internus et externus abdominis u 68 % (u 28 % na konci léčby) a hluboké flexory krční páteře u 58 % (u 22 % na konci léčby). Oslabení shodných svalů se vyskytovalo i u dospělých nemocných s AB a s CHOPN. U dospělých osob s AB bylo největší oslabení šikmých břišních svalů (u 72,7 % na začátku, u 27,3 % na konci léčby) a u dospělých s CHOPN bylo největší oslabení hlubokých flexorů krční páteře (u 90 % nemocných na začátku a u 35 % na konci léčby). Výrazné oslabení hlubokých flexorů krční páteře u nemocných s CHOPN bylo spojené s častým výskytem horního hrudního typu dýchání. Četnost výskytu sledovaných zkrácených svalů byla na konci léčby téměř shodná s četností výskytu zkrácených svalů u osob z kontrolních souborů (tab. 4). Pomocí cílené kinezioterapie je tedy prokazatelně možné snížit četnost výskytu zkrácených a oslabených svalů u nemocných s AB a CHOPN, a tím usnadnit dechovou mechaniku.

U nemocných CHOPN a AB byla zjištěna převaaha horního hrudního typu dýchání. U nemocných s AB se u dospělých pacientů vyskytoval vyšší výskyt horního hrudního typu dýchání než u dětí. To může být způsobené delší dobou trvání onemocnění u dospělých pacientů. Nejvyšší četnost výskytu horního hrudního typu dýchání byla zaznamenána u nemocných s CHOPN. U 85 % nemocných s CHOPN bylo na začátku léčby přítomné inspirační postavení hrudníku. Na konci léčby se výskyt horního hrudního dýchání snížil u dětí s AB o 18 %, u dospělých s AB o 31,8 %, u CHOPN o 35 %. U dětí s AB přetrvával na konci léčby jen u 26 %, u dospělých s AB u 36,4 % a u nemocných s CHOPN u 50 %. Z uvedených výsledků je patrné, že dechový stereotyp nebyl u nemocných fixován a byl rehabilitační léčbou změněn. Horní hrudní typ dýchání byl na začátku léčby často spojen s paradoxním pohybem břišní stěny (tj. břišní stěna se během nádechu vtahovala a během výdechu vyklenovala). Tento patologický pohyb břišní stěny u nemocných s bronchiální obstrukcí je popisován i v literatuře (9, 14) a je hodnocen jako porušená koordinace dechových pohybů v oblasti břišní dutiny a pohybu dolních žebber. Na konci léčby u nemocných s AB a CHOPN kontrolní vyšetření prokázalo zlepšený timing

břišního a hrudního dýchání ve smyslu fyziologické dechové vlny. Lewit (10) popisuje u horního hrudního typu dýchání častější výskyt trigger point v m. diaphragma a zvýšené napětí mm. scaleni. Obdobný nálezn byl zjištěn i v této studii (tab. 5). U nemocných s horním hrudním dýcháním byl častý trigger point v m. diaphragma i v mm. scaleni než u nemocných bez horního hrudního typu dýchání. U osob z kontrolních souborů byl výskyt TPs v těchto svalech také spojený s výskytem horního hrudního dýchání.

Svalové dysbalance, výskyt TPs a kloubní blokády vedou ke komplikacím AB i CHOPN, proto jejich cílené vyhledávání patří integrálně do komplexního vyšetření pro stanovení plánu léčby. Následky a důsledky poruch funkce hrudníku na plicní onemocnění zdůrazňují Lewit (10) i Chaitow (5). Oba autoři uvádějí, že rigidita hrudního koše zvyšuje odpory během dýchání a přetrvávající inspirační postavení hrudníku má vliv na vznik horního hrudního typu dýchání. Z výsledků naší práce je patrné, že ošetření svalů, fascií a kloubních spojení je plně indikováno. Doporučení pravidelné kinezioterapie u osob s AB a CHOPN podle výsledků naší práce je shodné s údaji v literatuře, kdy Lewit (10) doporučuje provádět pravidelně kinezioterapii zaměřenou na poruchy dýchání u nemocných s AB a s CHOPN vzhledem k recidivám komplikací těchto onemocnění. Reeducaci dechových pohybů doporučuje také Liebenson (11).

#### 4.4. Symptomy onemocnění

V jednotlivých studiích této práce byl potvrzen snížený výskyt symptomů onemocnění v průběhu a na konci rehabilitační léčby. Potvrdilo se, že výskyt symptomů není u všech nemocných stejný a že vždy záleží nejen na stupni tíže onemocnění, ale také na osobnosti pacienta, jeho předchozí zkušenosti a jeho postoji k léčbě. U nemocných s AB došlo ke snížení výskytu dechových obtíží zejména při pohybových aktivitách a náročnějších denních činnostech. U nemocných s CHOPN, u kterých se dechové obtíže vyskytovaly pravidelně před léčbou již i v nenáročných situacích, se snížil výskyt dechových obtíží právě i u vykonávání běžných denních činností. Výrazně se zlepšila efektivita kašle a snížil se výskyt nežádoucích projevů během expektorace nebo po ní (úna-



a, pocit vyčerpání, bolest na hrudníku, záchvatovitý kašel). Nemocní subjektivně hodnotili, že během rehabilitační léčby získali pocit kontroly nad dýcháním a expektorací.

## 5. ZÁVĚR

Výsledky práce prokázaly, že rehabilitační léčba integrující respirační fyzioterapii, dechovou rehabilitaci, měkké a mobilizační techniky a aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře a edukaci v inhalační technice vede ke zlepšení dechových funkcí a snížení výskytu symptomů onemocnění u osob s AB a CHOPN. Výsledek svědčí pro snížení dysfunkcí v pohybovém systému, poklesu četnosti dechových obtíží a minimalizaci až eliminaci dechových obtíží vzniklých u muskuloskeletální dysfunkce. Rehabilitační léčba cílená na dechovou mechaniku by měla být indikována jako součást komplexní péče o nemocné s AB a CHOPN od okamžiku stanovení diagnózy trvale ve všech stádiích onemocnění. Rehabilitační léčbu u nemocných s AB a CHOPN je nutné indikovat vždy na podkladě výsledků vyšetření a sestavovat krátkodobý i dlouhodobý rehabilitační plán individuálně dle aktuálního zdravotního stavu nemocného. Rehabilitační léčba tak může přispět ke zlepšenému zdravotnímu stavu nemocných a ke zvýšení kvality života osob s chronickým onemocněním.

