

# REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

## REHABILITATION AND PHYSICAL MEDICINE

ČÍSLO 2/2005, ROČNÍK 12

### **VEDOUCÍ REDAKTOR**

**MUDr. Jan Vacek**

Klinika rehabilitačního lékařství IPZV  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

### **ZÁSTUPCE VEDOUCÍHO REDAKTORA**

**MUDr. Jan Calta**

Klinika rehabilitačního lékařství IPZV  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

### **TAJEMNÍK REDAKCE**

**Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.**

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

### **REDAKČNÍ RADA**

**PhDr. Alena Herbenová**

Klinika rehabilitačního lékařství IPZV  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

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

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

**Prof. MUDr. Karel Lewit, DrSc.**

Jiráskova 360  
252 29 Dobřichovice

**Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.**

Klinika rehabilitačního lékařství FN HK  
500 05 Hradec Králové

## OBSAH

<b>Smékal D., Opavský J., Urban J., Mayer M.:</b> Stereotyp vstávání ze sedu v klinické praxi . . . . .	55
<b>Smékal D., Mayer M., Urban J., Opavský J.:</b> Vstávání ze sedu u pacientů po cévní mozkové příhodě . . . . .	62
<b>Mayer M., Smékal D.:</b> Syndromy bolestivého a dysfunkčního ramene: Role krátkých depresorů hlavice humeru . . . . .	68
<b>Dyszkiewicz A., Imielski K.:</b> Samočinný siloměr pro hodnocení účinků kineziterapie . . . . .	72
<b>Nováková E.:</b> McKenzie mechanická diagnostika funkčních poruch hybného systému . . . . .	76
<b>Dlhoš M.:</b> Dynamika funkčních svalových změn u mladých tenistů . . . . .	81
<b>Bendová P., Fričová M., Tichý M., Seidl Z., Špringrová I., Horáčková Š., Pánek D.:</b> MRI – identifikace změn tvaru pánve . . . . .	86
<b>Zemánková M., Jech R.:</b> Extrémní hydrocephalus – neurorehabilitační optimismus . . . . .	91
<b>Vzdělávací program v oboru Rehabilitační a fyzikální medicína . . . . .</b>	93
<b>Vzdělávací akce IPVZ . . . . .</b>	98

## CONTENTS

<b>Smékal D., Opavský J., Urban J., Mayer M.:</b> Standing up from the Sitting Position in Clinical Practice . . . . .	55
<b>Smékal D., Mayer M., Urban J., Opavský J.:</b> Standing up from the Sitting Position in Patients after Stroke . . . . .	62
<b>Mayer M., Smékal D.:</b> Painful Dysfunction Syndromes of the Shoulder: The Role of Short Depressors of the Humeral Head . . . . .	68
<b>Dyszkiewicz A., Imielski K.:</b> Automatic Measurement of Muscular Strength and Endurance Results of Kinesitherapy . . . . .	72
<b>Nováková E.:</b> McKenzie Mechanical Diagnosis of Functional Syndromes of the Musculoskeletal System . . . . .	76
<b>Dlhoš M.:</b> Dynamics of Functional Muscle Changes in Young Tennis Players . . . . .	81
<b>Bendová P., Fričová M., Tichý M., Seidl Z., Špringrová I., Horáčková Š., Pánek D.:</b> MRI – Identification of Changes in Pelvic Shape . . . . .	86
<b>Zemánková M., Jech R.:</b> Extreme Hydrocephalus – Neurorehabilitational Optimism . . . . .	91
<b>Educational Programme in the Branch Rehabilitation and Physical Medicine . . . . .</b>	93
<b>Educational Programme of IPVZ . . . . .</b>	98

<http://www.clsjep.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2005

## 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, Vajnorská 137, P.O. BOX 183, 830 00 Bratislava 3,  
tel.: 00421/244 458 821, 00421/244 442 773, 00421/244 458 816, fax: 00421/244 458 819, e-mail: predplatne@abompkapa.sk.

Vychází 4krát ročně.

Předplatné na rok 352,- Kč (456,- Sk), jednotlivé číslo 88,- Kč (114,- Sk). 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.: 224 266 252–3,  
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 7. 4. 2005

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

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

Vydavatel a redakční rada upozorňují, že za obsah a jazykové zpracování inzerátů a reklam odpovídá výhradně inzerent. Žádná část tohoto  
časopisu nesmí být kopírována a rozmnožována za účelem dalšího rozšiřování v jakékoli formě či jakýmkoli způsobem, ať již mechanickým,  
nebo elektronickým, včetně pořizování fotokopíí, nahrávek, informačních databází na magnetických nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka  
autorských práv a vydavatelského oprávnění.

Zpracování pro internet provádí: NT Servis Praha, s. r. o., U Kněžské Louky 53, 130 00 Praha 3, tel.: 284 818 342–3, fax: 284 820 965  
e-mail: ntservis@ntservis.cz, www.ntservis.cz.

# STEREOTYP VSTÁVÁNÍ ZE SEDU V KLINICKÉ PRAXI

Smékal D.<sup>1</sup>, Opavský J.<sup>1</sup>, Urban J.<sup>1</sup>, Mayer M.<sup>1, 2</sup>

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

<sup>2</sup>Klinika rehabilitačního a tělovýchovného lékařství, Fakultní nemocnice, Olomouc, přednosta doc. MUDr. Č. Číhalík, CSc.

## SOUHRN

V práci jsou uvedeny základní biomechanické a neurofyziologické poznatky týkající se vstávání ze sedu. V práci je popisována problematika rozdělení stereotypu vstávání ze sedu na jednotlivé fáze, posloupnost zapojení svalových skupin v jednotlivých fázích a časové charakteristiky stereotypu vstávání ze sedu. Ve vztahu k časovým charakteristikám a k momentům v klíčových kloubech jsou diskutovány faktory, které ovlivňují stereotyp vstávání ze sedu. Posuzovanými faktory jsou umístění dolních končetin, výška židle a použití horních končetin.

**Klíčová slova:** vstávání ze sedu, faktory ovlivňující STS

## SUMMARY

Smékal D., Opavský J., Urban J., Mayer M.: Standing up from the Sitting Position in Clinical Practice

This paper deals with the biomechanics and neurophysiology of standing up from the sitting position. This movement pattern is divided into stages. The timing of the activity of individual muscles during each stage and the characteristic course of standing up from the sitting position are described. The main factors determining the characteristic timing of this pattern and the momentum of the key joints are discussed. These factors are the position of the legs, the height of the chair and the way the arms are used.

**Key words:** sit-to-stand, interfering factors

*Rehab. fyz. Lék., 12, 2005, No. 2, p. 55–61.*

## ÚVOD

Vstávání ze sedu je motorickým stereotypem, který v běžném životě často používáme. Vstávání ze sedu je přitom mechanicky velice náročným pohybovým úkolem, který vyžaduje dostatečnou svalovou sílu dolních končetin a zejména časovou a prostorovou koordinaci jednotlivých pohybových úkonů, které tvoří celý stereotyp vstávání ze sedu.

V následujícím textu se pokusíme přiblížit tento pohybový úkon z pohledu biomechanického a neurofyziologického. Hlavním úkolem této práce je upozornit na význam tohoto pohybového úkonu pro zachování sociální soběstačnosti jedince a vyvolat tak větší zájem odborné rehabilitační veřejnosti o reedukaci a „rehabilitaci“ právě tohoto pohybového stereotypu.

Jak popisují Janssen a spol. (1), je vstávání ze sedu pohybovou dovedností, jež nám pomáhá nejen v přesunu našeho těžiště, ale s jejíž pomocí také můžeme určit funkční zdatnost daného jedince. Stereotyp vstávání ze sedu se v určitých modifikacích dá vhodně využít nejen k hodnocení celkové funkční zdatnosti organismu, ale i k diagnostice specifických postižení, jakými jsou například radikulopatie na dolních končetinách (2).

Pro využití v klinické praxi je důležité, že rehabilita-stabilita a rehabilita-objektivita při vstávání ze sedu u zdravé populace dosahuje při použití kinematické analýzy vysokých hodnot (3). Proto můžeme využít kinematických, ale i kinetických parametrů vstávání ze sedu jako hodnotícího kritéria kvality rehabilitace u různých poruch pohybového systému (4, 5).

## HLAVNÍ PROBLEMATIKA

### Biomechanické aspekty vstávání ze sedu

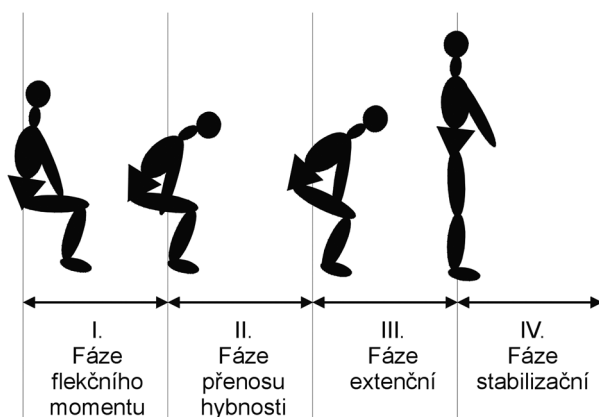
Definice vstávání ze sedu může být popisována různými způsoby. Vander Linden a spol. (6) popisují vstávání ze sedu jako průběžný pohyb, jehož cílem je dosažení vzpřímeného držení těla. Tento pohybový úkon je uskutečňován postupným přesunem těžiště těla ze stabilní polohy do polohy méně stabilní za pomoci extenze dolních končetin.

Roebroek a spol. (7) definují stereotyp vstávání ze sedu jako pohyb těžiště těla směrem nahoru z pozice vsedě do pozice vstoje bez ztráty rovnováhy.

### Fáze pohybu při vstávání ze sedu a pohyb těžiště těla

Stereotyp vstávání ze sedu se v současných studiích nejčastěji rozděluje do 4 fází (obr. 1). Toto rozdělení zavedli Schenkman a spol. (8). V první fázi pohybu, kterou označili jako fázi flekčního momentu, dochází k flexi trupu, anteriornímu klopení pánve a generování počáteční hybnosti. V této fázi se těžiště těla pohybuje anteriorně na relativně velké opěrné bázi, která je tvořena nohama a opěrnou plochou hýždí a stehen na židli. Tato fáze je zakončena odlepením hýždí od židle („lift-off“ fáze). Současně s odlepením hýždí také dochází k prudkému nárůstu reakčních sil podložky.

Při použití kinematické vyšetřovací metody lze určit jako počátek první fáze stereotypu iniciální pohyb hlavy v horizontálním směru, kdy se značka v oblasti tragu posune anteriorně o 1 cm a konec první fáze je určen centimetrovým pohybem značky v oblasti proximálního konce femuru ve vertikálním směru (9).



**Obr. 1.** Rozdělení stereotypu vstávání ze sedu (upraveno z Schenkman a spol., 1990).

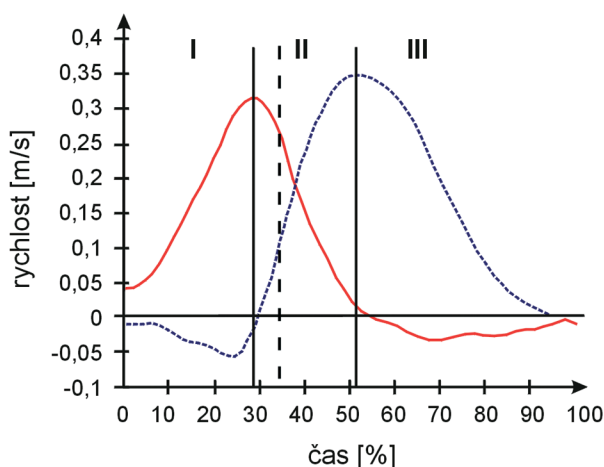
Druhá fáze je započata odlepením hýždí od židle a končí při dosažení maximální dorzální flexe v hlezenních kloubech. Schenkman a spol. (8) označují tuto fázi jako fázi přenosu hybnosti. V této fázi dochází k posunu těžiště těla dopředu a nahoru. Na konci a těsně po skončení této druhé fáze stereotypu dosahuje těžiště těla maximálního anteriorního posunu. Projekce těžiště těla se posunuje dopředu, ale v okamžiku odlepení hýždí se významně zmenšuje opěrná báze, která je tímto omezena na opěrnou plochu nohou. Tato fáze je podle Riley a spol. (10) nejdynamičtější fází, a proto vyžaduje vysoký stupeň koordinace svalového aparátu. To je dáno zejména výrazným zmenšením opěrné báze, změnou směru hybnosti těžiště těla z horizontálního směru ve vertikální a také rozdílnou vertikální projekcí těžiště těla (COM) a působíště reakční síly podložky (COP).

Třetí fáze vstávání ze sedu je označována jako extenční fáze. Začátek této fáze je dán okamžikem maximální dorzální flexe v hlezenních kloubech a konec této fáze je dán první plnou extenzí kyčelních kloubů (dosažení nulové extenční úhlové rychlosti) a vzpřímeným stojem (8). Vzpřímený stoj je v tomto případě definován dosažením maximálního vertikálního posunu značky na proximálním konci femuru (9). Vhodnějším bodem pro limitaci této třetí fáze vstávání ze sedu by však byla značka v nejvyšším bodě crista iliaca, která by lépe zobrazovala extenční pohyb v kyčelním kloubu. Hlavním pohybovým úkolem v této fázi pohybového stereotypu je koordinované přenesení těžiště těla vertikálním směrem.

Poslední, čtvrtou fází, je fáze stabilizace. Tato fáze začíná po prvním dosažení nulové extenční úhlové rychlosti v kyčelním kloubu a konec je dán ustálením amplitudy výchylek jak v antero-posteriorním, tak i v latero-laterálním směru. Videografickou metodou je konec této fáze obtížně stanovitelný (8). Možnou alternativou je určení konce této fáze dynamickou analýzou reakčních sil z tenzometrických plošin.

Ačkoli je toto dělení vstávání ze sedu do čtyř fází nejčastější, není v odborné literatuře jediné. Trew a Everett (11) rozdělují stereotyp vstávání ze sedu na fázi sedu a fázi stojnou. Prakticky shodně definují fáze vstávání ze sedu i Rodovsky a spol. (12), kteří označují první fázi jako fázi předklonu a druhou fázi jako extenční fázi. Podobné dělení na dvě fáze uvádí i Carr a Shepherd (13), kteří tento stereotyp rozdělují na fázi pre-extenční a fázi extenční (14). Roebroek a spol. (7) rozdělují stereotyp vstávání ze sedu na tři fáze. První fáze je akcelerační fáze, která trvá od začátku pohybu do okamžiku dosažení maximální rychlosti těžiště těla v horizontálním směru. Ve druhé, přechodové, fázi

dochází ke zpomalování horizontální rychlosti pohybu těžiště těla a nastupuje přechod do vertikálního směru. Konec této fáze je definován dosažením maximální rychlosti pohybu těžiště těla ve vertikálním směru. Ve třetí, decelerační, fázi se zpomaluje vertikální pohyb těžiště těla a v horizontálním směru je jen nepatrné kolísání těžiště těla (graf 1).



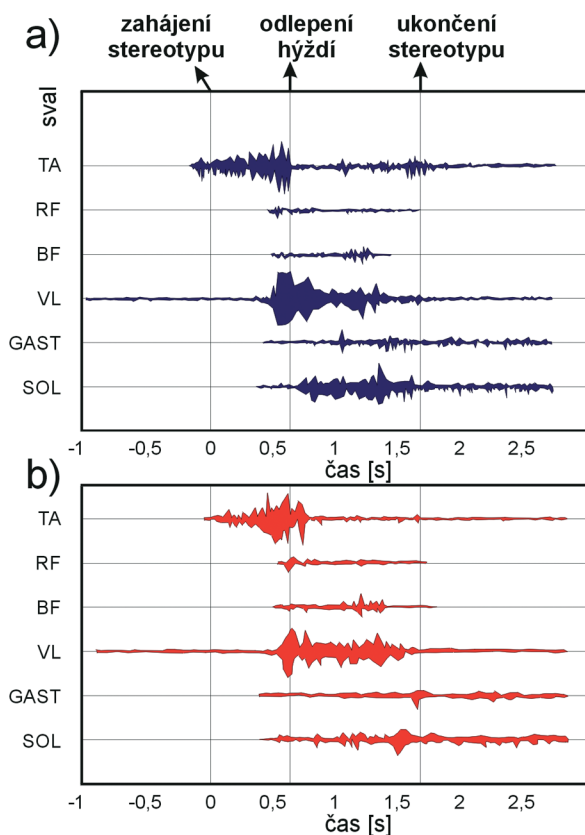
**Graf 1.** Rozdělení vstávání ze sedu podle rychlosti pohybu COM (upraveno z Roebroek a spol., 1994).  
plná čára – horizontální rychlost COM  
přerušovaná čára – vertikální rychlost COM  
svislá přerušovaná čára – odlepení hýždí  
I. akcelerační fáze  
II. přechodová fáze  
III. decelerační fáze

### Svalová aktivita při vstávání ze sedu

V průběhu vstávání ze sedu dochází postupně k aktivaci a souhře svalů celého těla. Nuzik a spol. (15) rozdělují pohybový stereotyp vstávání ze sedu, z hlediska časové posloupnosti zapojení hlavních svalových skupin, do dvou fází. První fáze trvá úvodních 35 % celkové délky stereotypu a podílejí se na ní především flexory. Je proto označována jako flekční fáze. Druhou fází je extenční fáze, která je jako první pozorovatelná v oblasti hlavových kloubů a kolen. Změna z flekční do extenční fáze přibližně koresponduje s odlepením hýždí od židle.

V rámci rozdělení stereotypu vstávání ze sedu podle Schenkmana a spol. (8) je aktivita svalstva v různých fázích následující. V první fázi se těžiště těla posouvá dopředu a dochází k aktivaci „ventrální muskulatury“ – flexorů kyčelních kloubů, břišních svalů, flexorů krku a prsních svalů. Tato první fáze je spojena s předklonem trupu, flexí krční páteře a protrakcí ramenního pletence (16). Khemlani a spol. (14) sledovali

aktivaci svalů dolních končetin a zjistili následující posloupnost zapojení svalů. První se s větším předstihem před ostatními aktivoval musculus (m.) tibialis anterior, za ním následovaly m. rectus femoris, m. biceps femoris a m. vastus lateralis. Tato skupina svalů se aktivovala ještě v I. fázi vstávání ze sedu před odlepením hýždí od sedadla. Teprve poté došlo k aktivaci m. gastrocnemius a m. soleus (graf 2). Gross a spol. (17) sledovali posloupnost zapojení svalů dolních končetin jak u mladších, tak i u starších probandů. U starších jedinců se první aktivoval m. tibialis anterior, následovaly m. gastrocnemius lateralis, m. soleus, m. biceps femoris, m. rectus femoris, mm. vasti a m. gluteus maximus. Starší probandi vykazovali nižší svalovou sílu dolních končetin, a přesto byli schopni pohyb dokončit. Využili většího předklonu trupu a vyvinuli větší horizontální hybnost. U mladších jedinců se m. gastrocnemius lateralis a m. soleus aktivovaly později a jejich aktivita nastoupila až po odlepení hýždí od židle.



**Graf 2.** Vzorce zapojení svalů dolních končetin ve dvou různých pozicích (upraveno z Khemlani a spol., 1999)  
a) zadní pozice DKK  
b) přední pozice DKK  
TA – m. tibialis anterior, RF – m. rectus femoris, BF – m. biceps femoris, VL – vastus lateralis m. quadriceps femoris, GAST – m. gastrocnemius, SOL – m. soleus

Druhou fází specifikuje přenesení hmotnosti těla nad chodidla – tzv. fáze přenosu momentu (10). Začátek této fáze je spojen s odlepením hýždí od podložky – sedadla. Aktivovány jsou především flexory kolenního kloubu a m. rectus femoris, které pracují v tzv. ko-kontrakci (7, 18). Tento jev je označován jako tzv. Lombardův paradox. Jedná se o funkci dvojice sil, která zajišťuje jednak udržování polohy, ale současně i stabilizované vedení pohybu (19). V této části vstávání uvádějí Palastanga a spol. (16) větší zapojení nejen svalstva dolních končetin, ale také celé ventrální muskulatury. Druhá fáze končí v okamžiku, kdy v oblasti kotníků nacházíme maximální dorzální flexi (8).

Ve třetí fázi dochází k vertikálnímu posunu těžiště až do vzpřímení. Fáze začíná maximální dorzální flexí hlezenních kloubů a končí v okamžiku, kdy je poprvé dosaženo extenze v kyčelních kloubech a extenze trupu (10). V této fázi dále pokračuje kokontrakční svalová aktivita flexorových a extenzorových svalových skupin na dolních končetinách.

Čtvrtá fáze začíná prvním dosažením extenze v kyčelních kloubech a trupu. V jejím průběhu dochází k postupnému zmenšování posunu těžiště a v závěru této fáze je dosaženo dynamické stabilizace dolních končetin a trupu, kdy je pohyb těžiště minimální. Stabilizace trupu ve vzpřímené poloze je zajištěna hlubokým stabilizačním systémem – autochtonním svalstvem (10).