Dle výsledků práce bych zařadila vyšetření rozvíjení hrudníku, palpační vyšetření svalů, fascií a joint play kloubních spojení hrudního koše jako důležitou součást vyšetření dýchání u nemocných s AB a CHOPN, neboť tato vyšetření mohou zpřesnit příčinu porušené dechové mechaniky a je možné je využít pro objektivní sledování a validní zhodnocení efektu zvolené léčby.

## LITERATURA

- GINA (2009). Global Strategy for Asthma Management and Prevention [online]. Retrieved 2. 10. 2010 on the World Wide Web:
- GOLD (2009). Global Strategy for Diagnosis, Management, and Prevention of COPD [online]. Retrieved 2. 10. 2010 on the World Wide Web:
- GREEN, R. H., SINGH, S. J., WILLIAMS, J., MORGAN, M. D. L.: A randomised controlled trial of four weeks versus se-

- ven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 56, 2001, s. 143-145.
- HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L.: Vyšetřovací metody hybného systému. Brno, Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003.
- CHAITOW, L.: Biomechanical influences on breathing. In L. Chaitow, D. Bradley, & Ch. Gilbert (eds.): *Multidisciplinary approaches to breathing pattern disorders*. Edinburgh, Churchill Livingstone, 2002, s. 83-109.
- JANDA, V., HERBENOVÁ, A., JANDOVÁ, J., PAVLŮ, D.: *Svalové funkční testy*. Praha, Grada Publishing, 2004.
- KOLÁŘ, P., LEWIT, K.: Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurol. pro praxi* 5, 2005, s. 270-275.
- LAGHI, F., TOBIN, M. J.: Disorders of the respiratory muscles. *Am. J. of Respir. Crit. Care Med.*, 168, 2003, s. 10-48.
- LAPIER, T. K., COOK, A., DROEGE, K., OLIVERSON, R., RULON, R., STUHR, E., YATES, D., DEVINE, N.: Inter-tester and intratester reliability of chest excursion measurements in subjects without impairment. *Cardiopul. Phys. Ther. J.*, 11, 2000, s. 94-98.
- LEWIT, K.: *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně* (5<sup>th</sup> ed.). Praha, Sdělovací technika, 2003.
- LIEBENSON, C.: Re-education of faulty respiration. *J. Bodywork Mov. Ther.*, 3, 1999, s. 225-228.
- LOPES, E. A., FANELLI-GALVANI, A., PRISCO, C. C. V., GONCALVES, R. C., JAKOB, C. M. A., CABRAL, A. L. B., MARTINS, M. A., CARVALHO, C. R. F.: Assessment of muscle shortening and static posture in children with persistent asthma. *Eur. J. Pediatr.*, 166, 2007, s. 715-721.
- RIES, A. L., KAPLAN, R. M., LIMBERG, T. M., PREWITT, L. M.: Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann. Inter. Med.*, 122, 1995, s. 823-832.
- RYCHLÍKOVÁ, E.: *Manuální medicína* (2<sup>nd</sup> ed.). Praha, Maxdorf, 1997.
- SMOLÍKOVÁ, L., MÁČEK, M.: *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno, Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010.
- VAŘEKOVÁ, R., VAŘEKA, I., BURIANOVÁ, K., ZDAŘILOVÁ, E., RIEGROVÁ, J., HAK, J.: Srovnání výskytu svalových dysbalancí a držení těla mezi dětmi s asthma bronchiale a běžnou populací. *Česká antropologie*, 55, 2005, s. 126-128.
- VERRILL, D., BARTON, C., BEASLEY, W., LIPPARD, W. M.: The effects of short-term and long-term pulmonary rehabilitation on functional capacity, perceived dyspnea, and quality of life. *Chest*, 128, 2005, s. 673-683.
- WHO (2008a). *Bronchial asthma* [online]. Retrieved 25. 10. 2008 on the World Wide Web:
- WHO (2008b). *Chronic obstructive pulmonary disease* [online]. Retrieved 25. 10. 2008 on the World Wide Web:

*Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.*  
*Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury UP*  
*tř. Míru 115*  
*771 11 Olomouc*  
*e-mail: burianovakaterina@seznam.cz*

# TERAPIE A TRÉNINK S VYUŽITÍM VIBRACÍ: SOUČASNÝ TREND NEBO ÚČINNÝ PROSTŘEDEK?

Pavlů D., Strachotová H.

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

## SOUHRN

Autorky předkládají přehledný článek s hlavním cílem poukázat na účinky vibračního tréninku. Diskutují především o těch účincích, které jsou podloženy studii v duchu EBM. V závěru konstatují, že většina účinků deklarovaných výrobci přístrojů není zatím dostatečně podložena a že bude nutné pro detailnější objasnění účinku vibračního tréninku realizovat další studie.

**Klíčová slova:** vibrace, vibrační trénink, přístroje pro celotělový vibrační trénink, vibrační činky, EBM

## SUMMARY

**Pavlů D., Strachotová H.: Therapy and Training with Vibrations: Actual Trend or Effectives Procedures?**

The authors present a review aimed to the effects of vibration training. They mainly discuss those effects which are supported by studies in the EBM line. In conclusion the authors arrive at the conclusion that most effects declared by the producers of the devices are not sufficiently supported and for a more detailed clarification of the effects of vibration studies, further studies will be necessary.

**Key words:** vibrations, vibrations training, devices for whole body vibration training, vibrations dumbbells, EBM

*Rehabil. fyz. Léč., 18, 2011, No. 3, pp. 138–144.*

## ÚVOD

V posledních několika letech se v oblasti terapie setkáváme s obrovským nárůstem hojnosti přístrojů či pomůcek, které se uplatňují v tzv. vibračním tréninku nebo terapii. Výrobci uvedených pomůcek deklarují dalekosáhlé jak terapeutické tak tréninkové účinky, ať již lokálního nebo celkového charakteru. V literatuře však shledáváme absenci studií, které by dostatečně účinky uváděné výrobci podložily. V předloženém příspěvku proto prezentujeme základní poznatky vztahující se k vibračnímu tréninku a především si klademe za cíl poukázat na ty účinky, které jsou podloženy a odpovídají trendům evidence based medicine nebo practice (tj. medicíny podložené důkazy).

## VIBRAČNÍ TRÉNINK – HISTORICKÉ ASPEKTY

Počátky vibračního tréninku lze spatřovat již v období starověkého Řecka, kde byly využívány přístroje s jednosměrnými vibracemi. V oblasti medicíny byly rovněž již dávno využívány vibrující masážní pomůcky. V roce 1869 byl v USA Georgem Taylorem zaveden přístroj k vibrační terapii pro oblast paží a zad. Jean-Martin Charcot (1825 – 1893) v roce 1880 experimentoval s vibračním stolem k terapii morbus Parkinson. V 70.

letech předminulého století ve Švédsku Gustav Zander (1835 – 1920) vyvinul různé mechano-terapeutické přístroje fungující na bázi parního pohonu. John Harvey Kellog (1852 – 1948) zavedl ve svém sanatoriu vibrační židle a vibrační manipulace pro horní a dolní končetiny. V roce 1960 zveřejnil východoněmecký lékař Biermann efekt tzv. cyklických oscilací, působících na lidské tělo. Na základě těchto publikovaných lékařských poznatků přenesl Vladimír Nazarov „terapeutické prvky“ do tréninkového procesu a dal tak současně vznik pojmem „biomechanická stimulace“ a „biomechanická oscilace“.

Na základě dostupných pramenů je známo, že v oblasti sportu také řada profesionálních klubů, jako AC Milan, Anaheim Mighty Ducks, Chicago White Sox, využívá u fotbalistů, hokejistů a basketbalistů vibrační trénink (1). Vibrační trénink je využíván nejen ve sportovní či terapeutické oblasti, ale od roku 2003 jej zařazuje do tréninku pro vesmírné projekty i americká NASA.

Přibližně od 90. let 20. století se na trhu objevují přístroje, které přenášejí vibrace na tělo pacienta nebo cvičícího pomocí speciální plošiny, na které pacient nebo trénující stojí nebo zaujímá jinou pozici (obr. 1). Pro terapii či trénink s využitím uvedených přístrojů se používá pojem „celotělový vibrační trénink“ (Whole Body Vibration Training – dále jen WBVT). O několik let později od zavedení přístrojů pro celotělovou vibraci se



**Obr. 1.** Jeden z mnoha přístrojů pro celotělový vibrační trénink.  
(Foto poskytl dodavatel Kardio-Line, spol. s.r.o., Brno.)



**Obr. 2.** Vibrační činky.  
(Foto poskytl dodavatel Kardio-Line, spol. s.r.o., Brno.)

na trhu objevují další vibrační přístroje: jsou to speciální činky, které jsou zdrojem vibrací a které jsou při tréninku či terapii drženy v ruce pacienta či cvičícího (obr. 2).

## **VIBRACE – VYMEZENÍ POJMU**

Termínem vibrace se označuje rytmický kmitavý pohyb hmotných těles, jehož jednotlivé body oscilují kolem rovnovážné pozice. Vibrace jsou charakterizovány frekvencí (kmitočtem), amplitudou (rozkmitem) a zrychlením (19). Lidské tělo je neustále vystavováno vibracím z prostředí, například při jízdě dopravními prostředky, stavebních pracích, práci s vibrujícími nástroji či vibracím způsobenými silným akustickým polem. Tělo samotné můžeme brát jako mechanickou soustavu vykazující řadu rezonančních frekven-

cí. Odezva organismu na účinek vibrací je závislá na délce působení, směru a intenzitě vibrací a je ovlivněna mnoha dalšími okolnostmi, jako je například postavení končetin, hlavy nebo celkový fyzický i psychický stav. Z toho vyplývá, že vnímání vibrací naším organismem je komplexní vjem, zprostředkovaný hierarchií receptorů a dalších struktur i funkčních systémů nervového aparátu (13, 19). Problematika vibrací je velmi rozsáhlá a ačkoli jsou známy a popisovány v literatuře především nežádoucí vlivy vibrací, v poslední době se objevují také studie potvrzující pozitivní účinky cílených sinusových vibrací jak ve smyslu lokálního vibračního stimulu, tak v možnosti využití celotělových vibrací.

## **ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ A PŮSOBENÍ VIBRACÍ (20, 13)**

### ***Celkové vibrace (1-1000Hz)***

Na tělo se přenášejí například v dopravních prostředcích z vibrujícího sedadla, plošiny nebo v budovách. Způsobují únavu a následně zhoršení reakčního času na podněty. Při frekvenci kolem 5 Hz mohou vibrace v závislosti na kmitočtu způsobit rezonanci lebečních kostí, očí, hlavy, žaludku, plic atd. Dlouhodobá expozice celkovým vibracím a rázům ve spojení s vynucenou polohou se může projevit poškozením páteře. Dalším nežádoucím projevem takto přenášených vibrací jsou tzv. nemoci z pohybu, neboli kinetózy.

### ***Vibrace přenášené na ruce (8-1000Hz)***

V tomto případě se jedná o místní vibrace přenášené na ruce při práci s různým náradím (pneumatická kladiva, vrtačky, sbíječky, brusky, motorové pily a podobně). Práce s vibrujícími nástroji vyžaduje aktivní svalovou práci horních končetin, prostřednictvím které se kvůli zvýšenému svalovému napětí omezuje útlum vibrací a ty se snadněji šíří rukou a předloktím do celé paže. Míru poškození dále ovlivňuje směr působení vibrací, postavení jednotlivých segmentů horní končetiny, váha a tvar úchopové části stroje, a tím i síla stisku.