Goulart a Valls-Solé (20) sledovali vzorce zapojení svalů při použití různých typů sedu a při použití různých strategií vstávání ze sedu. Při vstávání ze spontánně zaujímaného sedu nacházeli autoři první aktivaci m. tibialis anterior, a to současně s aktivací abdominálních svalů. Z pohledu svalů v oblasti hlavy a šíje se na začátku tohoto stereotypu objevuje aktivita m. sternocleidomastoideus, která vymizí při odlepení hýždí od podložky, a kterou nahradí aktivita m. trapezius. Ta přibližně po 0,5 s přechází opět v aktivitu m. sternocleidomastoideus. Dále v časové řadě dochází k aktivaci lumbálních paraspinálních svalů, m. quadriceps femoris a hamstringů. Začátek těchto aktivací se shoduje s fází odlepení hýždě od sedátka. Poslední ze svalů, jehož aktivitu autoři sledovali, byl m. soleus, který se u všech probandů zapojoval až na posledním místě. Aktivita se objevovala až ve fázi po odlepení hýždí a měla nízkou amplitudu, která dále přetrvávala až do konce stereotypu pohybu vstávání ze sedu.

### **Trvání a rychlost provedení vstávání ze sedu**

Vstávání ze sedu je vysoce automatizovaný pohybový úkon a závisí převážně na informacích

ze somatosenzorického aparátu (21). Pro stabilní provedení vstávání ze sedu u starších jedinců je významnější potřebná zraková kontrola. Proto také bývá porucha zraku a sluchu, se současným předsunutým držením hlavy u starších probandů, jednou z možných příčin pádů u geriatrické populace (22).

Stanovení celkové doby vstávání ze sedu je, jak již bylo uvedeno výše, obtížné. Problematické je určení doby ukončení čtvrté stabilizační fáze. Kinematickými metodami je validní stanovení tohoto okamžiku nemocné, a proto se v těchto pracích používá popis a hodnocení pouze tří předchozích fází. I přesto je doba vstávání ze sedu v těchto fázích u různých autorů rozdílná. Schenkman a spol. (8) uvádějí, že fáze flekčního momentu trvá 0,5 s, fáze přenosu hybnosti 0,33 s a extenční fáze 0,98 s. Celková délka je pak 1,81 s. Další autoři popisují celkovou dobu vstávání ze sedu v rozmezí mezi 1,6–1,9 s (14, 15, 23, 24, 25).

Gaul-Aláčová a spol. (23) zjistili, že se doby vstávání ze sedu při spontánním vstávání ze sedu a při vstávání ze sedu s vyřazením zrakové kontroly nelišily a byly v průměru 1,6 s. Při vstávání ze sedu s použitím balančních sandálů pak celková doba vstávání ze sedu byla 1,7 s.

Všechny dosud uvedené hodnoty byly zjišťovány při přirozené rychlosti provedení pohybového úkolu u zdravých mladých probandů. Pai a spol. (26) srovnávali délku trvání vstávání ze sedu při pomalé, přirozené a velké rychlosti provedení pohybového úkolu. Zjistili, že při přirozené rychlosti provedení je délka stereotypu v průměru 1,95 s u mladých probandů a 2,13 s u starších probandů. Při rychlém provedení byla délka vstávání ze sedu u skupiny mladých probandů 1,42 s a u starších probandů 1,43 s. Při co nejpomalejším provedení vstávali mladí jedinci 2,97 s a u starších jedinců 3,47 s. Srovnáním mezi nejpomalejším a nejrychlejším možným provedením stereotypu vstávání ze sedu bylo zjištěno, že projekce COM při odlepení hýždí při nejpomalejším provedení je 36 cm před patami, při nejrychlejším pak 10 cm za patami. Se zvyšující se rychlostí provedení rostla i maximální hodnota vertikální hybnosti COM.

Stejný závěr zaznamenali také Gross a spol. (17), kteří potvrzují, že s větší rychlostí provedení se zmenšuje rozsah flexe trupu a COM je tedy v okamžiku opuštění židle více vzadu. U obou autorů se pak se zvyšující se rychlostí provedení vstávání ze sedu zvyšuje nejen horizontální, ale i vertikální hybnost COM. Toto zvyšování hybnosti COM je spojeno se signifikantně významným zvýšením maximální aktivity m. vastus lateralis, m. rectus femoris, m. gastrocnemius lateralis a m. biceps femoris.

Dobu vstávání ze sedu mimo rychlosti provedení ovlivňuje také způsob, jakým je stereotyp proveden. Goulart a Valls-Solé (20) zjistili, že při vědomém vstávání ze sedu s napřímením páteře se statisticky významně zkrátila celková doba provádění vstávání ze sedu. Od ostatních způsobů vstávání ze sedu se doba lišila o 0,3 s. Celkové trvání stereotypu při provádění tímto způsobem bylo v průměru okolo 1,68 s (při ostatních způsobech byly průměrné hodnoty v rozmezí 1,92–1,97 s).

V interindividuálním srovnání Kerr a spol. (25) popisují s narůstajícím věkem probanda i nárůst doby provedení stereotypu vstávání ze sedu. Statisticky významně delší doba provedení byla zjištěna u žen ve srovnání s muži.

Doba provedení vstávání ze sedu je samozřejmě také ovlivněna onemocněním jedince. Například pacienti s LBP vstávali statisticky významně déle než zdraví jedinci (27). Prodloužení celkové doby vstávání ze sedu bylo popsáno i u pacientů s neurologickými diagnózami (stav po cévní mozkové příhodě, Parkinsonova choroba,...) (28, 29, 30).

### **Zatěžování dolních končetin při vstávání ze sedu**

U zdravých jedinců při stereotypu vstávání ze sedu je víceméně symetrické zatěžování dolních končetin (28). Hesse a spol. (31) zkoumali stranovou symetrii ve vztahu k dominanci dolních končetin při třech rychlostech provedení (co nejpomaleji, přirozeně a co nejrychleji) a zjistili, že zatěžování dolních končetin je přibližně symetrické. Nebyl nalezen vztah mezi lateralitou DKK a predilekcí pohybu COM, ani se stranou maximálního zatížení.

Hirschfeld a spol. (32) zaznamenali v průběhu vstávání ze sedu nesymetrické zatěžování hýždí, ale podle vyhodnocení reakčních sil podložky se tato asymetrie neprojevila na zatěžování dolních končetin. Můžeme proto říci, že vstávání ze sedu probíhá relativně symetricky.

Rysnarová (9) popsala, že symetrie zatěžování dolních končetin zůstávala i při změnách aferentních informací. Symetrické zatěžování dolních končetin nacházela jak při vstávání s otevřenými očima, tak i při zavřených očích a při vstávání na balančních sandálech.

Změna v zatěžování byla průkazná pouze v situaci, kdy proband provádí vstávání ze sedu s následnou chůzí (33). Rozdíly v provedení byly zaznamenány již v okamžiku odlepení hýždí od sedadla. Při vstávání ze sedu s následnou chůzí probandi zatěžovali více budoucí švihovou končetinu. Šlo spíše o tendenci přesunutí váhy nad švihovou nohu, bez statistické významnosti.

## **FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VSTÁVÁNÍ ZE SEDU**

### **Umístění DKK**

Carr a Shepherd (13) uvádějí, že u zdravých jedinců je u přirozeně prováděného vstávání ze sedu pozice dolních končetin 10 cm dorzálně od imaginární vertikální linie spuštěné z kolenního kloubu. Tuto hodnotu však nelze paušálně převést na hodnotu úhlového postavení v kolenním kloubu, neboť tento přepočít je závislý na délce bérce. Zcela přibližně však tato pozice bude zapadat do rozmezí, které různí autoři uvádějí jako přirozenou pozici v kolenním kloubu. Toto rozmezí je mezi 100–110° flexe v kolenním kloubu (7, 28, 34, 35). Většina autorů také používá ve svých studiích jako standardizovanou startovací pozici 110° flexi v kolenním kloubu.

Pokud se postavení dolních končetin mění z tohoto přirozeného postavení, má to vliv na provádění celého stereotypu vstávání ze sedu. Van der Linden a spol. (6) zjišťovali, jaký vliv na timing svalů bude mít změna pozice dolních končetin. Při postavení dolních končetin více vpředu (95° flexe v kolenním kloubu) došlo ke statisticky významnému zpoždění aktivace m. tibialis anterior, m. quadriceps femoris i m. erector spinae. Posloupnost zapojení svalů se mezi standardní pozicí a pozicí dolních končetin vpředu nelišila. Z hlediska časového trvání jednotlivých fází došlo ke statisticky významnému prodloužení druhé fáze (fáze přenosu hybnosti) a zkrácení třetí (extenční) fáze.

Khemlani a spol. (14) v podobné testovací situaci zjistili, že mezi těmito pozicemi dolních končetin nevznikla změna v aktivačním vzorci sledovaných svalů. První se zapojoval m. tibialis anterior, pak m. rectus femoris, m. biceps femoris, m. vastus lateralis (před odlepením hýždí) a poté m. gastrocnemius a m. soleus (po odlepení hýždí). Při posunu dolních končetin dozadu se ale aktivoval m. tibialis anterior dříve, a m. gastrocnemius a m. soleus později než při přední pozici dolních končetin.

Janssen a spol. (1) uvádějí, že při změně pozice dolních končetin z přední na posteriorní, dochází ke snížení maxima extenčního momentu v kyčelním kloubu ze 148,8 na 32,7 N.m.

### **Výška židle**

Ve velké většině studií se výška židle upravuje podle délky bérce, kdy nejčastější hodnotou je výška židle odpovídající vzdálenosti kolen od podložky (100 % délky holeně nebo pozice stehna v horizontále).

Schenkman a spol. (36) ve své práci hodnotili vliv snižování výšky židle. Autoři zjistili, že při snížení výšky židle se bez ohledu na věk zvyšuje

flekční úhlová rychlost trupu v první fázi stereotypu. Generování zvýšené flekční hybnosti trupu v první fázi stereotypu je logickou reakcí vedoucí k překonání mechanických nároků spojených se snižující se výškou židle. Zvýšení flekční úhlové rychlosti trupu v první fázi napomáhá extenzi kolenního a kyčelního kloubu v okamžiku odlepení hýždí od židle. Ve třetí fázi stereotypu vstávání ze sedu také statisticky významně narůstá, se snižující se výškou židle, extenční úhlová rychlost trupu, kolenního a kyčelního kloubu.

Hughes a spol. (37) popisují, že u pacientů s mírným funkčním deficitem (neschopnost vstát ze židle vysoké 0,33 cm) dochází se snižující se židlí ke zvyšování požadovaných momentů v kolenním kloubu. Vyjádřeno v procentech (poměr požadovaného momentu kolenního kloubu a maximální izometrické kontrakce extenzorů kolenního kloubu), pacienti s funkčním deficitem využívají od 78 % (výška židle 58 cm) do 102 % (výška židle 42 cm). Mladí probandi pak využívali od 34 % (výška židle 58 cm) do 38 % (výška židle 33 cm). Zároveň také u pacientů s funkčním deficitem došlo k prodloužení celkové doby provedení.

Naopak při užití vyšších židlí se zmenšují momenty sil v kolenním kloubu (více jak o 60 %) a v kyčelním kloubu (více jak o 50 %) (1). Větší výška židle zmenšuje nároky na rozsahy pohybu v kyčelním a kolenním kloubu, a tím usnadňuje vstávání ze sedu, což je důležité u osob s postižením těchto kloubů.

U starších a artritických pacientů je jedním z nejdůležitějších faktorů při výběru křesla snadnost vstávání ze sedu. Více jak 42 % z probandů udávalo různý stupeň obtíží při vstávání ze sedu (38). Proto je také výška židle důležitým parametrem při ergonomické výrobě nábytku.

### Použití horních končetin

Janssen a spol. (1) uvádějí, že výška židle, užití opěrek rukou a pozice dolních končetin jsou hlavními faktory ovlivňujícími stereotyp vstávání ze sedu. Autoři popisují, že při použití opory o ruce dochází ke snížení momentů sil v kyčelním kloubu až o 50 %.

Mimo opory samotné, mohou horní končetiny napomáhat provedení stereotypu vstávání ze sedu jejich koordinovaným zapojením v průběhu stereotypu, což usnadní přenos těžiště těla vertikálním směrem.

Carr a spol. (39) upozorňují na to, že volně se pohybující horní končetiny pomáhají pohybu celého těla při vstávání ze sedu, ale mají-li probandi provádět nezávislý pohyb horní končetinou, není už tak úzce propojeno načasování extenze dolních končetin s flexí horních končetin. Pravděpodobně to svědčí o čas-

tečném uvolnění horních končetin z posturálních reakcí.

## ZÁVĚRY

1. Vstávání ze sedu je pohybovým stereotypem důležitým pro zachování sociální soběstačnosti jedince.
2. Základní dělení vstávání ze sedu z hlediska časové posloupnosti zapojení svalových skupin je na flekční a extenční fázi. Přibližný přechod mezi oběma fázemi koresponduje s odlepením hýždí od židličky.
3. Stereotyp vstávání ze sedu se detailněji rozděluje do 4 fází – 1. fáze flekčního momentu, 2. fáze přenosu hybnosti, 3. fáze extenze, 4. fáze stabilizační.
4. Celková délka vstávání ze sedu spontánní rychlostí bývá udávána u zdravých osob v rozmezí 1,6–1,9 s. Statisticky významně delší doba vstávání ze sedu byla zjištěna u žen ve srovnání s muži. Prodloužení celkové doby vstávání ze sedu bylo zaznamenáno u funkčních i strukturálních poruch neuromuskuloskeletálního systému.
5. U zdravých jedinců je zatěžování dolních končetin symetrické i při změnách aferentních informací (zavřené oči, balanční sandály).
6. Pozice dolních končetin ovlivňuje rychlost aktivace svalů, ale nemění timing zapojení svalových skupin.
7. Se snižující se výškou židle narůstá i obtížnost provedení vstávání ze sedu. Výška židle je důležitým parametrem při výběru nábytku u pacientů s funkčním deficitem.

## LITERATURA

1. JANSSEN, W. G. M., BUSSMANN, H. B. J., STAM, H. J.: Determinants of the sit-to-stand movement: A review. *Phys. Ther.*, 2002, 9, p. 866–879.
2. RINVILLE, J., JOUVE, C., FINNO, M., LIMKE, J.: Comparison of four tests of quadriceps strength in L3 or L4 radiculopathies. *Spine*, 21, 2003, p. 2466–2471.
3. JENG, S. F., SCHENKMAN, M., RILEY, P. O., LIN, S. J.: Reliability of a clinical kinematic assessment of the sit-to-stand movement. *Phys. Ther.*, 1990, 8, p. 511–520.
4. DEAN, C. M., RICHARDS, C. L., MALOUIN, F.: Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2000, 4, p. 409–417.
5. LAUDRISEN, U. B., DELACOUR, B. B., GOTTSCHALCK, L., SVENSSON, B. H.: Intensive physical therapy after hip fracture. A randomised clinical trial. *Dan Med. Bull.*, 2002, 1, p. 70–72.
6. VANDER LINDEN, D. W., BRUNT, D., McCULLOCH, M. U.: Variant and invariant characteristics of the sit-to-stand task in healthy elderly adults. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 75, 1994, p. 653–660.



7. ROEBROECK, M. E., DOORENBOSCH, C. A. M., HARLAAR, J., JACOBS, R., LANKHORST, G. J.: Biomechanics and muscular activity during sit-to-stand transfer. *Clin. Biomech.*, 1994, 9, p. 235–244.
8. SCHENKMAN, M. L., BERGER, R. A., RILEY, P. O., MANN, R. W., HODGE, W. A.: Whole-body movements during rising to standing from sitting. *Phys. Ther.*, 10, 1990, p. 638–651.
9. RYSNAROVÁ, D.: Dynamická analýza vstávání ze sedu. Diplomová práce, *Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc*, 2002.
10. RILEY, P. O., SCHENKMAN, M. L., MANN, R. W., HODGE, W. A.: Mechanics of constrained chair-rise. *J. Biomech.*, 1991, 1, p. 77–85.
11. TREW, M., EVERETT, T.: Human movement. An introductory text. *New York: Churchill Livingstone*, 1997, p. 166–169.
12. RODOVSKY, M. W., ANDRIACCHI, T. P., ANDERSON, G. B. J.: The influence of chair height on lower limb mechanics during rising. *J. Orthop. Res.*, 1989, 7, p. 266–271.
13. CARR, J. H., SHEPHERD, R. B.: Neurological rehabilitation. Optimizing motor performance. *Oxford: Butterworth-Heinemann*, 2000, p. 71–91.
14. KHEMLANI, M. M., CARR, J. H., CROSBIE, W. J.: Muscle synergies and joint linkages in sit-to-stand under two initial foot position. *Clin. Biomech.*, 1999, 14, p. 236–246.
15. NUZIK, S., LAMB, R., VANSANT, A., HIRT, S.: Sit-to-stand movement pattern – A kinematic study. *Phys. Ther.*, 11, 1986, p. 1708–1713.
16. PALASTANGA, N., FIELD, D., SOAMES, R.: Anatomy of human movement: Structure and function. *Oxford: Butterworth-Heinemann*, 1993.
17. GROSS, M. M., STEVENSON, P. J., CHARETTE, S. L., PYKA, G., MARCUS, R.: Effect of muscle strength and movement speed on the biomechanics of rising from a chair in healthy elderly and young women. *Gait. Posture*, 1998, 8, p. 175–185.
18. KELLEY, D. L., DAINIS, A., WOOD, G. K.: Mechanics and muscular dynamics of rising from a seated position. In P. V. Komi: International series on biomechanics (pp. 127–134). *Baltimore: University Park Press*, 1976.
19. VĚLE, F.: Kineziologie pro klinickou praxi. *Praha, Grada Publishing*, 1997, p. 217–219.
20. GOULART, F. D. P., VALLS-SOLÉ, J.: Patterned electromyographic activity in the sit-to-stand movement. *Clin. Neurophysiol.*, 110, 1999, p. 1634–1640.
21. MOUREY, F., GRISHIN, A., D'ATHIS, P., POZZO, T., STAPLEY, P.: Standing up from a chair as a dynamic equilibrium task: A comparison between young and elderly subjects. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2000, 9, p. 425–431.
22. IKEDA, E. R., SCHENKMAN, M. L., RILEY, P. O., HODGE, W. A.: Influence of age on dynamics of rising from a chair. *Phys. Ther.*, 1991, 6, p. 473–481.
23. GAUL-ALÁČOVÁ, P., OPAVSKÝ, J., JANURA, M., ELFMARK, M., STEHLÍKOVÁ, J.: Analysis of the sitting-to-standing movement in variously demanding postural situations. *Acta Univ. Palacki Olomouc; Gymn.*, 2003, 1, p. 57–64.
24. HANÁKOVÁ, P.: Určení stability provedení vstávání ze sedu. Diplomová práce, *Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc*, 2002.
25. KERR, K. M., WHITE, J. A., BARR, D. A., MOLLAN, R. A. B.: Analysis of the sit-stand-sit movement cycle in normal subjects. *Clin. Biomech.*, 1997, 4, p. 236–245.
26. PAI, Y. C., NAUGHTON, B. J., CHANG, R. W., ROGERS, M. W.: Control of body centre of mass momentum during sit-to-stand among young and elderly adults. *Gait. Posture*, 1994, 2, p. 109–116.
27. KAUCKÁ, M.: Hodnocení vstávání ze sedu videografickou vyšetřovací metodou. Diplomová práce, *Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc*, 1999.
28. CHENG, P. T., LLAW, M. Y., WONG, M. K., TANG, F. T., LEE, M. Y., LIN, P. S.: The sit-to-stand movement in stroke patients and its correlation with falling. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 79, 1998, p. 1043–1046.
29. MAK, M. K., HUI-CHAN, C. W.: Switching of movement direction is central to parkinsonian bradykinesia in sit-to-stand. *Mov. Disord.*, 2002, 6, p. 1188–1195.
30. MAK, M. K., LEVIN, O., MIZRAHI, J., HUI-CHAN, C. W.: Joint torques during sit-to-stand in healthy subjects and people with Parkinson's disease. *Clin. Biomech.*, 2003, 3, p. 197–206.
31. HESSE, S., SCHAUER, M., JAHNKE, M. T.: Standing-up in healthy subjects: symmetry of weight distribution and lateral displacement of the centre of mass as related to limb dominance. *Gait. Posture*, 1994, 4, p. 287–292.
32. HIRSCHFELD, H., THORSTEINSDOTTIR, M., OLSSON, E.: Coordinated ground forces exerted by buttocks and feet are adequately programmed for weight transfer during sit-to-stand. *J. Neurophysiol.*, 1999, 6, p. 3021–3029.
33. MAGNAN, A., McFAYDEN, B. J., ST-VINCENT, G.: Modification of the sit-to-stand task with addition of gait initiation. *Gait. Posture*, 1996, 4, p. 232–241.
34. DOORENBOSCH, C. A. M., HARLAAR, J., ROEBROECK, M. E., LANKHORST, G. J.: Two strategies of transferring from sit-to-stand; The activation of monoarticular and biarticular muscles. *J. Biomech.*, 11, 1994, p. 1299–1307.
35. LUNDIN, T. M., GRABINER, M. D., JAHNIGEN, D. W.: On the assumption of bilateral lower extremity joint moment symmetry during sit-to-stand task. *J. Biomech.*, 1995, 1, p. 109–112.
36. SCHENKMAN, M. L., RILEY, P. O., PIEPER, C.: Sit-to-stand from progressively lower seat heights-alterations in angular velocity. *Clin. Biomech.*, 1996, 3, p. 153–158.
37. HUGHES, M. A., SCHENKMAN, M. L.: Chair rise strategies in the functionally impaired elderly. *J. Reh. Res. Dev.*, 1996, 4, p. 409–412.
38. MUNTUN, J. S., ELLIS, M. I., CHAMBERLAIN, M. A., WRIGHT, V.: An investigation into the problems of easy chairs used by the arthritic and the elderly. *Rheumatol. Rehabil.*, 1981, 3, p. 164–173.
39. CARR, J. H., GENTILE, A. M.: The effect of arm movement on biomechanics of standing up. *Hum. Mov. Sci.*, 1994, 13, p. 175–193.