### **Onemocnění rukou dlouhodobým působením nadměrných vibrací jsou tato:**

- postižení kostí, kloubů, šlach a svalů - artróza, záněty šlach, zánět okostice,
- onemocnění periferních cév - profesionální traumatická vazoneuróza,
- postižení nervů – nemoci periferních nervů končetin.

### ***Vibrace přenášené zvláštním způsobem***

Do této skupiny lze zařadit vibrace působící na

hlavu, páteř, ramena, například z křovinořezů a postříkovačů. Zvláštní způsob přenosu vibrací je též prostřednictvím akustického pole. K tomu přenosu dochází, dosáhne-li hladina akustického tlaku 120 dB, který způsobí bolest ve sluchovém aparátu

### **Lokální vibrace**

Nejdříve byly lokální vibrace o vysoké frekvenci (80 – 120 Hz) využity ke studiu fyziologických funkcí svalového vřeténka (18). Eklung a Hagbarth (9) ve své experimentální práci definovali tonický vibrační reflex (dále jen TVR). Na základě tohoto poznatku se později pozornost přesunula na možnosti medicínského využití lokálních vibrací a TVR k terapii poruch pohybového aparátu. Právě využitím vibrací jako cíleného aferentního stimulu se v 60. letech minulého století poprvé zabývali Eklung a Hagbarth (9). Uvedli, že snížená aktivace proprioreceptorů (na základě snížené schopnosti pohybu při progresivní neuromuskulární nemoci) vede k částečné funkční deaferentaci, čímž ovlivňuje centrální stav mozkové aktivity. Během vibrací kosterních svalů dochází k aktivaci Ia aferentních vláken, které vedou k „dokonalé iluzi“ pohybu a aktivují se tak oblastí v parietálním a temporálním laloku. Na základě těchto úvah je možné terapeuticky přispět k uchování funkcí periferního a senzomotorického nervového systému u pacientů s poruchou centrální nervové soustavy (dále CNS) či dlouhodobě imobilizovaných.

V praxi bývají lokální vibrace využity především ke zlepšení motorické funkce a svalové síly hypofunkčního svalu opakovaným vyvoláváním tonického vibračního reflexu (9). Svě uplatnění našly i v terapii spasticity cestou reciproční inhibice vibrací antagonistického svalu za inhibice hypertonického svalu (19).

Možností využití lokálních vibrací ve smyslu ovlivnění propriocepce se zabýval ve své práci Brumagne (21), který poukázal na souvislosti mezi deficitem propriocepce v bederní části trupu a dysfunkcí svalových vřetének při chronických bolestech bederní páteře (low back pain, LBP). Prokázal změněnou aferentní informaci interpretovanou pacienty s chronickými bolestmi zad oproti zdravým probandům, pravděpodobně na základě chybne zpracované informace ze svalových vřetének ve vyšších etážích CNS. Využití vibrací na mm. multifidii pro zlepšení propriocepce se tak jeví jako vhodná terapie u pacientů s LBP.

Brunetti a spol. (21) ve své studii využívají vibrace jako stimul ke zlepšení propriocepce a posturální stability u pacientů po plastice předního zkrříženého vazy (ligamentum cruciatum anterior - ACL). Výsledky této studie potvrzují zlepšení posturální stability (zmenšení celkové dráhy

COP ve stoji na 1DK) a zvýšení maximálních momentů aplikací lokálních mechanických vibrací (frekvence 100 Hz, amplituda < 20  $\mu$ m) na šlachy m. quadriceps femoris na straně postižené dolní končetiny. ACL, jako zdroj mnoha proprioreceptorů a kožních receptorů, je důležitým senzorickým orgánem, který podává informace o funkčním stavu kloubu. Poškození tohoto vazy úrazem a případně následnou rekonstrukční operací znamená poškození těchto receptorů a ztrátu důležitých informací, čímž se snižuje stabilita kolenního kloubu, a tím i posturální stabilita celého osového orgánu (17).

Z těchto a dalších studií vyplývá, že můžeme použít lokální vibrace jako facilitační i jako inhibiční techniku při terapii spasticity, neuromuskulární facilitaci, zlepšení svalové síly či ke zlepšení a hodnocení propriocepce (21).

## **CELOTĚLOVÝ VIBRAČNÍ TRÉNINK - WBVT (WHOLE BODY VIBRATION TRAINING)**

Celotělový vibrační trénink představuje relativně novou metodu neuromuskulárního tréninku, tzv. akcelerační trénink, který využívá přenosu vibrací na tělo prostřednictvím vibrační plošiny (17). Zájem o tuto metodu velmi roste a rovněž tak roste počet výrobců, kteří vyrábějí přístroje pro celotělový vibrační trénink a uvádějí účinky, které uvedený trénink či terapie přinášejí.

Nejčastěji deklarované účinky jsou tyto:

- posilování svalstva
- redukce tělesné hmotnosti
- uvolnění napětí
- zvýšení flexibility
- zlepšení krevního oběhu
- redukce celulitidy
- formování postavy
- postnatální (po porodu) trénink
  - zpevnění pánevního dna
- anti-aging, zpomalení procesu stárnutí
- zlepšení pevnosti kostí
- zlepšení hybnosti
- zlepšení vitality a jiné

Při pohledu na výčet uváděných účinků je zřejmé, že pokud by skutečně ke všem těmto celotělovým vibračním tréninkem vedl, jednalo by se o velmi dobrou a poměrně jednoduchou terapeutickou metodu. V literatuře však nenalezneme všechny tyto účinky náležitě podložené. Nicméně je zřejmé, že některé z účinků již své podložení výzkumem mají. V následujících pasážích uvádíme nejdůležitější důkazy pozitivních účinků, které mají podklad v dosavadním písemnictví a odpovídají trendům EBM.