Mgr. David Smékal  
KFT FTK UP  
Tř. Míru 115  
771 40 Olomouc  
e-mail: smekal@ftknu.upol.cz

# VSTÁVÁNÍ ZE SEDU U PACIENTŮ PO CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ

Smékal D.<sup>1</sup>, Mayer M.<sup>1,2</sup>, Urban J.<sup>1</sup>, Opavský J.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Klinika rehabilitačního a tělovýchovného lékařství LF UP a FN, Olomouc, přednosta doc. MUDr. Č. Číhalík, CSc.

## SOUHRN

Práce se zabývá problematikou vstávání ze sedu u pacientů po cévní mozkové příhodě (CMP). V práci jsou popisovány biomechanické a neurofyziologické změny v pohybovém stereotypu vstávání ze sedu u pacientů s hemiparetickým postižením. Na základě poznatků současných studií jsou diskutovány možnosti rehabilitace stereotypu vstávání ze sedu a také využití vstávání ze sedu v rehabilitaci pacientů po CMP.

**Klíčová slova:** vstávání ze sedu, CMP

## SUMMARY

Smékal D., Mayer M., Urban J., Opavský J.: Standing up from the Sitting Position in Patients after Stroke

The paper deals with biomechanical and neurophysiological changes in the motor pattern of standing up from the sitting position in hemiparetic patients. Possible methods of rehabilitation to restore the normal pattern are discussed.

**Key words:** sit-to-stand, stroke

Rehab. fyz. Lék., 12, 2005, No. 2, p. 62–67.

## ÚVOD

Vstávání ze sedu a posazování se jsou motorické stereotypy, které používáme v běžném životě nesčetněkrát a v případě neschopnosti jejich provedení výrazně omezují aktivity běžného denního života (ADL), a tím přispívají k sociální izolaci jedince.

Riley a spol. (1) označují vstávání ze sedu za mechanicky mnohem náročnější než jiné činnosti běžného života. Gross a spol. (2) uvádějí, že nároky na svalovou sílu a momenty sil v kyčelním kloubu, stejně jako na kloubní rozsahy v ostatních skloubených dolní končetiny, jsou při vstávání ze sedu větší než při chůzi po rovině nebo chůzi po schodech.

Jakákoli strukturální i funkční porucha v neuromuskuloskeletálním systému pak tyto nároky na provedení vstávání ze sedu ještě zvyšuje. Pochopení základních biomechanických

a neurofyziologických zákonitostí je nezbytné pro efektivní nácvik vstávání ze sedu.

Nácvik vstávání ze sedu není v klinické praxi doménou pouze fyzioterapeutů, ale je také součástí postupů ošetrovatelské péče. Samostatný trénink pacientem je nezbytným předpokladem pro dosažení jeho sebeobsluhy a soběstačnosti.

Trénink vstávání ze sedu je bezesporu také preventivním opatřením, které u pacientů s poruchou řízení motoriky umožní snížit množství pádů, ke kterým u nich dochází při změnách polohy těla. Takovým příkladem může být nejen vstávání ze sedu, ale i posazování se, přesun z lůžka na vozík a přechod ze stoje do chůze. Cheng a spol. (3) uvádějí, že až jedna třetina pádů u pacientů po CMP je spojena se vstáváním ze sedu nebo s posazováním se.

Zdokonalení a trénink správného provedení vstávání ze sedu je jedním ze základních preventivních opatření u geriatrických pacientů, kde je

incidence pádů výrazně vyšší než u mladší populace. Je také nutné brát na zřetel větší fragilitu kostí a vyšší pravděpodobnost závažnějších poranění u pacientů vyšších věkových kategorií. Nyberg a Gustafson (4) uvádějí, že u geriatrických pacientů jsou právě pády z 80–90 % příčinou jejich poranění.

## **HLAVNÍ PROBLEMATIKA**

### **Vstávání u pacientů po cévní mozkové příhodě (CMP)**

S pacienty po cévní mozkové příhodě se v rehabilitační praxi často setkáváme. Stupeň postižení je závislý na rozsahu a lokalizaci léze a na typu poškození (ischemie/hemoragie).

Carr a Shepherd (5) řadí mezi hlavní problémy u takto postižených pacientů potíže s generováním a timingem dostatečné svalové síly extenzorů dolních končetin. Svalová síla extenzorů dolních končetin (m. gluteus maximus, hamstringy a m. quadriceps femoris) je nezbytná k zabezpečení posunu těžiště těla vertikálním směrem při vstávání ze sedu. Při výrazné poruše pacient nemusí být schopen samostatně vstát vůbec, nebo jen s dopomocí druhé osoby, případně s pomocí kompenzačních pomůcek.

Dalším omezením při vstávání ze sedu je nemožnost dosažení dostatečné dorzální flexe nohy na hemiparetické straně. Toto omezení může být dáno oslabením dorzálních flexorů nohy, spasticitou m. soleus či jeho kontrakturou, která může vzniknout nedostatečným polohováním v akutní fázi onemocnění a mechanicky pak zabraňuje dorzální flexi v kotníku. Cheng a spol. (6) uvádějí, že u hemiparetických pacientů po cévní mozkové příhodě, kteří trpí pády, je nástup svalové aktivity m. tibialis anterior na postižené straně výrazně zpomalen. Až 70 % pacientů, kteří v anamnéze udávají výskyt pádů, dokonce nevykazovalo při vstávání ze sedu žádnou nebo výrazně sníženou aktivitu m. tibialis anterior. U poloviny pacientů s pády v anamnéze se objevovala předčasná nebo nadměrná aktivita m. soleus při iniciaci stereotypu vstávání ze sedu.

Při vstávání ze sedu – ve fázi odlepení steh od židle – je u pacientů po CMP popisována porucha rovnováhy a snížená schopnost posunu těžiště těla dostatečně dopředu, což omezuje a někdy až znemožňuje následný vertikální posun těžiště těla. Tato porucha rovnovážných mechanismů může být podmíněna nedostatkem svalové síly dorziflexorů nohy a extenzorů dolní končetiny, ztrátou stability na paretické dolní končetině a/nebo strachem z pádu vpřed.

Jedním z projevů poruch rovnováhy u pacien-

tů po CMP je nadměrný pohyb „center of pressure“ (COP) při provádění stereotypu vstávání ze sedu oproti zdravé populaci. Cheng a spol. (3) popisují, že u pacientů po CMP je statisticky významně větší pohyb COP jak v laterolaterálním, tak i v antero-posteriorním směru. Nejvyšší hodnoty posunu COP byly u pacientů, kteří uváděli pády v anamnéze. Typickou změnou u pacientů po CMP je především změna v poměru rozsahu pohybu COP mezi latero-laterálním a antero-posteriorním směrem. U zdravých jedinců je při vstávání ze sedu kvantitativně větší rozsah pohybu v antero-posteriorním směru, zatímco u pacientů po CMP je větší rozsah pohybu v latero-laterálním směru.

Větší kolísání (pohyb) COP ve všech směrech při provádění vstávání ze sedu pravděpodobně souvisí s poruchami koordinace u pacientů po CMP. Jejich příčinou je nejen změna ve stupních informací ze somatosenzorického, zrakového a vestibulárního aparátu, ale také porušené vnímání prostoru u pacientů po CMP. Takto narušená zpětnovazebná kontrola a řízení pohybu ve svém důsledku vedou i k celkovému prodloužení trvání vstávání ze sedu.

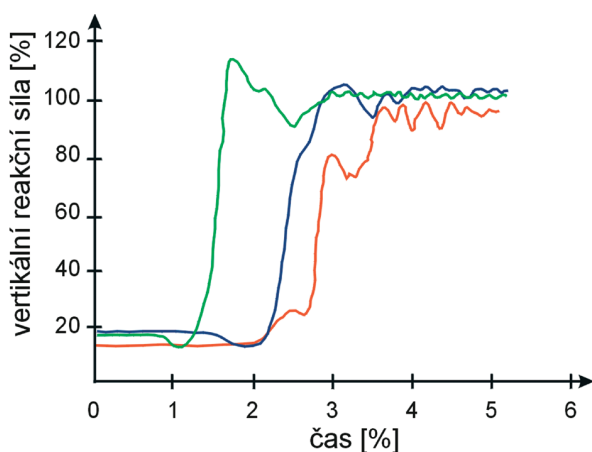
Cameron a spol. (7) uvádějí, že pacienti po cévní mozkové příhodě vstávají ze sedu déle než pacienti zdraví. Ada a Westwood (8) popisují, že u pacientů po CMP se prodlouží extenční fáze vstávání ze sedu v průměru o 2,3 s.

K obdobným výsledkům dospěli Cheng a spol. (3), kteří zjistili, že doba vstávání ze sedu (od začátku provedení do doby, kdy dosahuje vertikální reakční síla maxima) je u pacientů po CMP s výskytem pádů 4,3 s, u pacientů po CMP bez pádů 2,7 s a u zdravé populace 1,8 s (graf 1). Obdobné výsledky nachází Cheng i u posazování se (4,7 s; 3,9 s a 2,6 s).

Pacienti po CMP spontánně zatěžují více zdravou dolní končetinu ve srovnání s paretickou dolní končetinou. Engardt a Olsson (9) potvrdili, že pacienti po CMP zatěžují paretickou dolní končetinu přibližně 37 % celkové hmotnosti těla. Tento autorský kolektiv také poukázal na skutečnost, že se symetrické rozložení hmotnosti těla statisticky významně zvýší při vědomém pokusu o stejné zatížení dolních končetin (10).

### **Adaptační mechanismy u pacientů po CMP**

Nejčastějším způsobem, kterým reaguje pacient při vstávání ze sedu, je přesun momentů síly ke zdravé dolní končetině. Pacient generuje sílu přes zdravou dolní končetinu a hmotnost těla je zejména ve fázi odlepení steh přenášena na nepostiženou stranu. Sdruženou kompenzační reakcí pak bývá provedení addukce a vnitřní rotace v kyčelním kloubu postižené dolní končetiny. Toto postavení dolní končetiny umožní pa-



**Graf 1.** Porovnání změn vertikálních reakčních sil při vstávání ze sedu u zdravých jedinců (zelená barva), pacientů po CMP bez pádů v anamnéze (modrá barva) a u pacientů po CMP s anamnézou pádů (červená barva) (upraveno z Cheng a spol., 1998).

cientovi využít síly adduktorů ke stabilizaci paretické dolní končetiny při extenzi paretické dolní končetiny. Cheng a spol. (6) uvádějí, že na nepostižené straně je patrná nadměrná kompenzační aktivita m. tibialis anterior a m. quadriceps femoris.

Nepostižená dolní končetina je obvykle posunuta více dozadu, což opět zajistí při provedení vstávání ze sedu, využití síly generované touto dolní končetinou. Pokud však jedinec není schopen produkovat dostatečnou svalovou sílu, je v silově nejnáročnější fázi odlepení stehna od židle nucen použít pro produkci dostatečného vertikálního a horizontálního momentu těžiště těla, buď švihů horními končetinami (nebezpečí přestřelení a pádu) nebo opory o madla křesla. Často je použití horních končetin nutné také z důvodů zvětšení stability při provádění stereotypu vstávání ze sedu.

### Rehabilitace stereotypu vstávání ze sedu u pacientů po CMP

K rehabilitaci stereotypu vstávání ze sedu můžeme přistupovat ze dvou základních směrů. Prvním směrem je ovlivnění zevního prostředí a druhým pak ovlivnění funkčnosti neuromuskuloskeletálního aparátu.

Do první skupiny je možno zařadit výběr výšky židle, ze které pacient vstává. Základním požadavkem je, aby sedák židle byl plochý a nenakloněný dorzálním směrem. Vyšší židle (flexe v kolennou menší jak 90°) vede k usnadnění provedení úkolu. Hraniční výškou je pak taková výška židle, na které by docházelo její hranou k útlaku nervově-cévního svazku na zadní straně stehna. Proto je třeba zvažovat mezi usnadněním provedení

vstávání ze sedu z vyšší židle, které vyžaduje nižší generování sil, avšak s možným rizikem útlaku. U pacientů pak v rámci rehabilitačního tréninku postupujeme od méně náročných situací (sed na vysoké židli) až po sed na normální židli. Dochází tak k postupnému nárůstu požadavků na generování svalové síly extenzorů dolní končetiny.

Munton a spol. (11) uvádějí, že u starších jedinců s problémy při vstávání ze sedu je u konstrukce židle důležitá možnost posunu dolních končetin pod sebe. Posunutí do větší flexe v kolennou umožní snadnější vstávání ze sedu. Jak bude uvedeno dále, je posunutí dolních končetin pod sebe významným prvkem tréninku nejen u geriatrických pacientů, ale i u pacientů po CMP.

Brunt a spol. (12) publikovali zajímavé poznatky, které jsou důležité pro volbu rehabilitačního postupu u pacienta po CMP. Tito autoři hodnotili vliv pozice nepostižené dolní končetiny na svalovou aktivitu a na velikost reakčních sil podložky na postižené dolní končetině. Bylo zjištěno, že u pacientů po CMP dochází jak k signifikantně významnému nárůstu vertikální a antero-posteriorní reakční síly podložky, tak i k 39% nárůstu svalové aktivity m. tibialis anterior a m. quadriceps femoris na postižené dolní končetině při pozici nepostižené dolní končetiny v 75° flexi v kolennou a i při elevované nepostižené dolní končetině (na pěnové podložce odpovídající 25 % výšky předkolenní).

Provedení vstávání ze sedu ovlivňuje také hloubka sedu. Čím větší je hloubka sedu, tím větší je potřeba svalové síly na přenos těžiště těla nad opěrnou bázi dolních končetin. U pacientů po CMP je třeba hledat kompromis v hloubce sedu, protože příliš malá hloubka sedu u těchto pacientů může vést k nestabilitě v sedu a možnému pádu.

Carr a Shepherd (5) upozorňují na další ztížení provedení vstávání ze sedu. Stereotyp vstávání ze sedu spojují s prováděním jiných pohybových aktivit, jakými jsou například držení věci, ukazování na předmět nebo současná konverzace. Tyto podněty ze zevního prostředí opět můžeme kombinovat, a tím zvyšovat obtížnost provedení vstávání ze sedu.

Do druhé skupiny, která se zaměřuje na ovlivnění neurofyziologických principů, můžeme zařadit cvičení ovlivňující koordinaci svalové funkce, cvičení, jež zvyšuje svalovou sílu v extenzorech dolních končetin, zpětnovazebné ovládání aktivace svalstva (biofeedback) a kombinace s předchozí skupinou (vedení stereotypu vstávání ze sedu terapeutem).

Pro zlepšení svalové síly extenzorů dolních končetin lze využít i analytická cvičení, ale pro obnovu svalové koordinace je vhodnější používat syntetické kinezioterapeutické postupy. Hlav-

ními svalovými skupinami, které chceme ovlivňovat, jsou dorzální flexory hlezna, extenzory kolenního kloubu a extenzory kyčelního kloubu. Z tohoto hlediska je při použití proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) vhodné použití flekčních vzorců extenzorových variant, zejména v II. diagonále (FLX-ABD-VR). Spektrum výběru technik PNF u pacientů po CMP je široké a volba je závislá na klinickém obrazu pacienta po CMP.

Carr a Shepherd (5) doporučují pro zlepšení síly a koordinace extenzorů dolních končetin zastavování (fázování) stereotypu vstávání ze sedu v průběhu pohybu. Také změny z excentrické v koncentrickou kontrakci v průběhu vstávání ze sedu napomáhají lepší koordinaci pohybu.

Engardt a spol. (13) srovnávali efekt terapie koncentrických a excentrických posilovacích cvičení extenzorů kolenního kloubu paretické dolní končetiny na symetrii zatěžování dolních končetin, na svalovou sílu v koncentrické kontrakci trénovaného svalu, na svalovou sílu v excentrické kontrakci trénovaného svalu a další parametry. Ke statisticky významnému zlepšení došlo u více sledovaných parametrů po aplikaci excentrického posilovacího cvičení.

Další možností zlepšení koordinace stereotypu vstávání ze sedu je manuální vedení a případně odporování pohybů spojených s provedením stereotypu vstávání ze sedu. Tento způsob je používán jak v PNF, tak i v bobathovském pří-

stupu, tak i v systému „motor relearning therapy“ podle Carr a Shepherd (14, 15, 16).

Carr a Shepherd (5) hovoří o tzv. pasivní extenzi dolní končetiny (obr. 1, obr. 2). Ve stadiu odlepení hýždí od židle je tlak rukou fyzioterapeuta veden tak, aby napomáhal fixaci paretické končetiny na podložce a umožnil tak maximální zatížení této dolní končetiny a zamezil případnému smeknutí nohy po podložce. Mluví se zde o tzv. „physical restriction“ pohybového segmentu. S dalším pokračováním stereotypu se směr tlaku od spíše distálního mění na tlak více posteriorní, který napomáhá pacientovi k lepší extenzi kolenního kloubu.

K obnově správného stereotypu vstávání ze sedu přispívá také vedení pohybu ramen. Tímto vedením je možné pacientovi ukázat, jakým způsobem přenést těžiště těla směrem dopředu a nahoru.

Mogner a spol. (16) popisují efekt rehabilitace nejen u pacientů v akutním stadiu po CMP, ale i u pacientů v chronickém stadiu (stav 1 rok po CMP). Byl hodnocen efekt posilovacího cvičení extenzorového aparátu v oblasti kolena na rychlost dosažení maximální vertikální reakční síly podložky a na rychlost chůze. Studie potvrdila, že i po roce je možno u pacientů po CMP zlepšit stereotyp vstávání ze sedu a rychlost chůze.

Princip biologické zpětné vazby je důležitým prvkem rehabilitačních postupů. Jde především o předvedení celého pohybového stereotypu tera-



**Obr. 1.** Manuální stabilizace dolní končetiny při vstávání ze sedu – I. fáze (upraveno z Carr & Shepherd, 2000) – tlak je veden shora přes kolenní kloub v podélné ose bérce, napomáháme tak stabilizaci nohy (plosky) na podložce.



**Obr. 2.** Manuální stabilizace dolní končetiny při vstávání ze sedu – II. fáze (upraveno z Carr & Shepherd, 2000) – tlak je veden posteriorním směrem na oblast kolenního kloubu, napomáháme tak extenzi kolenního kloubu.

peutem, s následným popisem návaznosti pohybů. Do této skupiny také patří zhodnocení videozáznamu pacienta a upozornění na problematické úseky s návrhem řešení.

Další možností využití zpětnovazebného řízení je sledování symetrie zatěžování na tenzometrických plošinách. Cheng a spol. (17) prokázali, že nácvik symetrického zatěžování vede ke zmenšení latero-laterálních výchylek COP při vstávání ze sedu, což vedlo k významnému snížení počtu pádů i po šesti měsících od rehabilitační intervence. Engardt (18) uvádí, že i přesto, že zpětnovazebný trénink symetrického zatěžování vede k nárůstu svalové síly extenzorů kolenního kloubu na paretické končetině, není statisticky významný rozdíl ve vykonávání ADL mezi skupinou trénovanou biofeedbackem a mezi skupinou kontrolní. Engardt (19) dále pozoroval, že efekt zpětnovazebného tréninku symetrického zatěžování dolních končetin nebyl dlouhodobý. Po 33 měsících od tréninku již mezi trénovanou a kontrolní skupinou nebyl statisticky významný rozdíl v symetrii zatížení. U obou skupin došlo k poklesu zatížení paretické končetiny při vstávání ze sedu a při posazování se. U skupiny, která prošla zpětnovazebným tréninkem symetrie zatížení byl pokles markantnější, ze 48 % na 39 % u vstávání ze sedu i při posazování se. U kontrolní skupiny pokles nebyl zřetelný, ze 44 % na 39 % při vstávání ze sedu a ze 44 % na 42 % při posazování se.

### PROGNOSTICKÉ UKAZATELE

1. Pokud jsou pacienti po CMP schopni vstát ze židle během časového intervalu 4,5 s, nebo jestliže je rozdíl v hodnotě maximální vertikální síly mezi dolními končetinami menší než 30 % jejich celkové hmotnosti těla, budou schopni kvalitnějšího chůzového stereotypu (20).
2. Měření velikosti a symetrie reakčních sil podložky při přenášení váhy antero-posteriorním i latero-laterálním směrem je reliabilním a objektivním parametrem pro funkční zhodnocení pacientů po CMP (21).

### ZÁVĚRY

1. Při rehabilitaci pacientů po CMP je třeba primárně zlepšit svalovou sílu a timing extenzorového aparátu dolních končetin.
2. V průběhu rehabilitační péče je nutné eliminovat přirozené kompenzační mechanismy pacientů po CMP, které vedou k přesunutí maxima zatížení na nepostíženou dolní kon-

četinu nebo k funkční kompenzaci přenosem hmotnosti těla na horní končetiny.

3. Vědomé symetrické zatížení vede k symetrii zatěžování dolních končetin u pacientů po CMP, pozice dolních končetin má velký vliv na zatížení paretické dolní končetiny.
4. Nezbytností je dodržování obecného principu postupného nárůstu obtížnosti provedení pohybového stereotypu (výška židle, hloubka sedu, pozice dolních končetin, provádění pohybového úkonu od vedení fyzioterapeutem přes volní provedení až po odporované provádění).
5. Ze současných studií je zřejmá vhodnost opakované rehabilitační intervence (biofeedback zatěžování, senzomotorická stimulace), za účelem udržení maximální funkční úrovně jedince.

### LITERATURA

1. RILEY, P. O., SCHENKMAN, M. L., MANN, R. W., HODGE, W. A.: Mechanics of a constrained chair-rise. *J. Biomech.*, 1991, 1, p. 77–85.
2. GROSS, M. M., STEVENSON, P. J., CHARETTE, S. L., PYKA, G., MARCUS, R.: Effect of muscle strength and movement speed on the biomechanics of rising from a chair in healthy elderly and young women. *Gait Posture*, 1998, 8, p. 175–185.
3. CHENG, P. T., LIAW, M. Y., WONG, M. K., TANG, F. T., LEE, M. Y., LIN, P. S.: The sit-to-stand movement in stroke patients and its correlation with falling. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 1998, 79, p. 1043–1046.
4. NYBERG, L., GUSTAFSON, Y.: Patient falls in stroke rehabilitation. A challenge to rehabilitation strategies. *Stroke*, 26, 1995, p. 838–842.
5. CARR, J. H., SHEPHERD, R. B.: Neurological Rehabilitation: Optimising Motor Performance. *Oxford: Butterworth-Heinemann*, 2000, p. 71–91.
6. CHENG, P. T., CHEN, C. L., WANG, C. M., HONG, W. H.: Leg muscle activation patterns of sit-to-stand movement in stroke patients. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 83, 2004, 1, p. 10–16.
7. CAMERON, D. M., BOHANNON, R. W., GARRETT, G. E., OWEN, S. V., CAMERON, D. A.: Physical impairments related to kinetic energy during sit-to-stand and curb-climbing following stroke. *Clin. Biomech.*, 2003, 4, p. 332–340.
8. ADA, L., WESTWOOD, P.: A kinematic analysis of recovery of the ability to stand up following stroke. *Aust. J. Physiother.*, 38, 1992, p. 135–142.
9. ENGARDT, M., OLSSON, E.: Body weight-bearing while rising and sitting down in patients with stroke. *Scand. J. Rehabil. Med.*, 1992, 2, p. 67–74.
10. ENGARDT, M., RIBBE, T., OLSSON, E.: Vertical ground reaction force feedback to enhance stroke patients' symmetrical body-weight distribution while rising/sitting down. *Scand. J. Rehabil. Med.*, 1993, 1, p. 41–48.
11. MUNTON, J. S., ELLIS, M. I., CHAMBERLAIN, M. A., WRIGHT, V.: An investigation into the problems of easy chairs used by arthritic and the elderly. *Rheumatol. Rehabil.*, 1981, 20, p. 164–173.
12. BRUNT, D., GREENBERG, B., WANKADIA, S., TRIMBLE, S. A., SCHECHTMAN, O.: The effect of foot placement on sit to stand in the healthy young subjects and patients with hemiplegia. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2002, 7, p. 924–929.
13. ENGARDT, M., KNUTSSON, E., JONSSON, M.,

STERNHAG, M.: Dynamic muscle strength training in stroke patients: effects on knee extension torque, electromyographic activity, and motor function. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 1995, 5, p. 419–425.

14. ADLER, S. S., BECKERS, D., BUCK, M.: PNF in practice: An illustrated guide. *Berlin: Springer*, 1993, p. 214–218.

15. BOBATH, B.: Adult hemiplegia: Evaluation and treatment. *London: Butterworth-Heinemann*. 1990, p. 112–119.

16. MONGER, C., CARR, J. H., FOWLER, V.: Evaluation of a home-based exercise and training programme to improve sit-to-stand in patients with chronic stroke. *Clin. Rehabil.*, 2002, 4, p. 361–367.

17. CHENG, P. T., WU, S. H., LIAW, M. Y., WONG, A. M., TANG, F. T.: Symmetrical body-weight distribution training in stroke patients and its effect on fall prevention. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2001, 12, p. 1650–1654.

18. ENGARDT, M.: Rising and sitting down in stroke patients. Auditory feedback and dynamic strength training to

enhance symmetrical body weight distribution. *Scand. J. Rehabil. Med. Suppl.*, 1994, 31, p. 1–57.

19. ENGARDT, M.: Long-term effects of auditory feedback training in relearned symmetrical body weight distribution in stroke patients. A follow-up study. *Scand. J. Rehabil. Med.*, 1994, 2, p. 65–69.

20. CHOU, S. W., WONG, A. M., LEONG, C. P., HONG, W. S., TANG, F. T., LIN, T. H.: Postural control during sit-to-stand and gait in stroke patients. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 2003, 1, p. 42–47.

21. ENG, J. J., CHU, K. S.: Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2002, 8, p. 1138–1144.

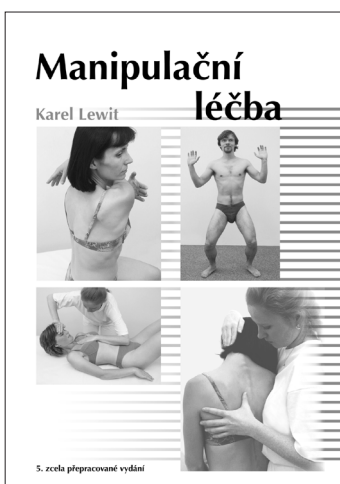
*Mgr. David Smékal*

*KFT FTK UP*

*Tř. Míru 115*

*771 40 Olomouc*

*e-mail: smekal@ftknu.upol.cz*



## MANIPULAČNÍ LÉČBA 5. zcela přepracované vydání

*Karel Lewit*

Manuální medicína má stoupající počet přívrženců, odborníků i vzdělaných laiků u nás i ve světě. Tato kniha se zrodila z nutnosti zvládnout jedno z nejvýznamnějších onemocnění, kterým jsou funkční poruchy pohybové soustavy. Právě tyto funkční poruchy představují vlastní předmět manipulační léčby a manuální funkční diagnostika je nejcennější metodou jejich diagnostiky. Do tohoto pátého vydání publikace zařadil autor nové návrhy k určitým rehabilitačním technikám, rozšířil ji o léčbu jizev a o relaxační svalové techniky. Ty budou vítány zejména při funkčních stavech vznikajících v důsledku psychického i fyzického vypětí. V době,

ve které se nezdá přečnuje technická stránka medicíny a snaha zvládnout všechny příznaky farmakoterapií, stává se manuální léčba v indikovaných stavech nepostradatelnou.

*Vydalo nakladatelství Sdělovací technika spol. s r. o. ve spolupráci s Českou lékařskou společností JEP, ISBN 80-86645-04-5, vazba brož., ilustrace, cena 990 Kč + zášilací poplatky 83 Kč. (do vyprodání zásob)*

**Objednávku můžete poslat na adresu:**

**Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz**

# SYNDROMY BOLESTIVÉHO A DYSFUNKČNÍHO RAMENE: ROLE KRÁTKÝCH DEPRESORŮ HLAVICE HUMERU

Mayer M.<sup>1,2</sup>, Smékal D.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Klinika rehabilitačního a tělovýchovného lékařství LF UP a FN, Olomouc,  
přednosta doc. MUDr. Č. Čihalík, CSc.

## SOUHRN

Motorická kontrola ramenního pletence a zajištění jeho funkční centrace a stability, jakožto dynamické základy pro obratnostní činnosti ruky jsou funkce vývojově mladé, a tedy i snadno zranitelné. Porucha funkce ramenního kloubu často vede k lézím strukturálním a naopak, primárně strukturální porucha se projevívá narušením vzorců neuromuskulární aktivace. Existují dva základní stavební kameny dynamické centrace a stabilizace ramenního kloubu: aktivní poziční funkce lopatky a centrační depresorická aktivita svalů rotátorové manžety, mezi nimiž hraje klíčovou úlohu m. subscapularis. Základem efektivní terapie je cílená fyzioterapie, zejména kinezioterapie respektující uvedené principy.

**Klíčová slova:** rameno, glenohumerální centrace, depresory hlavice humeru, impingement

## SUMMARY

Mayer M., Smékal D.: Painful Dysfunction Syndromes of the Shoulder: The Role of Short Depressors of the Humeral Head

Motor control of the shoulder girdle, joint centration and stability resulting in skillfull hand movements are ontogenetically recent, hence easily disturbed functions. Dysfunction of the shoulder joint frequently causes structural changes and vice versa. A primary structural lesion causes disturbed neuromuscular movement patterns at the shoulder. There are two main factors which stabilise the shoulder joint: active positioning of the shoulderblade, and the muscles of the rotator cuff which depress and thus centrate the joint, the key muscle being the subscapularis. For physiotherapy to be effective, we have to respect these principles when applying kinesiotherapy.

**Key words:** the shoulder, glenohumeral centration, humeral head depressors, impingement

*Rehab. fyz. Lék., 12, 2005, No. 2, p. 68–71.*

## ÚVOD

Ramenní kloub člověka prošel bouřlivým vývojem, který se zdaleka netýká jen morfologického uspořádání kloubu. Ke zcela zásadní změně došlo v oblasti neuromotorického řízení – od řízení funkce opěrné a lokomoční ke kontrole funkce mnohem složitější, diferencovanější a také fragilnější – k zajištění maximálně dynamické a přitom spolehlivé základny pro manipulační funkci ruky ve volném prostoru. Rameno, horní končetina a ruka se tak stává jedním z hlavních os interakce člověka s okolním prostorem – jak pro jeho přetváření, tak pro získávání informací

o něm. Funkční dynamické centrace a stabilizace ramenního kloubu musí být pro každou fázi velmi pestrých biomechanicky velice rozdílných pohybových úkolů zabezpečena co neoptimálněji. Ukazuje se, že neuromotorická kontrola ramene je neoddělitelně a úzce propojena s řízením funkce ruky (16). Jedná se o vývojově velmi mladou funkci, prakticky výhradně humánní. I humanoidní primáti hojně používají horní končetiny k lokomoci, ať již kvadrupedální či špinavé. Z ontogenetického hlediska se završuje vývoj centrace ramene spojené s manipulační funkcí ruky v relativně otevřeném kinematickém řetězci až s vyvráváním dlouhých myelinizovaných drah.



Jakožto vývojově mladý, je tento typ centrace ramenního kloubu fragilní a snadno narušitelný. Musí být zabezpečeny dva protichůdné úkoly – co největší volnost na straně jedné a dobrá funkční stabilita a centrace kloubu při různých typech pohybových úkolů na straně druhé. Průběžná funkční centrace, co nejlépe odpovídající nejen momentálnímu, ale i předpokládanému rozložení momentů sil, je klíčovou pro udržení funkčnosti horní končetiny i celé horní části trupu, krčního úseku a kraniocervikální junkce i stability celého těla jako celku.

### **IMPINGEMENT A SYNDROMY ROTÁROVÉ MANŽETY**

Syndrom impingementu v širším slova smyslu je jedním z klíčových jevů u většiny dysfunkcí ramenního kloubu a je i podkladem navazujících strukturálních lézí. To se zejména týká poškození rotátorové manžety (RM). Terminologie je nejednotná, stejně jako názory autorů pohlížejících na ramenní kloub pod zorným úhlem své specializace a zaměření. Můžeme shrnout, že při impigmentu se jedná o kompresi, iritaci a poškození struktur RM, především šlachy m. supraspinati v anterolaterálním subakromiálním prostoru, zejména při elevaci paže blízké se a přesahující 90 stupňů. Hlavní funkční příčinou impingementu (se strukturálními následky) je špatně funkčně zacentrovaná hlavička humeru a poškození struktur RM v důsledku kompresivních a střížných sil hlavičky humeru (*tuberculum majus*) proti přední části akromionu a korakakromiálního oblouku.

Fyziologicky činí distance mezi *tuberositas maior* a spodní plochou akromia kolem 6 až 7 mm (18), přičemž tloušťka RM sama obnáší kolem 6 mm. I za normálních okolností je tento prostor těsný. Působení kompresivních a střížných sil v této oblasti a kontakt horní části RM se spodní plochou akromia je tedy realitou i u „zdravého“, plně funkčního ramene. Situace se samozřejmě dramaticky zhorší při jakékoliv funkční (neuromuskulární) i strukturální a trofické poruše, včetně edému, zánětu, produktivní osteoartrózy, poruch prokrvení apod. (18, 19, 21). Z patogeneze impingementu pramení paradoxní klinická symptomatika – příznaky často mizí za dvou zdánlivě protichůdných situací: při trakci spojené s depresí hlavičky a při centraci hlavičky spojené s kompresí (resp. aproximací) glenohumerálního kloubu.

Z rozkošatěné problematiky impingementu zmíníme ještě koncept tzv. *impigementu vnitřního*, intrinsického (18, 19). Dle našich zkušeností se s jeho prvky u pacientů s dysfunkcemi ramen

setkáváme poměrně často. Při zvýšené laxitě struktur ramenního kloubu se při abdukčně zevněrotačných manévrech může hlavička humeru translačně posunovat až subluzovat směrem dopředu. Zde se hluboká vrstva RM uskříne mezi vyrotovanou *tuberositas major* a posterio-superiorní částí okraje glenoideální jamky, navíc může být postižena až odtržena odpovídající část labrum glenoidi střížně kompresním mechanismem.

I když to přesahuje námět naší stati, pro úplnost uvedme další variantu dysfunkční centrace RM. U sportovních aktivit vrhačského typu hrozí při nedokonalé neuromuskulární koordinaci ve fázi náprahu impingement a poškození anterosuperiorní části RM a šlachy m. supraspinati, ve fázi vlastního vrhu hrozí poškození zadní části RM. Humerus se s vnitřně rotovanou a addukovanou hlavičkou posunuje translačním pohybem vzad a kromě poškození zadní části RM může dojít k zadní subluzaci. Hlavním mechanismem bránícím této nežádoucí situaci je dostatečná aktivní protrakce lopatky. Tuto funkci bychom měli u zadní instability vždy vyšetřit (5, 18).

#### **Dva základní mechanismy dynamické stabilizace a centrace ramene**

Při vši složitosti problematiky můžeme z hlediska klinické rehabilitační praxe vytipovat dva základní mechanismy, které ovšem spolu velmi úzce souvisejí:

- dynamickou poziční funkci lopatky,
- funkční centraci vlastního glenohumerálního kloubu.

Funkční terapie pak může být efektivní, pokud bere do úvahy oba faktory.

#### **Poznámky k roli lopatky ve funkční stabilizaci ramenního kloubu**

Role lopatky při dynamické centraci glenohumerálního kloubu je v naší i světové literatuře zpracována bohatě a podrobně (2, 3, 11, 12, 15, 17 a mnoho dalších). Zde jen připomeneme z praktického hlediska důležitý a dobře dokumentovaný a známý fakt, že syndrom impingementu bývá těsně asociován s nedostatečnou vnější rotací lopatky při abdukci/elevaci paže (3, 14) a zároveň, zdánlivě paradoxně, s její nedostatečnou dynamickou fixací.

Spřažení funkce lopatky s pohybem humeru, zjednodušeně označované jako skapulohumerální rytmus, je nelineární funkce. Různé poměry uváděné v klasických učebnicích kineziologie moderní kinematika dosti razantně reviduje. Navíc se liší pohyb lopatky při abdukci v sagitální, frontální rovině, a v rovině skapulární, která je z hlediska glenohumerální biomechaniky nejpriznivější (3, 17). Odkazujeme na bohatou lite-

raturu. Z celé problematiky vztahu mezi funkcí lopatky a centrací ramene bychom vyzdvihli i z praktického hlediska významný úzký funkční vztah mezi m. serratus anterior a m. subscapularis (zejména jeho dolní částí), k čemuž se v dalším textu ještě vrátíme.

### **Dynamické centrace a deprese hlavice humeru během pohybového úkolu horní končetiny – význam krátkých depresorů hlavice humeru**

V této stati se budeme převážně věnovat funkční centraci glenohumerálního kloubu, zejména se zaměříme na roli krátkých depresorů hlavice humeru.

Koncepce depresorů hlavice, které vyvažují tah povrchových svalů a hlavicí centrují, není nová. Popsali ji již Inman a spol. v r. 1944 (8). V posledních letech s rozvojem moderních metod objektivizujících pohyb dochází k renezanci a zejména revizi tohoto konceptu s bezprostředními dopady do kinezioterapeutické praxe.

Vlastní krátké depresory hlavice humeru jsou (pro většinu pohybových úkolů) tyto svaly šikmo se upínající na humerus zhruba pod 45stupňovým úhlem:

- m. subscapularis, zejména jeho dolní porce,
- celý m. teres minor,
- m. infraspinatus, zejména jeho dolní část.

Pro tyto svaly by byl adekvátní název primární depresory hlavice humeru. Tento termín se ale používá i v jiných významech, a proto zde mluvíme pouze o krátkých depresorech. Je logické, že s posunem v chápání centrace glenohumerálního kloubu souvisí i snaha přejmenovat manžetu rotátorů na manžetu depresorů (18).

Funkční porucha glenohumerálního kloubu, ať již ve smyslu absolutního oslabení, relativního oslabení či špatné koordinace a načasování aktivity depresorů hlavice humeru, se vyskytuje zejména v těchto skupinách:

- Mladí výkonnostní sportovci, zejména ve vrhačských a plaveckých disciplínách.
- Rekreační sportovci středního věku.
- Širší populace ve věkové kategorii s maximem kolem 5. a 6. decenia.

Jistě není náhodou, že se toto rozvrstvení kryje zhruba s incidencí bolestivých syndromů ramenního kloubu.

Další skupinou s poruchou centrace glenohumerálního kloubu jsou pacienti s některými neurologickými onemocněními jako jsou stav po CMP, míšní poranění, neuromuskulární onemocnění, např. facioskapulohumerální svalová dystrofie, spinální svalové atrofie. U neurologických pacientů je porucha centrace glenohumerálního kloubu jednak přímým důsledkem nervové poruchy, jednak se často nepříznivě uplatňuje

používání kompenzačních pomůcek, zejména lokomočních (berle, vozík).

Je zákonité, že podobné vzorce dysfunkční neuromuskulární kontroly, tj. narušení funkce lopatky a centrace glenohumerálního kloubu, se pravidelně objevují i u primárně strukturálních a trofických poruch regionu ramene, jako jsou přímá traumata všeho druhu, záněty, systémová a metabolická onemocnění, poruchy cévního zásobení apod.

Pro správnou centraci ramenního kloubu je důležitý vztah mezi m. deltoideus a depresory hlavice humeru. Ke snižování subakromiálního prostoru přispívá relativní převaha m. deltoideus nad m. supraspinatus a m. subscapularis. M. supraspinatus generuje při abdukci poměrně výrazný distrační moment v horizontální rovině (také se mu někdy přisuzuje i depresorická aktivita), m. subscapularis přispívá k depresi a centraci hlavice humeru, zatímco m. deltoideus působí stříznou superiorní translaci hlavice vedoucí k redukci subakromiálního prostoru až subakromiálnímu impingementu. M. supraspinatus patří k často postiženým svalům, ať již v důsledku funkčního útlumu, mikrotraumat, degenerativních změn, nedokonalého krevního zásobení jeho distální muskulotendinózní části apod. Impingement pak dále tyto poruchy zhoršuje a vzniká typický *circulus vitiosus*. Posilování deltoideu a jeho elektrogymnastiku je třeba indikovat obezřetně a s vědomím celkových souvislostí. A to jak v oblasti fitness (zejména posilování), tak ve sportovní fyzioterapii a v léčebné rehabilitaci (6, 7, 10, 13, 18, 20).

Nejdůležitější primární depresor hlavice, m. subscapularis, není ve skutečnosti homogenním svalem. Jeho horní a dolní porce mají rozdílnou inervaci a funkci (4).

Centrační role m. subscapularis (a krátkých depresorů hlavice humeru vůbec) je minimálně dvoufázová. Včasná fáze zajišťuje precizní adjustaci (precentraci) glenohumerálního kloubu před zamýšleným úkolem (např. náprahem). Tato aktivita má zřejmý anticipační charakter a ve hře jsou kortikosubkortikální řídicí okruhy. Druhá složka je pozdní (např. ve vrcholné fázi náprahu), depresory již vyvíjejí podstatně větší moment síly (1). Uplatňují se zde patrně mechanismy podvojně reciproční inhibice a smyslem je zabránit impingementu a poškození měkkých tkání v krajní poloze.

Klíčové přitom je optimální načasování a dávkování akce krátkých depresorů k anticipačnímu vyvážení následné akce dlouhých povrchových svalů. V začátku pohybu s převažující zevní rotací a elevací paže se nejdříve krátce zapojí m. subscapularis působící diagonální vnitřní rotací a depresi hlavice, před abdukci s vnitřně ro-

tačným momentem se zapojí i m. teres minor. Při depresi a centraci hlavice se rovněž uplatňuje vzájemná souhra dlouhé hlavy m. bicipitis brachii a m. tricipitis brachii, mechanismus však není zatím detailněji prozkoumán (18, 21).

Dlouhé povrchové svaly generující moment vnitřní rotace, příp. addukce (m. latissimus dorsi, m. teres maior, část m. pectoralis maior), dovedou také výrazně přispět k depresi hlavice a k uvolnění subakromiálního prostoru. Z hlediska nejčastějších pohybových úkolů horní končetiny tento způsob centrace hlavice není příliš výhodný a precizní při běžných pohybových úkolech, před které je horní končetina postavena – manipulace rukou v elevaci, náprahy do elevace a zevní rotace apod. Tuto skutečnost je třeba mít na mysli při sestavení kinezioterapeutického, resp. tréninkového programu.

Důležitý je již zmíněný funkční vztah m. serratus anterior a dolní porce m. subscapularis. Jsou to klíčové svaly pro dynamickou centraci celého ramenního kloubu a také poruchy jejich funkcí přicházejí ruku v ruce. Tyto svaly mají i téměř stejné segmentální nervové zásobení. Při funkční insuficienci m. serratus anterior mj. dochází při elevaci paže k anterosuperiorní translaci hlavice humeru, která dále zhoršuje impingement spojený se špatnou depresoricou/centrační funkcí m. subscapularis.