**a působení vibrací**

Vibrace z hlediska působení na kosterní svalstvo představují mechanický povrchový stimul. Jeho fyziologický účinek je komplexní a zahrnuje působení v celé centrální nervové soustavě (CNS). Experimentálně jej můžeme detekovat v jednotlivých etážích od svalového vřetenka až po korovou projekci.

Mechanická vibrace aplikovaná na kosterní sval působí na primární anulospirální zakončení svalového vřetenka, které reaguje na změnu jeho délky. Silně myelinizovaná vlákna Ia vedou aferentní informace o rychlých dynamických změnách délky svalu, které CNS analyzuje jako narůstající délku svalu (8, 9). Změny délky svalů způsobí přechodné snížení klidového napětí za vzniku tzv. receptorového depolarizačního potenciálu, který může mít dobu trvání až několik milisekund a amplitudu 0,1 až 10 mV. Tyto „malé“ potenciály se mohou „načítat“ s časově předchozími potenciály, dokud vzniklá depolarizace nepřesáhne prahovou hodnotu přibližně 20 mV, pak vzniká akční potenciál, který se může šířit po myelinovém vláknu rychlostí 70 - 120 m/s. Vsruchy postupují neuritem k motorickým ploténkám jednotlivých svalových vláken až k jejich kontraktiním fibrilám, které se po příchodu vsruchu zkrátí podle známého „zašupovacího mechanismu“ mezi aktinovými a myozinovými molekulami a dojde ke kontrakci svalového vlákna (19, 21, 24). Jinými slovy, vibrace vyvolávají kontrakci, tzv. tonický vibrační reflex (9). TVR je také schopný zvýšit nábor motorických jednotek prostřednictvím aktivace nejen svalových vřetének, ale i polysynaptických drah. Tím se liší od monosynaptického vřetenkového reflexu (8).

**Svalová síla, flexibilita**

Celotělový vibrační trénink je určen frekvencí, amplitudou a dobou expozice. Studie zabývající se WBVT využívají různé frekvence, amplitudy i dobu trvání, přičemž výsledky ve smyslu vlivu na svalovou sílu jak statickou, tak dynamickou (neuromuskulární dráždivost) se různí. Rozhraní využívané frekvence je od 17 do 60 Hz, amplituda 1-10 mm a doba celotělového vibračního tréninku se pohybuje od 10 sekund po 30 minut (4, 6, 7, 22, 23, 25). Doposud nejsou sjednoceny názory na nejefektivnější rozsah frekvence, amplitudy a doby trvání pro nejvýhodnější využití vibrací ve vztahu k neuromuskulární dráždivosti a zvýšení svalové síly. Například Cardinale a Lim (6) srovnávali účinky vibrací o frekvenci 20 a 40 Hz, přičemž ze studie vyplývá, že při frekvenci 20 Hz došlo ke 4% nárůstu v SJ (squat jump), zatímco při expozici 40 Hz došlo k úbytku v SJ i CMJ (counter movement jump). Také Cochrane a Stannard

(7) pozorovali zvýšení CMJ o 8,1 % při frekvenci 26 Hz a amplitudě 6 mm. Bosco a spol. (4) zaznamenali během desetidenního tréninkového programu (5 jednotek po 90 sekundách) při frekvenci 26 Hz zlepšení ve výskoku a svalové síle dolních končetin u vrcholových hráček volejbalu. V další studii Bosco a spol. (3) udávají o 200 % vyšší EMG aktivitu m. biceps brachii během expozice vibracemi. Torvinena spol. (22) zaznamenali signifikantní zlepšení ve výskoku (8,5 %) po čtyřměsíční intervenci WBVT (25 - 30 Hz), kdy expozice vibracemi trvala 4 minuty.

Versuchen a spol. (25) využívají frekvence 35 - 40 Hz v tréninkové jednotce trvající 30 min. včetně zahřátí a závěrečného uvolnění. V této studii bylo také pozorováno zlepšení izometrické a dynamické svalové síly a posturální kontroly během šestiměsíčního tréninku 3x týdně u žen po menopauze. Ve srovnávací studii Mahieu a spol. (16) mezi „klasickým posilovacím“ tréninkem a WBVT poukázali ve výsledcích na výrazné zlepšení svalové síly dolních končetin ve srovnání se skupinou cvičící identické cviky bez vibrační plošiny u mladých lyžařů. Kinser a spol. (14) poukázali na možnost využití WBVT ke zvýšení rozsahu pohybu dolních končetin, aniž by se snížila „výbušnost“ u mladých gymnastek. Na zlepšení flexibility, výskoku a explozivní síly u atletek poukázali ve své studii i Fagnani a spol. (10).

Z předchozích studií vyplývá, že WBVT by mohl být vhodný doplněk ve sportovní přípravě vrcholových sportovců a aktivně žijící populace i v rámci rehabilitačních programů.

**Kardiovaskulární systém**

Vzhledem k tomu, že se jedná o celotělové vibrace, logicky dochází i k ovlivnění ostatních tkání. Účinky vibrací se projevily také v kardiovaskulárním systému, i když studií, zabývajících se touto problematikou, je jen málo. Yue a Mester (26) provedli modelovou analýzu předpovědi efektu WBVT na kardiovaskulární systém, resp. na cévy. Poukázali na možné benefiční účinky vibrací, které by mohly podporovat angiogenezi a dilataci cév, čímž by se podpořilo prokrvení tkání, zrychlení metabolismu a zlepšení lymfatického oběhu. Na druhou stranu vyvstává určité riziko u pacientů s onemocněním koronárních a mozkových cév.