## ZÁVĚRY

- Motorická kontrola ramenního pletence a zajištění jeho funkční centrace a stability, jakožto dynamické základny pro obratnostní činnosti ruky, jsou funkce vývojově mladé, a tedy i snadno zranitelné.
- Jsou dva základní stavební kameny dynamické centrace a stabilizace ramenního kloubu: aktivní poziční funkce lopatky a centrační a depresorická aktivita svalů rotátorové manžety, mezi nimiž hraje klíčovou úlohu m. subscapularis.
- Základem efektivní terapie je cílená fyzioterapie, zejména kinezioterapie, respektující uvedené principy.

## LITERATURA

1. BAST, S. C., MOHR, K. J., GLOUSMAN, R. E.: Electromyographic analysis on overhead activities in athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 8, 2000, p. 135–140.
2. BASTLOVÁ, P., KROBOT, A., MÍKOVÁ, M., SKOUMAL, P., FREIWALD, J.: Strategie rehabilitace po frakturách proximálního humeru. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 11, 2004, p. 3–18.
3. BORSA, P. A., TIMMONS, M. K., SAUERS, E. L.:

Scapular positioning patterns during humeral elevation in unimpaired shoulders. *J. Athletic Training*, 38, 2003, p. 12–17.

4. DECKER, M. J., TOKISH, J. M., ELLIS, H. B., TORRY, M. R., HAWKINS, R. J.: Subscapularis muscle activity during selected rehabilitation exercises. *Am. J. Sport. Med.*, 31, 2003, p. 126–134.

5. GOWAN, J. D., JOBE, F. W., TIBONE, J. E., PERRY, J., MOYNES, D. R.: A comparative electromyographic analysis of the shoulder during pitching. Professional versus amateur pitchers. *Am. J. Sport. Med.*, 15, 1987, p. 586–590.

6. HAMMER, W.: Exercising the rotator cuff – minus the deltoid. *Dynamic Chiropractic*, 21, 2003, p. 767–799.

7. HINTERWIMER, S., VON EISENHART-ROTHER, R., SIEBERT, M., PUTZ, R., ECKSTEIN, F., VOGL, T., GREICHEN, H.: Influence of adducting and abducting muscle forces on the subacromial space width. *Med. Science Sport Exercise*, 35, 2003, p. 2055–2059.

8. INMAN, V., SAUNDERS, J., DE, C., ABBOT, L.: Observation on the function of the shoulder. *J. Bone Joint Surg.*, 1944, 26A, p. 1–30.

9. JOBE, C. M., PINK, M. M., JOBE, F. W. et al.: Anterior shoulder instability, impingement and rotator cuff tear: Theories and concepts. In: Jobe F. E. (Ed.): Operative techniques in upper extremity Sports injuries. *St. Louis, Mosby*, 1996, p. 164–176.

10. KIBLER, W. B., MC MULLEN, J., UHL, T.: Shoulder rehabilitation strategies, guidelines, and practice. *Orthopedic Clinics of North America*, 32, 2001, p. 527–538.

11. KROBOT, A.: Variabilita tvaru lopatky a predikce pohybových poruch ramene. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 11, 2004, p. 67–81.

12. KROBOT, A., MÍKOVÁ, M., BASTLOVÁ, P.: Poznámky k vývojovým aspektům rehabilitace poruch ramene. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 11, 2004, p. 88–95.

13. LIU, J., HUGHES, R. E., SMUTZ, W. P., NIEBUR, G., NAN-AN, K.: Roles of the deltoid and rotator cuff muscles in shoulder elevation. *Clin. Biomech.*, 12, 1997, p. 32–38.

14. LUDEWIG, P. M., COOK, T. M.: Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys. Ther.*, 80, 2000, p. 276–291.

15. LUKASIEWICZ, A. C., MC CLURE, P., MICHENER, L., PRATT, N., SENNETT, B.: Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 21, 1999, p. 574–586.

16. MAYER, M., HLUŠTÍK, P.: Ruka u hemiparetického pacienta. Neurofyziologie, patofyziologie, rehabilitace. *Rehabilitácia*, 41, 2004, p. 9–13.

17. MC QUADE, K. J., DAWSON, J., SMIDT, J. L.: Scapulothoracic muscle fatigue associated with alterations in scapulohumeral rhythm kinematics during maximum resistive shoulder elevation. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 29, 1998, p. 74–80.

18. MORRISON, D. S., GREENBAUM, B. S., EINHORN, A.: Shoulder impingement. *Orthopedic Clinics of North America*, 31, 2000, p. 285–293.

19. OVESE, J., NIELSEN, S.: Stability of the shoulder joint: Cadaver study of stabilizing structures. *Acta Orthop. Scand.*, 56, 1985, p. 149–151.

20. PINK, M. M., TIBONE, J. E.: The painful shoulder in the swimming athlete. *Orthopedic Clinic of North America*, 31, 2000, p. 247–261.

21. RONAI, P.: The structure and function of rotator cuff. *American College of Sports Medicine Certified News*, 12, 2002, p. 1–9.

MUDr. Michal Mayer  
Katedra fyzioterapie FTK UP  
Třída Míru 115  
779 00 Olomouc

# SAMOČINNÝ SILOMĚR PRO HODNOCENÍ ÚČINKŮ KINEZITERAPIE

Dyszkiewicz A.<sup>1, 2, 3</sup>, Imielski K.<sup>2, 3</sup>

<sup>1</sup>Institut informatiky Slezské univerzity, Sosnowiec, Polsko

<sup>2</sup>Laboratorium biotechnologií, Cieszyn, Polsko

<sup>3</sup>Nestátní zdravotnické zařízení „Vis“, Cieszyn, Polsko

## SOUHRN

Svalová síla a výdrž jsou ukazatele velmi užitečné v hodnocení výsledku kineziterapie. Doposud převládají manuální metody vyšetřování jednotlivých svalů a svalových skupin. Práce uvádí popis jednoduchého elektromechanického siloměru, napojeného na počítač, který automaticky měří oba zmíněné parametry. Provedené klinické zkoušky potvrzují užitečnost tohoto zařízení v rehabilitační praxi. Výsledky ukazují na svalovou výdrž jako slibné měřítko postupu léčby.

## SUMMARY

Dyszkiewicz A., Imielski K.: Automatic Measurement of Muscular Strength and Endurance Results of Kinesitherapy

Muscular strength and endurance are good tests of the results of kinesitherapy. So far methods of manual testing of individual muscles and muscle groups prevail. The paper describes a simple electronic measuring device connected to a computer, which measures both strength and endurance. The value of this device in clinical practice and for the assessment of the effectiveness of rehabilitation are shown. The results demonstrate muscular endurance to be most valuable to assess the results of treatment.

**Key words:** measuring, endurance, kinesitherapy

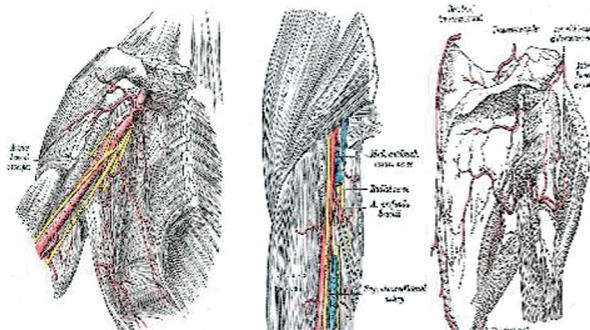
*Rehab. fyz. Léč., 12, 2005, No. 2, p. 72–75.*

## ÚVOD

Hodnocení rozsahu pohybu, rozmístění kožních receptorů a svalové síly, patří mezi důležité problémy rehabilitace, zejména kineziterapie. Svalová síla, přes pokusy o její přístrojové měření, v naprosté většině případů je dodnes měřena manuálně, přístroje se ovšem ujal hodnocení celkové fyzické zdatnosti (cykloergometr, běžící pás) (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14). Bezpřístrojové měření svalové síly se zakládá na Lovettově 5stupňové stupnici s pozdější modifikací Danielsové a Wiliamsové (11, 12, 17, 25). Praktické provedení svalových testů, založených na této stupnici, velmi podrobně popsal prof. Vladimír Janda (17). Jen přesné dodržení předepsaných postupů zaručuje věrohodné výsledky, je to ale i otázka poměrně dlouhodobé praxe, stejně však konečně každý fyzioterapeut, i když mistrovsky ovládá dotyčnou metodu, má do jisté míry svou vlastní stupnici. Přímé srovnávání výsled-

ků, dosažených různými terapeuti, je poněkud problematické, co také znesnadňuje tak přínosné statistické rozbory rozsáhlejších klinických materiálů (obr. 1).

Automatizace měření se v některých oblastech medicíny prosazuje dost obtížně a týká se to i kineziterapie. Mezi příčinami najdeme dlouhou tradici metody a její málo technický ráz, kdyžto



Obr. 1. Ilustrativní ukázka.

v mnohém mladší elektrokardiografii (přitom spojené z principu s elektronikou) dnes inter-nisté připouštějí volitelnou automatickou analýzu křivky. Měřič, aby se stal seriózní alternativou klasického měření, musí být jednoduchý, v použití spolehlivý a poměrně levný (15, 16, 18, 19, 20).

Nespornou výhodou přístrojového měření je okamžité dosažení konečné přesnosti začínajícím terapeutem a srovnatelnost výsledků, dosažených na různých místech, co ovšem předpokládá nezbytnou standardizaci zařízení. Napojení na počítač umožňuje navíc snadnou archivaci dat a jejich názorné zpracování (21, 22, 23, 24, 25, 26).

Pochopitelně mají přístrojové metody i své nevýhody, a to nutnost dovybavení stávajících pracovišť a stále větší závislost lékaře na technice, co mnohokrát vede k zániku některých praktických znalostí u značné části zdravotnické populace; je to ovšem otázka obecnější, daleko přesahující rámec této práce (27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35).

*Doposud vyvinuté přístroje pro kvantitativní určování síly svalů byly složeny z těchto funkčních prvků:*

- brzdíče – pružinového, pneumatického nebo elektromechanického,
- snímače deformace brzdíče (která je mírou působící síly) s mechanickým nebo elektronickým přenosem,
- systému prezentace dat a kalibrace.

Mechanický přenos deformace může přímo pohánět stupnicový ukazatel, pokud ale bude zvolen přenos elektrický, lze snadno podrobit původně analogový proudový signál digitalizaci pro další zpracování počítačem.

## CÍL PRÁCE

Předmětem práce bylo sestavení univerzálního přístroje pro objektivní a opakovatelné měření momentálních hodnot maximální síly a výdrže zvolených svalových skupin, včetně příslušného softwaru. Zařízení bylo otestováno klinicky s následnou srovnávací analýzou vývoje obou sledovaných hodnot.

## KONSTRUKCE SILOMĚRU

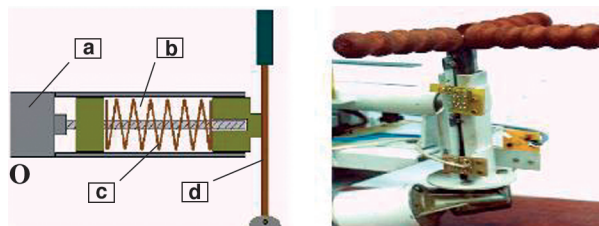
Siloměr pomocí elektromotoru **a** a převodu **b** (obr. 2) působí na pružinu **c**, která s rostoucí silou tlačí na pohyblivé rameno **d**. Pacient se snaží udržet toto rameno v neměnné poloze, v určitém okamžiku síla jeho svalů tomu nestačí a rameno se pohne. Celkový počet otáček převodu je snímán elektricky, stejně jako pohyb ra-

mene. Digitalizovaný signál je veden do počítače.

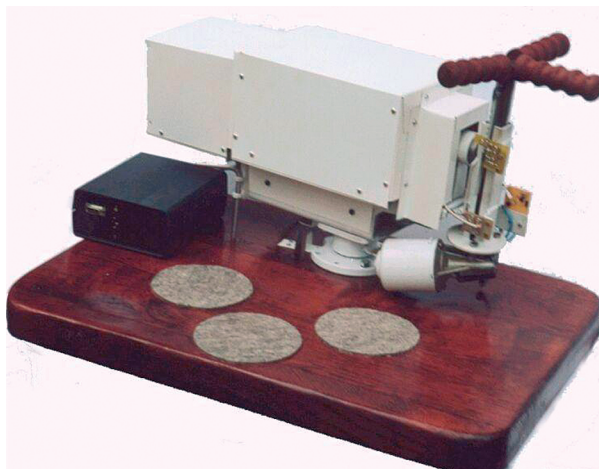
*Měření maximální svalové síly* – síla, vyvíjená přístrojem, postupně je zvyšována až do překonání pacientova odporu, tehdy je zaznamenán pohyb ramene; momentální hodnota působící síly je určována dle polohy převodu a zaznamenána jako maximální svalová síla.

*Měření výdrže* – působící síla je pevně stanovena jako určitý zlomek dříve změřené maximální síly (pochopitelně dotyčné svalové skupiny vyšetřovaného pacienta), registrován je čas, po který pacient tlaku ramene odolává.

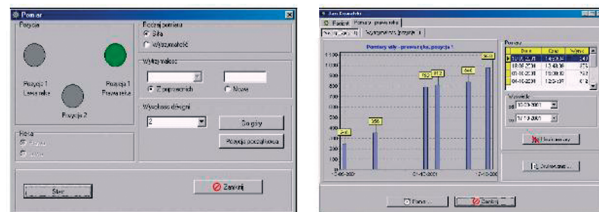
Pohon elektromotoru je řízen počítačem a tak terapeut jenom volí druh měření; jeho průběh a registraci výsledku má na starosti počítač. Program se ovládá běžným způsobem pomocí myši a klávesnice. Obrazovku počítače během



**Obr. 2.** Schéma siloměru: a – elektromotor, b – šnekový převod, c – pružina, d – pohyblivé rameno.



**Obr. 3.** Prototyp.



**Obr. 4a, 4b.** Obrazovka počítače v různých etapách měření.

jednotlivých etap měření a prohlížení dat ukazují obrázky 3, 4a, 4b.

Zařízení je vybaveno pojistkou proti překročení určité hodnoty síly. Jednoduchou úpravou mechanické části může se přizpůsobit vyšetření různých svalových skupin (obr. 2).

## KLINICKÁ ČÁST

Testy siloměru byly provedeny na skupině zdravých dobrovolníků – studentů II. a III. ročníku Fakulty informatiky Slezské univerzity v Sosnowci (Polsko). Vyšetřovaní byli rozděleni do tří podskupin:

1. Účastníci běžných hodin tělocviku (2krát týdně po 2 hodiny, skupinové hry) – 7 mužů a 3 ženy, prům. věk  $21,6 \pm 1,1$  let.

2. Skupina podrobena vytrvalostnímu tréninku 3krát týdně, 10 mužů a 5 žen, prům. věk  $22,2 \pm 3,5$  let.

3. Skupina, která prováděla silové cviky 3krát týdně – 11 mužů a 4 ženy, prům. věk  $20,9 \pm 0,8$  let.

Tréninky podskupin 2. a 3. se týkaly svalů horní končetiny. Cviky byly prováděny vsedě, s opřeným loktem, klouby ramenní a loketní v  $90^\circ$  flexi. Výchozí poloha – maximální zevní rotace, koncová – maximální rotace vnitřní v ramenním kloubu. Zátěž typu „Atlas“ s rukojetí, lanem, kladkou a závažím.

Podskupina 2. cvičila 10 setů po 15 cviků s pevnou zátěží 30 % maximální síly (tab. 1).

Podskupina 3. cvičila podle koncepce De Lorme'a – 10 setů po 10 cviků, se zátěží postupovanou od 30 do 80 % maximální síly o 10 % ob set.

Tab. 1. Výsledky měření pomocí siloměru.

Podskupina	Nárůst maximální síly	Nárůst svalové výdrže
1.	1,1	2,21
2.	9,43	14,18
3.	12,7	8,12

Měření provedeno na začátku a po dvou měsících tréninků pomocí výše popsaného siloměru. Svalová výdrž určována se zátěží 50 % maximální síly, změřenou na začátku.

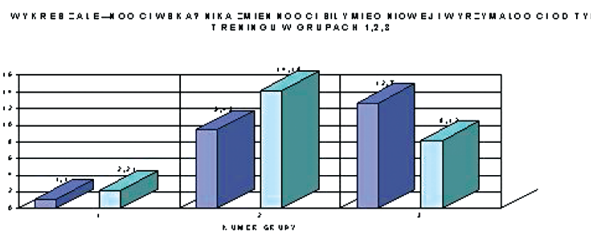
## VÝSLEDKY

Relativní nárůst obou sledovaných parametrů svalové síly (během 2 měsíců tréninků, průměr pro dotyčné podskupiny) vyjádřen v procentech. Hodnoty sestavené v tabulce a znázorněné graficky (během přednášky v Luhačovicích došlo omylem autora k přehození sloupců).

Po přednášce byla vznesena kritická připomínka, že tréninky probíhaly jako izotonické, zatímco měření jako izometrické. Skutečně se dosažené zlepšení svalových parametrů projevilo i za těchto okolností. Obrázek 5 zachycuje nárůst maximální svalové síly (světlé sloupce) a výdrže (tmavší sloupce) u jednotlivých podskupin.

## ZÁVĚR

Praktické zkoušky ukázaly na možné použití popsaného siloměru v rehabilitaci. Stojí za pozornost výrazná změna během tréninku nejen maximální síly, ale i svalové výdrže, podle podmínek cvičení i relativně větší, než první ze zmíněných veličin. Lze očekávat, že tento parametr v budoucnu může získat větší význam v hodnocení výsledků kineziterapie.



Obr. 5. Nárůst maximální svalové síly (tmavší sloupce) a výdrže (světlé sloupce) u jednotlivých podskupin.

## LITERATURA

1. ACHMED, A., DUNCAN, N., TAZER, M.: In vivo measurement of the tracking pattern of the human patella. *J. Biomech. Eng.*, 121, 1999, 2, p. 222–228.
2. BARKER, K., LAMB, S., BURNS, M.: Repeatability of goniometer measurements of the knee in patients wearing an Lizarow external fixation; a clinic based study. *Clin. Rehabil.*, 13, 1999, 2, p. 156–163.
3. BIERMA-ZEINSTRA, S., BOHNEN, A., RAMLAL, R.: Comparison between two devices for measuring hip joints motion. *Clin. Rehabil.*, 12, 1998, 6, p. 497–505.
4. BLIDAY, R., FANELLI, G., GIANOTTI, B.: Instrumental measurement of the posterolateral corner. *Arthroscopy*, 14, 1998, 5, p. 489–494.
5. BULL, A., AMIS, A.: Knee joint motion-description and measurement; *Proc. Inst. Mech. Eng. H.*, 212, 1998, 5, p. 357–372.
6. BULL, A., BERKSHIRE, F., AMIS, A.: Accuracy of electromagnetic measurement device and application to the measurement and description of knee joint motion. *Proc. Inst. Mech. Eng. H.*, 212, 1998, 5, p. 347–355.
7. CEARDINI, A., O'CONNOR, J., CATANI, F.: Kinematics of the human ankle complex in passive flexion. *J. Biomech.*, 32, 1999, 2, p. 111–118.
8. CHIN, H., SU, F., WANG, S.: The motion analysis system and goniometry of the fingers joint. *J. Hand. Surg.*, Br. 23, 1998, 6.
9. DEGA, W., SENGER, A.: Technika badania narządu ruchu. *Ortopedia i Rehabilitacja T I, PZWL Warszawa*, 1996, p. 45–89.