**Endokrinní systém**

Názory na hormonální odpověď na vibrační trénink nebyly doposud sjednoceny. Bosco a spol. (3, 4) ve své studii poukázali na zvýšení hladiny testosteronu a růstového hormonu a snížení hladiny kortizolu bezprostředně po aplikaci WBVT. Tyto poznatky by mohly vést k využití WBVT k terapii obezity. Za účelem testování této hypotézy

Di Loreto a spol. (dle 21) provedli experiment, kdy zkoumali vliv WBVT (10 zdravých mužů, 10x 1 minuta, 30 Hz) na cirkulaci hladiny glukózy, inzulínu, glukagonu, HCG, kortizolu, adrenalinu, noradrenalinu a celkového testosteronu. Výsledky ovšem tuto hypotézu nepotvrdily. Došlo pouze ke snížení hladiny plazmatické glukózy, pravděpodobně užitím v kontrahovaných svalech, a zvýšení hladiny noradrenalinu, zatímco ostatní parametry zůstaly nezměněny. Vzhledem k malému počtu provedených studií nelze konkrétně stanovit přesné účinky WBVT na endokrinní a kardiovaskulární systém a je zapotřebí se jimi zabývat v dalších studiích. Nejen pro možnost jejich využití v terapii, ale také k eliminaci nežádoucích účinků.

### **Rovnovážné schopnosti**

Ačkoliv se v posledních letech zvyšuje zájem o využití celotělového vibračního tréninku a v mnoha studiích byl pozitivní účinek na posturální stabilitu, balanční a koordinační dovednosti prokázán, jeho interpretace je ale složitá. Přesný účinek vibračních plošin na posturální stabilitu není doposud zcela znám. Napomáhá tomu také skutečnost, že měření schopnosti udržet tělo s jeho složitými biomechanickými vlastnostmi v rovnovážné poloze není jednoduchý úkol a samotná terminologie posturální stability není doposud sjednocená.

Předpokládá se, že cestou vibračního stimulu o nízké frekvenci (20 - 50 Hz) z vibračních plošin přes dotykovou plochu těla dochází ke stimulaci hned několika receptorů. A to svalového vřetenka, Golgiho šlachových tělísek a kloubních a kožních receptorů (2). Tyto proprioceptivní informace z kůže, svalů, šlach a kloubů osového orgánu mají zpětnovazebnou povahu a jsou podkladem pro řízení stabilizace polohy a korekce pohybu (24). Vzhledem k zásadní úloze propriocepce v řízení posturální stability se zde naskytuje možnost ovlivnění posturální stability prostřednictvím aktivace proprioceptorů během WBVT.

Studii zkoumajících vliv WBVT na posturální stabilitu není mnoho a metody i výsledky výzkumů se velmi liší. Existuje však několik studií potvrzujících pozitivní účinky WBVT na posturální stabilitu. Například Torvinen a spol. (22) zaznamenali 15,7% zlepšení balančních schopností u mladých zdravých jedinců po čtyřech minutách expozice WBVT. Moezy a spol. (17) ve své studii potvrdili hypotézu, že měsíční WBVT dlouhodobě zlepšuje propriocepci a posturální stabilitu u probandů po plastice předního zkříženého vaz. Boagerts a spol. (2) po dvanáctiměsíční intervenci starších zdravých probandů zaznamenali snížení frekvence pádů z nestabilní plošiny a zlepšení některých aspektů posturální stability. Ve

studii Verschuerena a spol. (25) došlo ke snížení výchylek v antero-posteriorním i medio-laterálním směru po volní abdukci a extenzi horních končetin. Pozitivní účinky WBVT ve smyslu zlepšení posturální stability u pacientů po cévní mozkové příhodě potvrzují ve své studii Van Des a spol. (23).

### **M. Parkinson, stavy po CMP a Sclerosis multiplex**

Účinky celotělového vibračního tréninku byly zkoumány i u pacientů s onemocněními jako M. Parkinson, roztroušená mozkomíšni skleróza a u pacientů po cévních mozkových příhodách. Haas a spol. (11) poukázali na pozitivní ovlivnění některých symptomů, jako nejvíce přínosný se trénink jevil především v ovlivnění rigidity a tremoru, rovněž ale méně v ovlivnění chůze a držení těla.

Van Ness a spol. (23) poukázali na možný efekt celotělového vibračního tréninku u některých pacientů po CMP, kde shledal pozitivní ovlivnění balance. Rovněž tak u pacientů s lehkou sclerosis multiplex byly shledány pozitivní změny po aplikaci celotělového tréninku v testu „up and go“ (1). Je zapotřebí však připomenout, že uvedené studie byly provedeny na poměrně malém vzorku pacientů (15 - 30 probandů), a proto nelze z výsledků uvedených studií činit jednoznačné závěry.

### **Obezita, metabolický syndrom**

Řada výrobců doporučuje celotělový vibrační trénink za účelem redukce tělesné hmotnosti, s cílem ovlivnění metabolických a rovněž tak imunitních funkcí. Dle Albasiniho a spol. (1) dosavadní výzkumy však přímé účinky k ovlivnění těchto funkcí neprokázaly.

### **Nežádoucí účinky vibrací**

Ačkoliv se v této práci zabýváme možnými pozitivními účinky vibrací, je nutné připomenout skutečnost, že jakékoliv dlouhodobější působení vibrací není pro lidský organismus zpravidla vhodné. Vypovídá o tom také fakt, že v letech 1995 až 2005 tvořily vibrace téměř polovinu z „oficiálně uznaných“ nemocí z povolání způsobených fyzikálními faktory (18).

Ve většině případů způsobují nežádoucí účinky neharmonické vibrace, které mají náhodný charakter a utváří je více frekvenčních složek. Odezva organismu na účinek vibrací závisí na intenzitě vibrací, na délce působení vibrací na organismus a na způsobu přenosu vibrací na lidské tělo.

### **Indikace a kontraindikace celotělového vibračního tréninku**

Dle výše uvedeného přehledu, a především v souladu s nejnovějšími pracemi (1) se vztahem

k celotělovému vibračnímu tréninku, lze shrnout indikační oblasti celotělového tréninku, které doposud vycházejí z výzkumů Evidence based takto:

#### Aplikace celotělového vibračního tréninku se ukazuje efektivní k ovlivnění:

- up and go testu
- balance, rovnováhy
- odrazových schopností
- svalové síly
- délky svalu
- motorické kontroly

#### Aplikace celotělového vibračního tréninku se ukazuje jako efektivní:

- k ovlivnění sarcopenie a osteopenie
- u pacientů po CMP
- u pacientů s m. parkinson
- pacientů s diabetes mellitus
- u pacientů s fibromyálií
- v prevenci atrofie z nečinnosti
- v terapii bolestí dolních zad
- v prevenci prevence úrazů

Pokud jde o využití vibračního tréninku s využitím činek (obr. 2), nepodařilo se nám nalézt doposud žádnou studii, která by hodnotila efekt této terapie či tréninku.

Naproti indikacím stojí **kontraindikace celotělového vibračního tréninku** (s hlavním zřetelem k celotělovému tréninku). U níže uvedených diagnóz a stavů je dle Albasiniho a spol. (1) dbát zvýšené opatrnosti při těchto aplikacích:

- těhotenství
- akutní trombóza
- závažná kardiovaskulární onemocnění
- pacienti s aplikovaným pacemakerem
- jedinci s akutními ránami v důsledku poraněných stavů nebo po operacích
- pacienti s implantáty koleních a kyčelních kloubů
- těžký diabetes
- epilepsie
- akutní infekce
- těžké migrenózní stavy
- tumory
- aktuálně aplikované intrauterinní prostředky
- onemocnění spojené s přítomností kamenů
- orgánové deviace
- klinické stavy, u kterých není celotělový trénink indikován (viz nežádoucí účinky vibrací) (3, 6, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 25).

## ZÁVĚR

V předloženém příspěvku jsou diskutovány účinky vibrací, které se využívají v celotělovém

vibračním tréninku. Na základě předložené literatury lze konstatovat, že řada pozitivních účinků, deklarovaných výrobcí přístrojů pro celotělový vibrační trénink, je v současné době skutečně prokazatelná, a to především pokud jde o rozvoj svalové síly, flexibility, stability, zlepšení hustoty kostí, cirkulace krve, jakož i urychlení regenerace a zotavení. Naproti tomu u řady jiných účinků, jako redukce hmotnosti, anti-aging, zlepšení vitality a podobně, doposud účinnost prokázána nebyla. Rovněž tak nebyly shledány žádné studie, které by dokládaly účinky působení vibračního tréninku s využitím činek.

Lze uzavřít, že celotělový vibrační trénink se celkově jeví přínosným, avšak jako kterákoliv dílčí terapie nebo trénink měla by být tato moderní forma tréninku vždy indikována s rozmyslem, individuálně, se zřetelem k cílům terapie u daného pacienta či cvičící osoby.

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

## LITERATURA

1. ALBASINI, A., KRAUSE, M., REMBITZKI, I.: Using whole body vibration in physical therapy and sport. Churchill Livingstone, Edinburg, 2010, 202 s., ISBN 978-0-7020-3173-1.
2. BOGAERTS, A., VERSCHUEREN, S., DELECLUSE, C., CLAESSENS A. L., BOONEN, S.: Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: A 1 year randomized controlled trial. Gait and Posture, 26, 2007, s. 309-316.
3. BOSCO, C., CARDINALE, M., TSARPELA, O.: Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 79, 1999, s. 306-311.
4. BOSCO, C., COLLI, R., INTROINI, E., CARDINALE, M., TSARPELA, O., MADELLA, A., TIHANYI, J., VIRU, A.: Adaptive response of human skeletal muscle to vibrational exposure. Clinical Physiology, 19, 1998, č. 2, s. 183-187.
5. BURMAGNE, S. P. T., LYSENS, R. M. D., SWINNEN, S., VERSCHUEREN, S.: Effect of paraspinal muscle vibration on position sense of the lumbosacral spine. Spine, 24, 1999, s. 1328-1331.
6. CARDINALE, M., LIM, J.: The acute effects of two different whole body vibration frequencies on vertical jump performance. Med. Sport, 56, 2003, s. 287-292.
7. COCHRANE, D. J., LEGG, S. J., HOOKER, M. J.: The short - term effect of whole body vibration on vertical jump, sprint, and agility performance. Journal of Strength and Condition Research / National Strength and Conditioning Association, 18, 2004, s. 828-832.
8. De GAIL, P., LANCE, J. W., NEILSON, P. D.: Differential effects on tonic and phasic reflex mechanism produced by vibration of muscles in man. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 29, 1966, s. 1-11.
9. EKLUNG, G., HAGHBARTH, K. E.: Normal variability of tonic vibration reflexes in man. Exp. Neurol., 16, 1966, s. 80-92.
10. FAGNANI, F., GIOMBINI, A., Di CESARE, A., PIGOZZI,