10. DEGA, W., SENGER, A.: Chód i jego mechanizmy. *Ortopedia i Rehabilitacja, PZWL Warszawa*, 83, 1996.
11. DYSZKIEWICZ, A., KUCHARZ, E. J.: Rheological parameters of extremity microcirculation and psychometric analysis in patients with subclinical and overt hypothyroidism. *Polish-Slovak Conference on Internal Medicine, Jaszowiec*, 26.–27. 5. 2000.
12. DYSZKIEWICZ, A., WRÓBEL, Z., GAŹDZIK, T.: Perspektywy wdrożenia zintegrowanej procedury elektromagneto-mechanicznej we wczesnej rehabilitacji pacjentów po urazach oraz udarach niedokrwienych mózgu i rdzenia kręgowego. *Konf. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna, Warszawa*, 2002, 562.
13. GROCHMAL, S., ZIELIŃSKA-CHRASZEWSKA, S.: Rehabilitacja w chorobach układu nerwowego. PZWL Warszawa, 1986, p. 95–194.
14. HAGEL, R.: Miernictwo dynamiczne: WNT, Warszawa, 1975.
15. HAHN, T., FOLDSPANG, A., VESTERGAARD, E.: Active knee joint flexibility and sports activity. *Scand. J. Med. Sci., Sports*, 9, 1999, 2, p. 74–80.
16. ISSIFIDOU, A., BALTROPOULOS, V.: Inertial effect on the assessment of performance in isokinetic dynamometry; *Int. J. Sports Med.*, 19, 1998, 8, p. 567–573.
17. JANDA, V.: Vyšetřování hybnosti. Avicennum, Praha, 1981.
18. KILAR, J., LIZIS, P.: Badanie zakresu ruchu w stawach kończyn górnych i dolnych. *Badanie narządu ruchu w rehabilitacji*. Kraków, 1996, p. 78–84.
19. KOPICERA, K.: Wykorzystanie sieci neuronowych w procesie wspomagania diagnozy dla systemu PSW. *Mat. Konfer. TIM 98, Jaszowiec*, 15.–17. 10. 1998.
20. KUCZYŃSKI, M., PALUCH, P.: Postural stability in patient's with back pain. *Mat. Konfer. Biomechanics*, 99, Polanica-Zdrój 9.–11. 9. 1999.
21. KUSTNER, H., BIER, F.: An analysis of conservative therapy in 376 patients with paraplegia after injuries of the spine. *Akt. Traumatol.*, 22, 1992, 6, p. 265–271.
22. LEBSON, S.: Podstawy miernictwa elektrycznego. WNT, Warszawa, 1970.
23. LENC, C., FERRAZ, M., GOLDENBERG, J.: A reduced joint count scale for use in juvenile rheumatoid arthritis. *J. Rheumatol.*, 26, 1999, 4, p. 909–913.
24. MAFFET, H., RICHARDS, C., MALONIN, F.: Effect of the type of meniscal laesion on knee function *Electromyogr. Kinn*, 8, 1998, 6, p. 441–422.
25. NAWOTNY, J.: Dysfunkcje kręgosłupa, diagnostyka, terapia; Katowice, 1993, p. 21–37.
26. SABARI, J., MALTZEF, J., LUBARSKY, D.: Goniometric assessment of shoulder range of motion: comparison of testing in supine and sitting positions. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 76, 1998, 6, pp. 647–651.
27. SONIA, N., RASH, G., WACHOWIAK, M.: The initiation and sequence of digital joint motion; A three dimensional motion analysis. *J. Hand. Surg. Br.*, 23, 1998, 6, p. 792–795.
28. STYBURSKI, W.: Przetworniki tensometryczne – konstrukcja projektowanie użytkowanie. WNT, Warszawa, 1976.
29. SYNDENHAM, P. H.: Podręcznik metrologii. *Tom II, WKiŁ, Warszawa* 1990.
30. Total Solution for PC-based Industrial Automation; Advantech, Vol. 81.
31. User's Guide: Real Time Workshop: The MathWorks, 1993–1997, Version 2.
32. Using Matlab: Graphics, User's Guide, Version 5, For Use with Matlab 5.2 MathWorks, 1996.
33. VASELKO, M., JENKO, M., LIPUSCEK, J.: The use of the coordinate measuring machine for the study of three dimensional biomechanics of the knee. *Comput. Biol. Med.*, 28, 1998, 4, p. 343–357.
34. WANG, X., MAURIN, M., MAZET, T.: Three dimensional modelling of the motion range of axial rotation of the upper arm. *J. Biomech.*, 31, 1998, 10, p. 899.
35. ZIMMERMAN-GÓRSKA, I.: Badanie przedmiotowe układu ruchu. Choroby reumatyczne. PZWL Warszawa 1993, p. 36–47.

*Lék. med. Krzysztof Imielski*  
*ul. Hallera 3*  
*PL 43-400 Cieszyn*  
*Polsko*  
*e-mail: imielski@centrum.cz*

## **OZNÁMENÍ**

### **16. konference**

**Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny ČLS JEP  
 se bude konat ve dnech 25. a 26. listopadu 2005  
 v Lázních Jáchymov.**

***Hlavní téma konference:***  
**Kardiologie a léčebná rehabilitace.**

# McKENZIE MECHANICKÁ DIAGNOSTIKA FUNKČNÍCH PORUCH HYBNÉHO SYSTÉMU

*Nováková E.*

Ústřední vojenská nemocnice, oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny, Praha,  
primář MUDr. P. Horka

## SOUHRN

Článek pojednává o ověřených principech mechanického ohodnocení pohybového systému podle Robina McKenzie. Popisuje rozlišení jednotlivých syndromů. Navrhuje možný postup při identifikaci mechanických diagnóz pro páteř a z toho vyplývající terapie. Upozorňuje na relevantnost spolehlivosti palpačního vyšetření v porovnání s bolestivým chováním.

**Klíčová slova:** McKenzie mechanická diagnóza a terapie, poruchový syndrom, dysfunkční syndrom, posturální syndrom, centralizace

## SUMMARY

Nováková E.: McKenzie Mechanical Diagnosis of Functional Syndromes of the Musculoskeletal System

The paper deals with proven facts and principles of mechanical assessment of the musculoskeletal system according to Robin McKenzie. It describes all McKenzie syndromes in the lumbar spine resulting in mechanical diagnosis and choice of treatment. The author shows the reliability of palpation of the lumbar spine by comparison with pain behaviour.

**Key words:** McKenzie mechanical diagnosis and treatment, derangement syndrome, dysfunction syndrome, postural syndrome, centralisation

*Rehab. fyz. Léč., 12, 2005, No. 2, p. 76–80.*

## ÚVOD

McKenzie mechanická diagnóza patří mezi jednu z nejsledovanějších metod během posledních 20 let. Její počátek sahá až do roku 1956 a od té doby si metoda vzhledem k mnoha relevantním studiím (1, 2, 5, 6, 17, 18, 31, 32, 33, 34, 38, 39) (tab. 2) získala značnou vážnost na poli nejen fyzioterapeutickém, ale i lékařském.

## HLAVNÍ ČÁST

Od doby Cyriaxe, který byl prvním pionýrem v oblasti manipulační terapie a který jako jeden z prvních manipulátorů používal systematické ohodnocení k identifikaci porušené tkáně. On zahrnul do vyšetření pasivní a aktivní rozsah pohybu a rozlišil pacienty do skupin ve vztahu ke svalům na kontraktilní stavy a ve vztahu ke

kloubům, ligamentům, burzám na inertní stavy. Později rozdělil kloubní bolestivé stavy na kapsulární a nekapsulární vzory, které aplikoval hlavně u končetin (20).

McKenzie rozšířil tento Cyriaxův model pro páteř o používání opakovaných aktivních pohybů při maximálním rozsahu pohybu a odezvě symptomů na pohyb. Z toho pak vyplynula klasifikace bolestivých obtíží páteře podle mechanické diagnózy na poruchový, dysfunkční a posturální syndrom. Význam McKenzie schopnosti určit specifický směr pacientova pohybu byl zejména dán fenoménem centralizace (5, 6, 26, 29), který bezpečně odstraňuje kořenové syndromy.

Vollowitz přidal k tomuto modelu anamnestické údaje vztahující se na senzitivitu během poloh, pohybů a posturálního držení těla (45).

Cílem McKenzieho vyšetření je určit pohyb a polohu, která provokuje nejnižší a nejvyšší bolest, takže cvičební program je vybírán pro nej-



nižší provokací bolestí během cvičení i po něm. U McKenzieho poruchového syndromu se bolest zvyšuje během opakovaného pohybu určitým směrem a rovněž vypovídá o určité poruše uvnitř disku (3, 7, 8, 9, 10). U dysfunkčního syndromu se bolest provokuje pouze na konci rozsahu pohybu, ale po cvičení žádná bolest nepřetrvává. Takováto dysfunkce je chápána jako výsledek adaptivního zkrácení tkání.

U posturálních pacientů nedochází k žádné iritaci symptomů během opakovaných testů, jde pouze o bolesti vyvolávající se během ochablého držení. Z tohoto důvodu nemůže být bolest provokována jednoduchým nebo opakovaným pohybem. Posturální bolest může být provokována hlavně při prodlužované zátěži v ochablém držení těla.

Poruchový syndrom se vyznačuje typickou bolestí během vykonávaného pohybu (např. bolest během vstávání ze sedu do stoje). Tato bolest se může měnit velmi rychle v závislosti k různým pohybům a polohám. Typicky, tlaky vyvolané jedním směrem pacienty zhoršují, zatímco tlaky opačným směrem pacienty uzdravují, uvolňují bolesti. Často se můžeme setkat s tímto stavem u pacientů např. s kořenovými symptomy a i u těch, co jsou akutně vybočení. Jakmile je vybočení zredukováno, tak klasický McKenzieho pacient se zhoršuje periferizací při pohybu do flexe a zlepšuje se centralizací při pohybu do extenze. Extenze je potom předepisována jako terapie.

Podle McKenzieho pacienti, u kterých se bolest zvyšuje opakovanou extenzí, a jsou-li stejní nebo lepší při opakované flexi, jsou označováni jako poruchový syndrom s anteriorním posunem v disku. Tito pacienti typicky odpovídají pro cvičení flekčních pohybů (např. autoterapie strečinku či postizometrické relaxace) nebo techniky, které mohou uvolnit posteriorní facetové klouby (např. chiropraktické modifikace).

Dysfunkční pacienti trpí bolestmi pouze na konci rozsahu pohybu vzhledem k adaptabilnímu zkrácení svalů a kapsulární části kloubu. Zde nedochází k tak rychlým změnám v příznacích, jak je tomu u poruchového syndromu. Objektivně dochází k pozvolnému zlepšení rozsahu pohybu a bolesti na konci rozsahu pohybu.

Terapie je cílena na strečink tkání ve směru omezení po dobu několika týdnů.

Třetí McKenzieho klasifikací je posturální syndrom, a jak už bylo řečeno, je pro něj typické ochablé držení těla, při kterém také dochází k provokování symptomů. Terapie je zaměřena na zlepšení držení těla, ergonomické opěrky a pravidelné cvičení i během pracovní doby.

Ověření McKenzieho systému nejlépe doložil poruchový syndrom, kde zvolené terapeutické pohyby mohou být potvrzeny na základě schopností centralizovat kořenové symptomy a re-

dukovat bolest (5, 6, 26, 29). Žádný ze dvou syndromů, jak dysfunkčního tak posturálního, nevykazuje tak jasné výsledky testů jako právě poruchový syndrom. Opakované testy pohybů u dysfunkčního syndromu neovlivní bolesti okamžitě a terapie je zvolena vždy ve směru bolesti – tzv. přiměřený strečink. U posturálního syndromu se také neobjeví žádný jasný vzorek při opakovaných testech pohybů.

## DISKUSE

Zhodnocení pohybového aparátu v různých zátěžových situacích je velmi nutné pro potvrzení diagnózy. V případě naléhavosti se hodnotí i palpační vyšetření v závislosti na odezvu v maximálním rozsahu pohybu. Samostatná palpační vyšetření a jejich relevantnost ve vztahu k diagnostice se jeví dle důkazných studií jako nespolehlivá (27) (tab. 1). McKenzieho mechanická diagnostika hodnotí efekt mechanické zátěže na symptomy z hlediska opakovaných pohybů či poloh v maximálním rozsahu pohybu. Cyriax identifikuje svalovou lézi bolestí vzhledem k omezenému rozsahu pohybu a nesvalové léze bolestí v pasivním pohybu. Bolest vyvolaná v měkkých tkáních může být potvrzena pomocí palpce triggerpointů (27).

Jiný model pohledu na dysfunkční a posturální syndrom tvoří funkční patologie pohybového systému. Dysfunkční pacienti podle McKenzieho jsou označováni „adaptivním zkrácením“, ale podle Jandy takové zkrácení obvykle není příčinou jejich bolestí, namísto toho jde o adaptaci na poranění, ochablé držení nebo repetitivní přetěžování. Přetížení kloubních struktur vede podle očekávání ke zkrácení a k přemáhání posturálních svalů a k oslabení a inhibici fázických svalů. Klíčem léčby svalových dysbalancí je facilitace inhibovaných svalových vláken pomocí specifického spinálního nastavení. Někdy jsou svalové dysbalance přítomny, bohužel, dlouho, aby změnil stereotypní pohybové vzory jako je např. chůze nebo reflexní odpověď pohybu na subkortikálním základě. Tyto špatné programy v CNS mozeček není schopen opravit pomocí terapie na spinální segmentální úrovni jako je spinální nastavení. Proto je nutné zvolit specifické cvičení jako je proprioreceptivní cvičení na reflexním základě, včetně zaměření se na „slabý článek zřetězení“ během funkčních pohybů (14, 44).

Syntéza, neboli propojení zkušeností Cyriaxe, McKenzieho, Vollowitze a Jandy, je pro diagnostiku velmi užitečná. Následující shrnutí demonstruje možnost použití jednotlivých diagnostiko-terapeutických přístupů.

### Akutní bolest

Určit směr omezeného rozsahu pohybu, kde dochází k centralizaci a redukci bolestí (McKenzieho poruchový syndrom). Poskytnout cvičení opakovaných pohybů jedním směrem po celý den a zrušit polohy, které provokují bolesti.

### Subakutní a chronická bolest

- Určit rozsah pohybu, který je nejméně bolestivý a biomechanicky přibližný pro zadání „funkčního rozsahu“ (Vollowitz, McKenzie). Poskytnout cvičení „funkčního rozsahu“, které může znovu obnovit kinestetické uvědomění a rozpoznání oslabených svalů. Klíčem je zrušení provokačních pohybů a zůstat ve „funkčním rozsahu“, zatímco se trénuje až do únavy.
- Určit svalové dysbalance (ve vztahu ke staženým a oslabeným svalům) (Janda) >> intervence začíná léčbou kloubní dysfunkce, která může facilitovat oslabené svalové články řetězce >> jestliže je to nutné, tak zvolit i postizometrickou relaxaci na zkrácených svalech

>> jestliže je svalová dysbalance zakódována v mozečku, volit proprioreceptivní stimulaci funkčních aktivit, která selektivně aktivuje oslabené články pohybového řetězce.

### ZÁVĚR

Jednoduchá provokativní vyšetření dle McKenzieho jsou nejdůležitější v akutní fázi, právě když je bolest nadměrná. Nicméně jakmile ohodnotíme možnou funkční patologii pohybového systému a kvalitu pohybu, tak můžeme docílit zlepšení právě terapií zaměřenou na příčinu bolesti. Konečným cílem je dvojnásobný efekt terapie. Prvním je redukce citlivosti u posturálních pohybů a poloh, takže pacienti mají malé nebo žádné omezení v denních činnostech a v práci, druhým je obnova funkce pohybu a schopnost pacientů naučit se autoterapii, aby četost recidiv byla minimální.

Celý koncept mechanické diagnózy a terapie výše popsany pro páteř podle McKenzie je možné použít pro celý pohybový systém (19, 26).

**Tab. 1.** Ověření spolehlivosti palpačního vyšetření oproti bolestivému chování pacienta (McKenzie, May, 2003, s. 208).

Reference	Ohodnocení procedur	Intra-tester spolehlivost (průměr)	Inter-tester spolehlivost (průměr)	Intra/Inter-tester spolehlivost na bolestivé chování
Mootz a kol., 1989	Fixace, ano nebo ne	K 0,17*	K 0,00	
McKenzie & Taylor, 1997	Spinální úroveň	K 0,74*	K 0,28	
Lindsay a kol., 1995	AM PIM		K -0,1* K 0,05*	
Binkley a kol., 1995	AM Spinální úroveň		K 0,09 K 0,30	
Carty a kol., 1986	AM	K 0,58	K 0,30	
Gonnella a kol., 1982	PIM	spolehlivý	nespolehlivý	
Billis a kol., 1999	Spinální úroveň	dobrá	slabá	
Simmonds a kol., 1995	Stupeň probíhajícího pohybu na modelu páteře		Značná variabilita síly: e.g. 2–131 N, 16–259 N	
Hardy & Napier, 1991	Stupeň probíhajícího pohybu na modelu páteře	Mnohoznačná variabilita, P<0,01	Mnohoznačná variabilita, P<0,001	
Maher & Adams, 1995	Napětí (tuhost) v lidské páteři		ICC 0,19	
Maher & Adams, 1994	Napětí (tuhost) v lidské páteři <b>Bolestivá odpověď</b>		ICC 0,17*	ICC 0,66*
Matyas & Bach, 1985	Review: AM <b>Bolest</b> při probíhajícím pohybu <b>Bolest</b> při SLR <b>Bolest</b> při flexi	Spolehlivost koeficientů*: 0,30	Spolehlivost koeficientů*: 0,26	Spolehlivost koeficientů*: 0,78/0,68 0,96/0,86 0,96/0,73
Van Dillen a kol., 1998	25 položek – vyrovnávání & pohyb 28 položek – bolestivá odpověď		K 0,46*	K 0,96*

SLR = zvedání natažené DK, ICC = intraklasifikační korelační koeficient, K = kappa, \* = vypočítáno z originálních údajů, AM = probíhající (převodní) pohyby, PIM = pasivní intervertebrální pohyby

## LITERATURA

1. ALEXANDER, A. H.: Nonoperative management of herniated nucleus pulposus: patient selection by the extension sign – long-term follow-up. *Orthopaedic Review*, 21, 1992, p. 181–188.

2. BORROWS, J.: ACC chronic backs study. Report of the evaluation of four treatment programmes. *Accident Rehabilitation and Compensation Insurance Corporation (ACC)*, New Zealand, 1994.

3. BOOS, A.: Classification of age-related changes in lumbar intervertebral discs. *Spine*, 27, 2002, p. 2631–2644.

4. DONAHUE, M. S.: Interrater reliability of a modified version of McKenzie's lateral shift assessments obtained on patients with low back pain. *Physical Therapy*, 76, 1996, 6, p. 706–716.

5. DONELSON, R.: A prospective study of centralisation of lumbar and referred pain. A predictor of symptomatic discs and anular competence. *Spine*, 22, 1997, 10, p. 1115–1122.

6. DONELSON, R.: Centralization phenomenon – its usefulness in evaluating and treating referred pain. *Spine*, 15, 1990, 3, s. 211–213.

7. FREEMONT, A.: Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. *Lancet*, 350, 1997, p. 178–181.

8. FREEMONT, A.: Current understanding of cellular and molecular events in vertebral disc degeneration: implication for therapy. *Journal of Pathology*, 196, 2002, p. 374–379.

9. FREEMONT, A.: Nerve growth factor expression and innervation of the painful intervertebral disc. *Journal of Pathology*, 197, 2002a, s. 286–292.

10. FREEMONT, A.: Mast cells in the pathogenesis of chronic back pain: a hypothesis. *Journal of Pathology*, 197, 2002b, p. 281–285.

11. FRITZ, J. M.: Interrater reliability of judgments of the centralization phenomenon and status change during movement testing in patients with low back pain. *Arch. Phys. Med. Rehab.*, 81, 2000, p. 57–61.

12. CHERKIN, D. C.: A comparison of physical therapy, chiropractic manipulation or an educational booklet for the treatment for low back pain. *New England Journal of Medicine*, 339, 1998, p. 1021–1029.

13. JACOB, G.: Specific application of movement and positioning techniques to the lumbar spine, considering theoretical formulation and therapeutic application. *Today's Chiropractic*, 1989–90, Part I. 18, 6, Part II 19, 1.

14. JANDA, V.: Evaluation of muscular imbalance. In rehabilitation of the spine. A practitioner's Manual, Liebenson C. *Baltimore, Williams and Wilkins*, 1995.

15. KILBY, J.: The reliability of back pain assessment by physiotherapists, using a McKenzie algorithm. *Physiotherapy*, 76, 1990, 6, p. 579–583.

16. KILPIKOSKI, S.: Interrater reliability of low back pain assessment using the McKenzie method. *Spine*, 27, 2002, 8, p. 207–214.

17. KOPP, J. R.: The use of lumbar extension in the evaluation and treatment of patients with acute herniated nucleus pulposus. A preliminary report. *Clin. Orthop*, 202, 1986, p. 211–218.

**Tab. 2.** Vyčíslené spolehlivosti studií z různých aspektů McKenzie metody (McKenzie, May, 2003, s. 208)

Komponenta	Shoda	Kappa	Reference
Centralizace	90–100%	0,51	Kilby a kol., 1990 Fritz a kol., 2000a Sufka a kol., 1998 Wemeke a kol., 1999 Kilpikoski, 2002
	88%	0,79	
	94%	0,96	
	95%	0,7	
Závažná laterální složka se vztahem na bolestivou odpověď	94%	0,74	Donahue a kol., 1996 Razmjou a kol., 2000 Kilpikoski, 2002
	98%	0,85–0,95	
	89%	0,6	
Hlavní směrová priorita	90%	0,9	Kilpikoski, 2002
Konstantní bolest	95%		Kilby a kol., 1990
Bolestivá stran	93–100%	0,92–1,0	Kilby a kol., 1990 Wemeke a kol., 1999
Kyfotická deformita	80%	1,0	Kilby a kol., 1990 Razmjou a kol., 2000
	100%		
Stranový posun – pohledem	55%	0,0 1,0 0,52 0,39	Kilby a kol., 1990 Donahue a kol., 1996 Tenhula a kol., 1990 Razmjou a kol., 2000 Strender a kol., 1997 Nelson a kol., 1979
	43%		
	78%		
	76%		
	70%		
Přítomnost Směr	76%	0,2	Kilpikoski, 2002
Klasifikace	58–74%	0,26 0,7–0,96 0,6–0,7	Kilby a kol., 1990 Riddle a Rothst., 1993 Razmjou a kol., 2000 Kilpikoski, 2002
	39%		
	93–97%		
	74–95%		
Bolestivá produkce: jednoduchý test pohybů	82–88%	0,63–0,76 0,31–0,57	Strender a kol., 1997 McCombe, 1989
Opakované pohyby: Bolestivé místo Bolestivá agravace	100% 53–59%		Spratt a kol., 1990

Kappa = úroveň shody

> 0,20: slabá

0,21–0,40: ucházející

0,41–0,60: průměrná

0,61–0,80: dobrá

0,81–1,00: velmi dobrá

(Kappa koeficient je obvykle využíván ve studiích, které se obrací na spolehlivost 2 testujících, aby dosáhli shodného závěru testu. Vypočítávají se taková fakta, kde je 50% pravděpodobnost shody, dokonce i když randomizovaný odhad je už udělán. Závěrem je numerická hodnota, 1,00 znamená perfektní výsledek a 0,00 znamená špatný výsledek. Negativní hodnota předpokládá, že shoda je horší, než bychom očekávali.)

uation and treatment of patients with acute herniated nucleus pulposus. A preliminary report. *Clin. Orthop*, 202, 1986, p. 211–218.