- F., Di SALVO, V.: The effects of a whole – body vibration training on muscle performance and flexibility in female athletes. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, 2006, s. 956-962.
11. HAAS, C. T., TURBANSKI, S., KESSLER, K. et al.: The effects of random whole-body-vibration on motor symptoms in Parkinson's disease. *Neurological Rehabilitation*, 21, 2006, s. 29-36.
  12. JACKSON, J. K., MERRIMAN, H. L., VANDERBURGH, M. P., BRAHLER, C. J.: Acute effects of whole-body vibration on lower extremity muscle performance in persons with multiple sclerosis. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 4, 2008, s. 171-176.
  13. JANDÁK, Z.: Vibrace přenášené na člověka. Státní zdravotní ústav [online]. 2007, [cit. 2011-03-03]. Dostupné z: <http://www.szu.cz>.
  14. KINSER, A., RAMSEY, M. W., O'BRYAN, H. S., AYRES, C. A., SANDS, W. A., STONE, M. H.: Vibration and stretching effects on flexibility and explosive strength in young gymnasts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, 2007, s. 133-140.
  15. LAUPER, M., KUHN, A., GERBER, R., LAUGINBÜL, M., RADLINGER, L.: Pelvic floor stimulation: What are the good vibrations? *NeuroUrol. Urodyn.*, 28, 2009, č. 5, s. 405-410.
  16. MAHIEU, N. N., WITVROUW, E., VAN DE VOORDE, D., MICHILSEN, D., ARBYN, V. R., VAN DEN BROECKE, W.: Improving strength and postural control in young skiers: whole body vibration versus equivalent resistance training. *Journal of Athletic Training*, 41, 2006, s. 286-293.
  17. MOEZY, A., OLYAEI, G., HADIAN, M., RAZI, M., FAGHIHZADEH, S.: Comparative study of whole body vibration training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Med.*, 42, 2008, s. 373-378.
  18. Národní registr nemocí z povolání. Materiály: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky [online]. 2007 [cit. 2011-02-20]. dostupné z: [www.uzis.cz](http://www.uzis.cz)
  19. PARÁKOVÁ, B., MÍKOVÁ, M., KROBOT, A.: Vibrace: Neurofyziologické aspekty a možnosti klinického využití. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1, 2008, s. 11-17.
  20. PELCLOVÁ, D.: Nemoci z povolání a intoxikace. 2. vyd., Praha, Karolinum, 2006, ISBN 80-246-1183-X.
  21. STRACHOTOVÁ, H.: Vliv celotělového vibračního tréninku na posturální stabilitu u vybrané sportující populace. Praha, Univerzita Karlova, FTVS, 2011, 77 s., 13 s. příloh. Vedoucí diplomové práce doc. dr. Dagmar Pavlů, CSc.
  22. TORVINEN, S., KANNUS, P., SIEVÄNEN, H., JÄRVINEN, T. A. H., PASANEN, M., KONTULAINEN, S., JÄRVINEN, T. L. N., JÄRVINEN, M., OJA, P., VUORI, I.: Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. *Randomized cross-over study. Clinical Physiology and Functional Imaging*, 22, 2002, s. 145-152.
  23. VAN NES, I. J. W., GEURTS, A. C. H., HTNDRICKS, H. T., DUYSSENS, J.: Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: preliminary evidence. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 2004, s. 867-873.
  24. VÉLE, F.: Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2. rozšířené přepracované vydání. Praha, Triton, 2006, ISBN 80-7254-837-9.
  25. VERSCHUEREN, S., ROELANTS, M., DELECLUSE, CH., SWINNEN, S., VANDERSUCHEREN, D., BOONEN, S.: Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: A randomized controlled pilot study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 19, 2004, s. 352-359.
  26. YUE, Y., MESTER, J.: On the cardiovascular effects of whole-body vibration part II.. Lateral effects. *Statistical analysis. Studies in Applied Mathematics*, 119, 2007, s. 111-125.
  27. VÉLE, F.: Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2. rozšířené přepracované vydání. Praha, Triton, 2006, ISBN 80-7254-837-9.

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

## OZNÁMENÍ

### KURZ „DIAGNOSTIKA A LÉČBA BOLESTI V REHABILITACI“

V souladu s koncepcí přípravy k atestaci v oboru rehabilitační a fyzikální medicína je pro další zájemce připravován 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 koná na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci v termínu 12. - 14. ledna 2012.

**Bližší informace jsou uvedeny na internetové adrese: [www.fyziomed.cz](http://www.fyziomed.cz).**



## RECENZE KNIHY

### BOLEST V AMBULANTNÍ PRAXI

*Prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.*

Autor publikace je známým specialistou ve více oborech. Svou specializací je neurolog, současně je zakládajícím členem Společnosti pro studium a léčbu bolesti ČLS JEP a od počátku je zásadním členem jejího výboru. V neposlední řadě je po celé období své odborné činnosti aktivně činný v oblasti rehabilitační medicíny. Kniha „Bolest v ambulanci“ je obsáhlou publikací, která představuje vynikající pomůcku a průvodce léčbou bolesti pro všechny odborníky napříč specializacemi. Autor vychází z nejmodernější literatury, která je uvedena za každou kapitolou. Téměř všechna témata, o kterých autor v knize píše, již dříve zpracoval ve svých publikacích. Velkým přínosem v jeho publikační činnosti byly například články o terminologii bolesti, články z oblasti hodnocení bolesti a psychologie, farmakologie a neuropatické bolesti. Z těchto důvodů je tedy zřejmé, že autor dokázal výstižným způsobem vyzdvihnout zásadní problematiku jednotlivých témat. V prvních kapitolách knihy autor popisuje základní pojmy v algeziologii, anatomické a fyziologické představy a poznatky o bolesti a nocicepci. Velmi přínosná je kapitola o psychologii, včetně odstavců o komunikačních principech mezi pacientem a lékařem. Za velmi prospěšnou kapitolu pro

praxi považují i část pojednávající o hodnocení bolesti. Farmakologie vychází z nejnovějších názorů na farmakoterapii bolesti a představuje základ léčby bolesti.

Speciální část knihy, která zmiňuje nejčastější bolestivé stavy se kterými se lékař setkává ve své ambulanci, je kvalitně odborně i didakticky zpracovaná. V textu jsou přehledné tabulky i srozumitelné obrázky, které kvalitně napomáhají porozumění textu, dále jsou zvýrazněny důležité poznámky i varování pro praxi a v krátkých kazuistických sděleních i vlastní zkušenosti autora, což je z didaktického hlediska velmi prospěšné.

Celkově hodnotím knihu jako velmi kvalitní publikaci do běžné praxe, ale i jako velmi přínosný text pro přípravu na specializační atestaci v algeziologii. Kniha je moderně napsána a důraz na možnost jejího praktického využití je zřejmý. Měla by být součástí každého lékařského pracoviště, které se zabývá léčbou bolesti ať samostatně nebo v rámci svého základního oboru.

*MUDr. Jiří Kozák, Ph.D.  
Centrum pro léčeni a výzkum bolestivých stavů  
Klinika rehabilitace 2. LF UK a FNM  
V Úvalu 84  
150 06 Praha 5*