18. LARSEN, K.: Can passive prone extensions of the back prevent back problems? A randomized, controlled intervention trial of 314 military conscripts. *Spine*, 27, 2002, 24, p. 2747–2752.

19. LEVINE, D.: Review of the human extremities: mechanical diagnosis and therapy. R. McKenzie, S. May. *Physical Therapy*, 81, 2001, 9, s. 1597–1598.

20. LIEBENSON, C.: Pain, activity limitation, and dysfunction: How rehabilitation can help. *McKenzie Journal*, 10, 2002, 3, p. 13–15.

21. LINDSAY, D. M.: Interrater reliability of manual therapy assessment techniques. *Physiotherapy Canada*, 47, 1995, p. 173–180.

22. MAHER, C.: Pain or resistance – the manual therapists' dilemma. *Australian Journal of Physiotherapy*, 38, 1992, p. 257–260.

23. MAHER, C.: Reliability of pain and stiffness assessments in clinical manual lumbar spine examination. *Physical Therapy*, 74, 1994, p. 801–811.
24. MAHER, C.: Is the clinical concept of spinal stiffness multidimensional? *Physical Therapy*, 75, 1995, p. 854–864.
25. MATYAS, T.: The reliability of selected techniques in clinical arthrometrics. *Australian Journal of Physiotherapy*, 31, 1985, s. 175–199.
26. MCKENZIE, R. A.: The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy. *Waikanae, New Zealand, Spinal Publications*, 1981.
27. MCKENZIE, R.: 11 Literature review: Table 11.5 Reliability of palpation examination procedures in the lumbar spine compared to reliability of pain behaviors. In, *The lumbar spine mechanical diagnosis and therapy, Waikanae, New Zealand, Spinal Publication*, 1, 2003.
28. MCKENZIE, R.: 11 Literature review: Table 11.5 Studies evaluating the reliability of different aspects of the McKenzie system. In, *The lumbar spine mechanical diagnosis and therapy, Waikanae, New Zealand, Spinal Publication*, 1, 2003.
29. MCKENZIE, R.: The lumbar spine mechanical diagnosis and therapy. *Waikanae, New Zealand, Spinal Publication*, 1, 2, 2003.
30. NELSON, M. A.: Reliability and reproducibility of clinical findings in low back pain. *Spine*, 4, 1979, p. 97–101.
31. NOVÁKOVÁ, E.: Metoda McKenzie a její použití u pacientů s vertebrogením syndromem bederním, převážně se symptomy iritačně zánikovými. *Rehabil. fyz. Lek.*, 7, 2000, 3, s. 123–129.
32. NWUGA, G.: Relative therapeutic efficacy of the Williams and McKenzie protocols in back pain management. *Physiotherapy Practice*, 4, 1985, 1, p. 99–105.
33. PETERSEN, A.: The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain. A RCT. *Spine*, 27, 2002, p. 1702–1709.
34. PONTE, D. J.: A preliminary report on the use of the McKenzie protocol versus Williams protocol in the treatment of low back pain. *JOSPT*, 6, 1984, 2, p. 130–139.
35. RAZMJOU, H.: Intertester reliability of the McKenzie evaluation in assessing patients with mechanical low back pain. *JOSPT*, 30, 2000, 7, p. 368–383.
36. RIDDLE, D. L.: Intertester reliability of McKenzie's classifications of the syndrome types present in patients with low back pain. *Spine*, 18, 1993, 10, s. 1333–1344.
37. SPRATT, K. F.: A new approach to the low-back physical examination; behavioural assessment of mechanical signs. *Spine*, 15, 1990, 2, p. 96–102.
38. STANKOVIC, R.: Conservative treatment of acute low-back pain. A 5 year follow-up study of two methods of treatment. *Spine*, 20, 1995, 4, p. 469–472.
39. STANKOVIC, R.: Conservative treatment of acute low-back pain. A prospective randomised trial: McKenzie method of treatment versus patient education in mini back school. *Spine*, 15, 1990, 2, p. 120–123.
40. STRENDER, L. E.: Interexaminer reliability in physical examination of patients with low back pain. *Spine*, 22, 1997, p. 814–820.
41. SUFKA, A.: Centralization of low back pain and perceived functional outcome. *JOSPT*, 27, 1998, 3, p. 205–212.
42. TENHULA, J. A.: Association between direction of lateral shift, movement tests, and side of symptoms in patients with low back pain syndrome. *Physical Therapy*, 70, 1990, p. 480–486.
43. VAN DILLEN, L. R.: Reliability of physical examination items used for classification of patients with low back pain. *Physical Therapy*, 78, 1998, p. 979–988.
44. VOJTA, V.: Vojtův princip. *Praha, Grada*, 1995.
45. VOLLOWITZ, E.: Furniture prescription for conservative management of low back pain. Top acute care. *Tr Rehabil.*, 2, 1988, 4, p. 18–37.
46. WERNEKE, M.: A descriptive study of the centralization phenomenon: a prospective analysis. *Spine*, 24, 1999, 7, p. 676–683.

Eva Nováková, Cert. MDT  
V. Rabase 879  
272 01 Kladno



## SVALOVÁ RELAXANCIA v anesteziologii a intenzivní péči

Ivan Herold

Kniha je určená pro lékaře používající myorelaxancia v každodenní praxi. Podává přehled současných poznatků o použití myorelaxancií v rutinní praxi anesteziologů a lékařů pracujících na JIP. Zahrnuje fyziologii nervosvalového přenosu a možnosti jeho ovlivnění, se zvláštním důrazem na acetylcholinový receptor. Je podán přehled farmakologie depolarizujících a nedepolarizujících myorelaxancií a jejich indikací v anesteziologii a intenzivní péči. Zvláště jsou uvedena specifika použití v dětské praxi a v intenzivní péči. Samostatná kapitola je věnována problematice monitorování nervosvalového přenosu a antagonistické blokády.

Vydal Maxdorf v roce 2004, formát A5, váz.  
ISBN 80-7345-025-9, 264 str., cena 495 Kč

Objednávku můžete poslat na adresu:

Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz

# DYNAMIKA FUNKČNÝCH SVALOVÝCH ZMIEN U MLADÝCH TENISTOV

*Dlhoš M.*

Katedra biologicko-lekárskeho vied FTVŠ UK, Bratislava, Slovenská republika

## SÚHRN

Cieľom práce bolo analyzovať svalovú dysfunkciu v zmysle svalovej nerovnováhy u 69 „pravorukých“ tenistov (35 chlapcov, 34 dievčat) vo veku 14–16 rokov, sledovať v sedemmesačnom intervale experimentu jej ovplyvňovanie kompenzačnými cvičeniami a kontralaterálnymi hemými cvičeniami. Funkčné poruchy vo väčšine vyšetovaných párových svalov vykazovali známky laterálnej asymetrie s pravostrannou prevahou. Výsledky experimentu ukázali štatisticky významné zlepšenie svalovej funkcie vo všetkých ukazovateľoch, zníženie laterálnej diferencie, v niektorých parametroch až stranovú symetriu. Po vynechaní kompenzačných cvičení sme pri záverečnom vyšetrení zaznamenali návrat k východiskovým hodnotám.

**Kľúčové slová:** pohybový systém, asymetria funkčných svalových porúch, mladí tenisti

## SUMMARY

Dlhoš M.: Dynamics of Functional Muscle Changes in Young Tennis Players

The aim of the work was to analyze the muscle dysfunction from the viewpoint of laterality in the respect to the muscle unbalance at 69 „right hand“ tennis players (35 boys, 34 girls), and to observe in the 7-month interval of experiment its impact by the compensation exercises and specific game exercises. The functional disorders recorded in the majority of examined pair muscles the signs of lateral asymmetry with the right-side prevalence. The results of 7-months experiment showed statistically significant improvement of muscle function in all indicators, the reducing the lateral difference, in some parameters even the lateral symmetry. After omission of compensation exercises we recorded at the final examination the return to the original values.

**Key words:** kinetic system, asymmetry of functional muscle disorders, young tennis players

*Rehab. fyz. Lék., 12, 2005, No. 2, p. 81–85.*

## ÚVOD

Funkčná asymetria (lateralita) v športe je zložitý multifaktoriálny jav. Doterajšie výskumy nedávajú jasné odpovede na všetky otázky s ňou spojené. Somatická, ale hlavne funkčná asymetria aj napriek preferencii (dominancii) dolných a horných končatín je dej dynamický, neustále ovplyvňovaný charakterom športovej činnosti.

Podľa literárnych údajov (2, 7) nevystačíme s jednoduchým delením ľudí na pravákov a ľavákov. Existuje viacero stupňov vyhranenia jednotlivých typov laterality od extrémnych, resp. vyhranených pravákov, cez tzv. ambidextrov – nevýrazných, nevyhranených pravákov, až k ľavákom.

K najzložitejším a doteraz najmenej objasneným otázkam laterality patrí vzťah genotypu a fenotypu praváctva a ľaváctva. Názory na rozloženie genotypového fondu laterality končatín v populácii sú len na úrovni hypotéz. Pri štúdiu laterality si všimame predovšetkým to, čo súvisí s funkčnou nesúmernosťou končatín.

Problematika funkčnej asymetrie v športe má navyše svoje vlastné špecifiká. Existujú napr. športové disciplíny, ktoré apriórne vyžadujú pohybovú symetriu (napr. judo, kulturistika), ale aj v iných športových disciplínach sa z rozličných dôvodov lepšie uplatnia jednotlivci, u ktorých sa prejavujú výrazné prvky symetrie, tzv. obojnohí, resp. obojruční hráči. Osobitným problémom je ľaváctvo, ktoré je vo väčšine prípadov pre prísluš-

ného jednotlivca výhodné. *Výrazná preferencia jednej strany bez príslušnej kompenzácie môže pomerne rýchlo viesť najmä k negatívnym funkčným zmenám, preto sme sa rozhodli venovať tejto problematike komplexnejšie.*

Problematikou funkčnej asymetrie sa v tenise zaoberal SOLIN (8). Uvádza, že lateralita subjektu v tenise ovplyvňuje jeho hru, ale aj naopak, hra modifikuje lateralitu subjektu. Tento poznatok dáva predpoklad na modifikáciu laterality vzhľadom k veku a špecializácii v tenise.

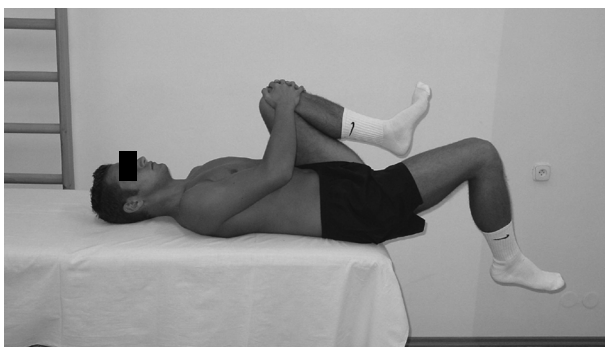
## **METÓDY OVPLYVŇOVANIA FUNKČNEJ LATERALITY**

### **Príklady vybraných kompenzačných cvičení**

Skrátené svaly (modifikovaná metóda AGR. Modifikácia natáhovacích metodík spočívala v predĺžení časov jednotlivých fáz natáhovania svalových skupín) (13).

#### **M. iliopsoas**

Fáza izometrickej kontrakcie: ľah na chrbte sedacím hrbolom na okraji lehátka. Jednu DK, flektovanú v BK aj KK, uchopiť rukami pod koleno a pritiahnúť k hrudníku (fixácia). Druhá DK, ktorej sval natáhujeme, je v miernej flexii v BK, stehno nad horizontálou. Výdrž v kontrakcii 30 sekúnd (obr. 1).



**Obr. 1.** Fáza izometrickej kontrakcie (predĺžená z 21 s. na 30 sekúnd).

Po izometrickej kontrakcii necháme DK voľne klesať cez okraj lehátka. Výdrž v natáhaní 1 minútu (obr. 2).

#### **Mm. ischiocrurales**

Sed na okraji lehátka (alebo vyvýšenej podložky): DK, na ktorej svaly natáhujeme, má proband vystretú v kolennom kĺbe, druhou sa opiera o zem, pomaly sa proband predkláňa s vystretým trupom. Výdrž v postupnom natáhaní 2 minúty (obr. 3).



**Obr. 2.** Fáza natáhovania (predĺžená na 1 minútu).



**Obr. 3.** Mm. ischiocrurales – sed na okraji lehátka, predklony s vystretým trupom.

#### **Mm. flexores digitorum**

Proband položí predlaktie HK, ktorej svaly natáhujeme na podložku. Dľaňou druhej ruky podoprie prsty z palmárnej strany a tlačí ich do extenzie smerom k ramenu. Výdrž v postupnom natáhaní 2 minúty (obr. 4).



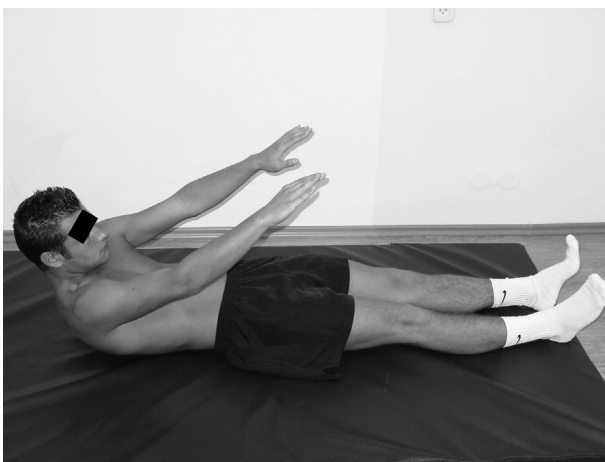
**Obr. 4.** Mm. flexores digitorum – predlaktie položené na podložke – výdrž v postupnom natáhaní.

#### *Oslabené svaly*

**M. rectus abdominis** (algoritmus cvičenia vzhľadom k zaťaženiu svalstva).

Lah na chrbte, DK vystreté, HK v predpažení. Kyfotizovať hrudník dvíhaním hlavy a odlepéním lopatiek od podložky. Výdrž v izometrickej kontrakcii v miernom predklone 15 sekúnd. Cvičenie opakujeme 5krát v 3 sériách, medzi ktorými sú pauzy 1 minútu (obr. 5).

Sed rozkročný pri kladkostroji, sťahovanie kladky oboma rukami, čelo opreté o ruky, postupná kyfotizácia trupu (nepredkláňať sa),



**Obr. 5.** M. rectus abdominis – cvičenie k zaťaženiu svalstva.



**Obr. 6.** Cvičenie pri kladkostroji s 10-kg závažím.

návrat do východiskovej polohy. Cvičenie s 10-kg závažím opakujeme 5krát v 3 sériách medzi ktorými sú pauzy 1 minútu (obr. 6).

*Kontralaterálne kompenzačné herné cvičenie na tenisovom kurte (obr. 7).*



**Obr. 7.** Hemá technika hrania obojručného ľaváckého bekhendu v zatvorenom postavení dolných končatín.



**Obr. 8.** Hemá technika hrania forhendu ľavou rukou v zatvorenom postavení dolných končatín.

*Kontralaterálne kompenzačné cvičenie vo vodnom prostredí (obr. 8).*

Probandi vykonávali cvičenie v bazéne pri výške vodného stĺpca 150 cm – celý trup až po ramená mali ponorený vo vode, ktorá svojimi fyzikálnymi účinkami pôsobila ako väčšia záťaž. Cvičenia vykonávali probandi 15-krát v 5 sériách, medzi ktorými boli pauzy 1 minútu, jedenkrát do týždňa, po ukončení týždenného tréningového cyklu.

Vodné prostredie u tenistov imitovalo prekonávaný odpor tenisovej loptičky pri odohrávaní úderov na suchu. Pôsobilo relaxačne na skrátené svaly, spolu s odľahčením tela vytvorilo dobré podmienky pre zvýšenie rozsahu pohybu v kĺboch. Dopĺňovalo regeneráciu svalového

systému svojimi fyzikálnymi účinkami, ako je teplota, prevod tepla, vztlak, hydrostatický tlak, odpor, turbulencia a prúdenie (1). Odporom vody boli pri cvičení vo vodnom prostredí posilňované oslabené svalové skupiny. Vodné prostredie vytvára priaznivé podmienky aj pre dynamické, stabilizačné a balančné cvičenia.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri prvom vstupnom vyšetrení skrátenejších svalov u chlapcov sme zaznamenali vysokú incidencia skrátenejších svalov 43–86% u 12 z 15 vyšetovaných svalov. Štatisticky významne ( $p < 0,01$ ) bol vyšší výskyt viac vpravo u m. quadratus, m. trapezius I., m. sternocleidomastoideus, m. pectoralis major, m. iliopsoas, u m. levator scapulae vľavo. Na hladine ( $p < 0,05$ ) bolo skrátene mm. flexores digitorum väčšie vpravo. U dievčat bola frekvencia výskytu nad 40 % (44–71 %) u 4 vyšetovaných svalov. Skrátene bolo s významnou pravostrannou prevahou ( $p < 0,01$ ) u m. trapezius I., m. pectoralis major a na hladine pri  $p < 0,05$  mm. flexores digitorum. Významnú ľavostrannú asymetriu skrátenejšia vykazovali m. levator scapulae ( $p < 0,01$ ) a m. iliopsoas ( $p < 0,05$ ). Pri druhom vyšetrení po siedmich mesiacoch, kedy sme nezasahovali do tréningového a kompenzačného programu, sme diagnostikovali u chlapcov aj dievčat skrátenejšia tých istých svalov a svalových skupín s rovnakou incidenciou skrátenejšia v zmysle lateralit, ako pri prvom vyšetrení. Tretie vyšetrenie sme realizovali po siedmich mesiacoch, kedy sme experimentálne zaradili do tréningového programu nami vypracované, modifikované kompenzačné cvičenia. U chlapcov sme zaznamenali významné zníženie frekvencie výskytu všetkých skrátenejších svalov. Stranové rozdiely boli významné vpravo ( $p < 0,05$ ) u m. sternocleidomastoideus, m. tensor fasciae latae a m. trapezius I. U dievčat popri významnom znížení frekvencie výskytu skrátenejších svalov stranové rozdiely neboli štatisticky významné, pri niektorých svaloch (m. trapezius I., m. soleus) sme zaznamenali stranovú symetriu nálezov. Štvrté vyšetrenie sme vykonali po siedmich mesiacoch, kedy tréneri realizovali znovu svoje pôvodné tréningové plány. U chlapcov aj dievčat sa znovu objavili svalové skrátenejšia so stranovými diferenciami u takmer rovnakého počtu probandov, ako pri prvom vstupnom vyšetrení.

Pri vyšetrení oslabených svalov u chlapcov bola pri prvom vyšetrení vysoká incidencia výskytu nad 50 % u 5 z 8 vyšetovaných svalov (50–65 %), u 4 svalových skupín bol výskyt symetrický na oboch stranách tela. Významné laterálne rozdiely sme našli u mm. abductores art. coxae ( $p < 0,05$ ) a m. serratus anterior ( $p < 0,01$ ) s prevahou vľavo.

U dievčat bola laterálna diferencia významná ( $p < 0,01$ ) u m. serratus anterior vľavo a m. gluteus maximus vpravo. Pri druhom vyšetrení sa frekvencia výskytu oslabených svalov s ich laterálnymi prejavmi u chlapcov aj dievčat nezmenila. Pri treťom vyšetrení sme u chlapcov aj dievčat zaznamenali významné zníženie frekvencie výskytu oslabených svalov, vyskytovali sa najviac len u 2 probandov a 3 probandiek, alebo sa nevyskytovali vôbec. Laterálne rozdiely boli významné ( $p < 0,05$ ) iba u chlapcov (m. gluteus maximus). Pri štvrtom vyšetrení u chlapcov aj dievčat sa znovu objavilo svalové oslabenie so stranovými diferenciami v rovnakej incidencii, ako pri prvom vstupnom vyšetrení.

Celkove možno konštatovať vysokú frekvenciu výskytu funkčných svalových porúch, ktorá bola vyššia u chlapcov ako u dievčat. Frekvencia výskytu skrátenejších svalov, ktoré majú dominantné postavenie v rozvoji svalovej nerovnováhy, bola u chlapcov nad 40 % (43–86 %) u 12 z 15 vyšetovaných svalov alebo svalových skupín, u dievčat u 4 svalov (44–71 %). V podobných dimenziách sme našli poruchy pohybových stereotypov, vo výskyte oslabených svalov neboli podstatné rozdiely u probandov oboch pohlaví. Výsledky sú porovnateľné s prácami iných autorov (3, 9). Funkčné poruchy sa u väčšiny probandov oboch pohlaví koncentrovali v hornej časti trupu vpravo na strane dominantnej hornej končatiny, čo svedčí o neúmernom zaťažovaní pravej polovice tela.

V zmysle svalového skrátenejšia bola laterálna diferencia významná vpravo, najčastejšie pri m. quadratus lumborum, m. trapezius I., m. sternocleidomastoideus, pri m. levator scapulae vľavo. Toto skrátenejšia môže vzniknúť z preťažovania pri rotácii a úklone trupu zľava doprava, ktorú tenista využíva pri hraní obojručného bekhendu. Antagonistické fázické svaly reagovali v zmysle svalovej nerovnováhy oslabením. Laterálna diferencia oslabených svalov bola významná najčastejšie pri vyšetrení m. gluteus maximus vpravo, mm. abductores art. coxae a m. serratus anterior vľavo.

Funkčné poruchy svalov sa po tréningových postupoch, bežne aplikovaných v športovom tréningu tenistov, významne nezmenili, ako ukázali výsledky druhého vyšetrenia. Z týchto výsledkov môžeme usudzovať, že bežné tréningové metódy, používané v kondičnom tréningu mladých tenistov, nepôsobia na ich pohybový aparát v zmysle prevencie možných funkčných porúch a ich odstraňovania.

Výsledky sedemmesačného experimentu s aplikáciou vybraných kompenzačných cvičení a kontralaterálnych kompenzačných herných techník, zaradených do tréningového procesu,



ukázali štatisticky významné zlepšenie svalovej i kĺbovej funkcie vo všetkých ukazovateľoch, zníženie laterálnej diferencie, v niektorých parametroch až stranovú symetriu. Rovnaký efekt kompenzačných cvičení na funkciu svalov (skrátene) dokumentujú vo svojich prácach CHVÁLOVÁ (3), THURZOVÁ (10, 11). Väčšina iných autorov však neanalyzovala svalové funkčné poruchy z aspektu lateralít, niektorí autori (12) testovali funkčné svalové poruchy len na jednej strane tela.

Pri vynechaní kompenzačných postupov z tréningového procesu a návrate k zaužívaným postupom v tréningu, sme po siedmich mesiacoch vo všetkých ukazovateľoch svalovej funkcie zaznamenali návrat k východiskovým hodnotám, čím sme potvrdili nevyhnutnosť dlhodobého vykonávania kompenzačných cvičení v športovom tréningu.

Z uvedených výsledkov je zrejmé, že muskuloskeletálny systém mladých športovcov reaguje reverzibilne v prejavoch svalovej funkcie a laterálnej asymetrie na jednostranné zaťažovanie bez adekvátnych kompenzačných postupov, tak aj na aplikované niekoľkomesačné kompenzačné cvičebné programy. Funkčné poruchy v zmysle skrátene alebo oslabenia svalov sú vynútené iným charakterom zaťažovania v tenisovej hre. Bez kompenzácie môžu byť zárodkom budúcich štrukturálnych zmien a následne príčinou častého poškodenia tzv. mäkkých štruktúr a v zrazení vzniku ďalších funkčných a štrukturálnych porúch (4, 5, 6). Pre športovú prax odporúčame **pravidelne raz za pol roka vyšetrovať funkčný stav svalov** u mladých tenistov, sledovať prejavy funkčnej laterálnej asymetrie pohybového aparátu. Kompenzačne cvičenia zamerané na ovplyvnenie a udržanie svalovej rovnováhy a kompenzačné herné techniky, zamerané na pohybovú symetrizáciu, by sa mali stať trvalou

zložkou tréningovej prípravy mladých tenistov na všetkých výkonnostných úrovniach.

## LITERATÚRA

1. ČELKO, J., ZÁLEŠÁKOVÁ, J., GÚTH, A.: Hydrokinezioterapia. *Liečebh Bratislava*, 1997, 160 s.
2. DRNKOVÁ, Z., SYLLABOVÁ, R.: Záhada leváctví a praváctví. *Avicenum*, Praha, 1991, 88 s.
3. CHVÁLOVÁ, O.: Některé funkční změny na pohybovém aparátu u mladých tenistů. In.: Horniak, E. a kol.: *Telovýchovnělékárska problematika športovania. SÚV ČSZTV*, Bratislava, 1989, s. 154–159.
4. JANDA, V.: Základy kliniky funkčních neparetických hybných poruch, *ÚVSZP*, Brno, 1982. 139 s.
5. KUČERA, M.: Působení jednotlivých sportů na organismus. In: Kolektiv autorů: *Pohybový systém a zatěž. Grada Publishing*, Praha, 1997, s. 123–133.
6. LEWIT, K.: Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. *Heidelberg-Leipzig, J. A. Barth Verlag & Česká lékařská společnost J. E. Purkyně*, Praha 1996, 347 s.
7. LIPKOVÁ, J.: Prejavy lateralít v pohybovej činnosti. *Acta Fac. Educ. Phys. Univ. Comenianae, XL*, Bratislava, Univerzita Komenského, 1999, s. 55–94.
8. SOLIN, J.: La latéralité, le tennis et l'enfant. *Méd. du Sport*, 64, 1990, č. 5, p. 263–266.
9. THURZOVÁ, E.: Funkčné svalové poruchy u detskej populácie. *Tel. Vých. Šport*, 1, 1991, č. 1, s. 23–28.
10. THURZOVÁ, E.: Fenomén lateralít v dysfunkcii pohybového aparátu. *Eurorehab*, 10, 2000, č. 2, s. 81–90.
11. THURZOVÁ, E.: Svalová nerovnováha. Zvýšená kĺbová pohyblivosť-hypermobilita. In.: Labudová, J., Thurzová, E.: *Teória a didaktika zdravotnej telesnej výchovy, FTVŠ UK*, Bratislava, 1992, s. 7–46.
12. VAŘEKOVÁ, R., VAŘEKA, I.: The comparison of muscle dysbalance between boys and girls fo school age. *Palacky University Olomouc. Proceedings 2nd International Conference „Movement and Health“*, Olomouc, 15.–18. 9. 2001, p. 494–496.
13. ZBOJAN, L., ČELKO, J., STREBINGEROVÁ, E.: Možnosti a využitie anti gravitačnej relaxácie vo fyziatrcko-rehabilitačnej liečbe bolestivých stavov pohybového aparátu. *Rehabilitácia*, 24, 1991, č. 2, s. 73–85.

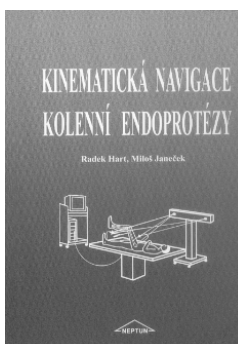
Mgr. Miroslav Dlhoš, Ph.D.

Katedra biologicko-lekárskeho vied FTVŠ UK

Nábr. L. Svobodu 9

814 69 Bratislava

Slovenská republika



## KINEMATICKÁ NAVIGACE KOLENNÍ ENDOPROTÉZY

Radek Hart, Miloš Janeček

Publikace se zabývá moderní metodou náhrady kolenní endoprotézy pomocí počítačové navigace. Po úvodu do problematiky následuje uvedení příčin selhání kolenní endoprotézy, metody resece, principy využití počítačové techniky v ortopedii, až po kinematickou navigaci při implantaci kolenní endoprotézy. Kniha obsahuje dále barevné obrázky, fotografie, tabulky a uvedení vlastních zkušeností.

Vydalo Nakladatelství Neptun v roce 2003, ISBN 80-902896-5-7, 76 str., cena 160 Kč.

Publikaci můžete objednat na adrese:

Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz

## MRI – IDENTIFIKACE ZMĚN TVARU PÁNVE

*Bendová P.<sup>1</sup>, Fričová M.<sup>2</sup>, Tichý M.<sup>1</sup>, Seidl Z.<sup>3</sup>, Špringrová I.<sup>1</sup>, Horáčková Š.<sup>1</sup>, Pánek D.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Katedra fyzioterapie, Katedra anatomie a biomechaniky FTVS UK, Praha,  
vedoucí doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc. a prof. ing. S. Otáhal, CSc.

<sup>2</sup>Ústav mechaniky, Odbor pružnosti a pevnosti, ČVUT, Praha,  
vedoucí prof. ing. S. Konvičková, CSc.

<sup>3</sup>Radiodiagnostická klinika 1. LF a VFN, Praha,  
vedoucí doc. MUDr. J. Daneš, CSc.

### SOUHRN

Snahou projektu je identifikovat prostřednictvím MRI intraindividuální funkční změny reliéfu pánevního skeletu a tyto změny porovnat s klinicky popsanou změnou tvaru pánve, tzv. zafixovanou nutací, a případně některá fakta doplnit. Metodický soubor tvoří dvě skupiny subjektů ženského pohlaví. Skupina a) zahrnuje pacientky s dg. – kostrčový syndrom, u nichž byla změna tvaru pánve vyvolána terapeutickým zásahem. Zdravé ženy byly zařazeny do skupiny b). Tvarová změna pánve u nich byla evokována uměle prostřednictvím elektrostimulace svalů pánevního dna z povrchu. V rámci pilotní studie (1 subjekt ze skupiny a) i b)) byly zjištěny souřadnice důležitých anatomických útvarů a pro lepší prostorovou představu byly souřadnice importovány do grafického programu. Na zhotovených jednoduchých 3D drátěných modelech byla provedena sada pelvimetrických měření a vypočteny rozdíly v původní a následné poloze pánevních útvarů. Vyhodnocení pilotního experimentu ukazuje určitou shodu s klinickými poznatky – u skupiny a) kvantitativního a u skupiny b) spíše kvantitativního charakteru.

**Klíčová slova:** MRI, pánev, svaly dna pánevního, elektrostimulace, zafixovaná nutace

### SUMMARY

Bendová P., Fričová M., Tichý M., Seidl Z., Špringrová I., Horáčková Š., Pánek, D.: MRI – Identification of Changes in Pelvic Shape

The effort of this project is to identify by MRI intraindividual changes in pelvic region topography and to compare those changes with clinically described pelvic shape change called fixed pelvic nutation, optionally to add certain facts. The trial sample is made from two groups of female subjects. The group a) involves patients with dg. – coccygeal syndrom, shape change is induced by terapeuthical input. Healthy women create group b). Fixed nutation is artificially evocated by surface electrostimulation of pelvic floor muscles. In the frame of pilot study (1 subject from each group) bone edge coordinates are achieved and imported into graphical software. Simple 3D models are created for better spatial image and also set of pelvimetry and distance measurements in state „before” and „after” are done. Evaluation of the pilot study shows certain congruence with clinical knowledge – in case of group a) qualitative and in case of group b) rather quantitative character.

**Key words:** magnetic resonance imaging, pelvis, pelvic floor muscles, electrostimulation, fixed pelvic nutation

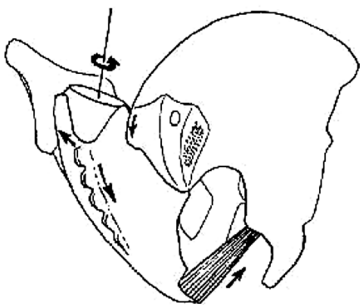
*Rehab. fyz. Lék., 12, 2005, No. 2, p. 86–90.*

### ÚVOD

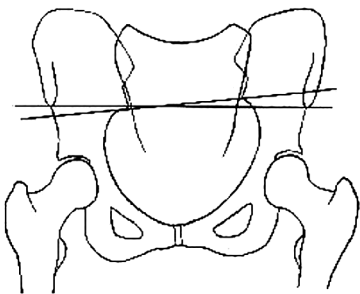
Při střídavých pohybech dolními končetinami dochází ke zvláštním fyziologickým pohybům lopat kyčelních kostí a křížové kosti vzájemně vůči sobě označovaných jako nutace (1). Pokud nastane situace, kdy se sakroiliakální klouby (SI) vlivem nějakého patologického činitele (např. dysfunkce svalů pánevního dna)ablokují v krajní poloze tohoto nutačního pohybu, tedy v tzv. „zafixované nu-

taci“ (dále ZNP), vytvoří se tvarová změna pánve téměř shodná s modelem pánve, který popisuje Cramer při stožení na jedné dolní končetině. Prostorový silový moment spazmu vůči SI má tendenci rotovat křížovou kost ve všech třech rovinách (obr. 1). Tento pohyb se nutně přenáší přes SI a symfýzu na obě pánevní kosti, a to tak, že kontralaterální pánevní kost se klopí podle horizontální osy ventrálně. Podle klinických zkušeností rotuje pánevní kost na straně spazmu kolem hori-

zontály vpřed. U stojícího člověka pak většinou nacházíme asymetrické postavení předních a zadních trnů kostí kyčelních, a to tak, že spina iliaca posterior superior sinistra (SIPSS) a spina iliaca anterior superior dextra (SIASd) leží výše než SIPSSd a SIASs (pokud je spasmus svalů pánevního dna na pravé straně) (obr. 2). V rámci klinického vyšetření diagnostikujeme asymetrické blokové postavení v SI-kloubech a asymetrické rotace v kyčelních kloubech (2, 3).



Obr. 1. Pohyb kostí křížové při ZNP.



Obr. 2. Asymetrické postavení SIASd a SIPSS při ZNP.

architektonických rozdílů na kostěné pánvi se v minulém roce zabývala gynekoložka V. Handová (5). Použila pelvimetrické techniky měřené přímo na MRI-slicech a porovnávala diametrické rozdíly pánevních segmentů zdravých žen a žen v souvislosti s jejich klinickou dg. Na základě výsledků pak stanovila hypotézu souvislosti určitého fenotypu skeletu pánve a pravděpodobnosti výskytu dysfunkce svalů pánevního dna.

Cílem této studie je snaha prostřednictvím MRI přesně identifikovat intraindividuální změny tvaru pánve jako důsledku změn mechanického chování svalů i ostatních měkkých tkání pánevního a kostrčového komplexu a jejich porovnání s klinicky popsáním syndromem ZNP.

## METODIKA

Podstatou přístupu je intraindividuální srovnání dvou stavů (před/po nastalé změně, stav pa-

tologický/fyziologický). Zatím bylo do projektu zařazeno šest subjektů ženského pohlaví ve věku 25–35 let. Výzkumný soubor je sestaven do dvou skupin. Skupina a) je zastoupena pacientkami s dg. – kostrčový syndrom. Tvarová změna pánve je odstraňována terapeutickým zásahem na sva-lech pánevního dna (relaxace svalů per rectum), po kterém se segmenty pánve uvolňují z pozice vynucené spazmem (6). Zdravé ženy pak tvoří skupinu b), u nichž je tvarová změna evokována uměle povrchovou elektrostimulací svalů pánevního a kostrčového komplexu vpravo.

Pro potřeby elektrostimulace používáme Sf(b) – nízkofrekvenčně amplitudově modulovaný (50 Hz) středněfrekvenční proud (2pólová interference – bipolární) určený pro myostimulaci a elektrogymnastiku. Parametry stimulace jsou: délka 5 min, parakokygeálně, 8 kHz nosná frekvence, doba trvání impulz 3 s, pauza 6 s, nástup 2 s, frekvence 30–60 Hz, intenzita prahově motorická (18–25 mA). Stimulace vede ke koncentrickým kontrakcím příslušných svalů (m. coccygeus, m. levator ani, m. gluteus maximus – pars coccygeofemoralis) a ke zkrácení jejich fyziologické délky, čímž probíhá pákovým mechanismem změna tvaru pánve ve smyslu natočení a posunu všech útvarů pánve vůči sobě.

Získávání morfometrických dat prostřednictvím MRI probíhá na Radiodiagnostické klinice 1. LF UK (přístroj GYROSCAN ACS-NT, 1,5T). Používáme T1-vážené turbo spin-echo sekvence (T1W-TSE) v transverzální rovině (snímání v poloze vleže na zádech). Parametry kruhové pánevní cívy jsou zaneseny v tabulce 1.

Z MRI-sekvence odečítáme souřadnice vybraných anatomických útvarů. Samotné odečítání je prováděno dvěma vyšetřujícími vždy v jejich shodě. Stanovená subjektivní chyba odečtu zvoleného útvaru je zatím v rozmezí  $\pm 1,1$  mm.

Následující úkol je přetransformovat 3D-souřadný systém podle známých souřadnic načtených z MRI-sekvence po změně do 3D-souřadného systému MRI-sekvence počátečního stavu. Jako nehybný útvar jsme zvolili obratel L5 (z hlediska ZNP nedůležitý). Účelem transforma-

Tab. 1. Parametry MRI.

TR (repetition time)	2785 ms
TE (echo time)	12 ms
FoV (field of view)	320 mm
Matrix	192/256
TF (turbo factor)	4
SS (slice thick ness)	3 mm
NSA (number of slice acquisition)	6
trvání (examination time)	30 min
pixel resolution	1,25x1,25 mm

ce je porovnat polohy zvolených útvarů a definovat tak proběhlou změnu numericky. V průběhu transformování jsme však narazili na komplikace. Obratel L5 totiž neměl vždy stejnou velikost, a tudíž počáteční chyba odečtu souřadnic procházela průběhem transformace a výrazně tak ovlivňovala reliabilitu a výpovědní úroveň získaných hodnot. Rozhodli jsme se proto, že uskutečnime pilotní projekt (jeden zástupce ze skupiny a) i b)), ve kterém se pokusíme importovat data

z MRI do grafického programu a transformaci souřadných systémů provedeme „manuálně“. Trojrozměrná rekonstrukce anatomicky důležitých bodů probíhá v 3D CAD systému EDS/UNIGRAPHICS V18.0. Aby bylo možné vzájemné porovnání polohy (posun a natočení) jednotlivých útvarů, je třeba „nasadit“ obraz obratle L5 „po“ na obraz obratle L5 „před“ (obr. 3a, b, c).

## VÝSLEDKY

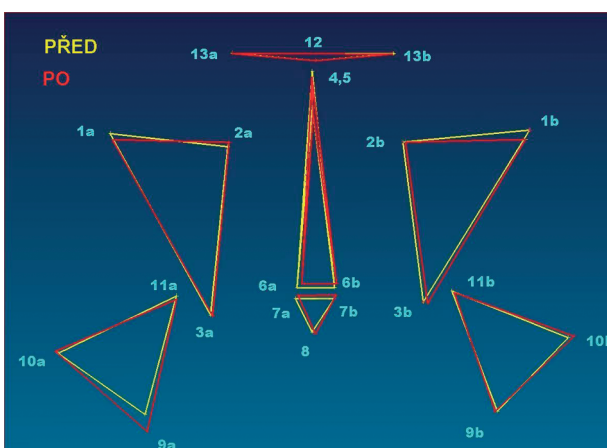
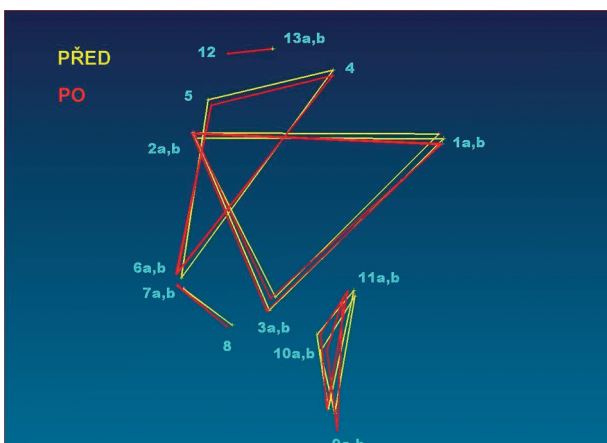
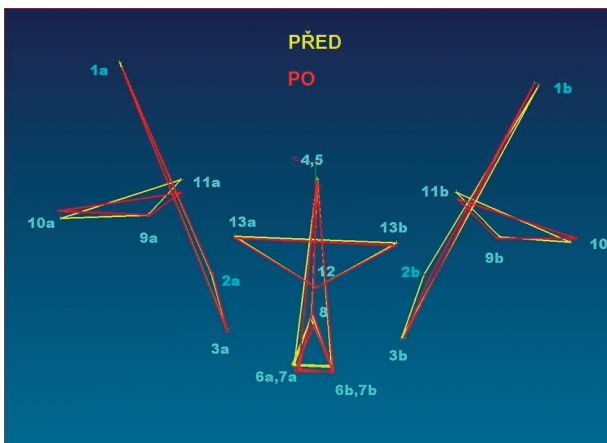
Z pelvimetrického vyšetření vyplývá (přehled v tabulce 2), že se u probanda č. 1 po terapii zkrátila bispinální přední distance, což může svědčit o větší symetrii postavení SIASS po terapii (obr. 3a, b, c). U obou probandů je bitrochanterická spojnice za fyziologického stavu delší a souvisí to pravděpodobně s optimálním naklopením obou pánevních kostí, a tím i jamek kyčelních kloubů. Žádné další výraznější změny v délce jednotlivých distancí jsme nezjistili a hypotézy o prodloužení bispinální zadní distance a zkrácení distance apex kostrče – pravá spina ischiadica – se tedy nepotvrdily.

Změřené rozdíly v poloze jednoho konkrétního útvaru za stavu „před“ a „po“ (tab. 3) jsou však mnohem dramatičtější: shodně u obou probandů 70 % útvarů opustilo svoji původní polohu o více než 3 mm, z toho 30 % u probanda č. 2 a 20 % u probanda č. 3 o více než 4,5 mm. Výrazné posuny jsme naměřili u kostrče, pravé SIAS a SISCH a obou hlavic femuru v obou případech. Naše očekávání o výrazné změně polohy SIASSin a SIPSdx se nenaplnila.

Z ukázek drátěných modelů (proband č. 1) je patrný posun sakra a kostrče za patologického stavu doleva (i u probanda č. 2), jakoby celá pánev rotovala vpravo vzad. Lokální pohyb apexu kostrče ve směru tahu spazmu není tak výrazný jako napřímení kostrče po terapeutickém zásahu v rovině sagitální. Dominuje však diference v postavení SIASS, klopení sakra po terapii vzad a vnitřně-rotační postavení obou hlavic femuru za patologického stavu.

**Obr. 3a, b, c.** Ukázka drátěných modelů pánve u probanda ze skupiny a) – po terapii:

**žlutě** – stav „PŘED“, **červeně** – stav „PO“  
**(1a/b** – SIAS sin/dx; **2a/b** – SIPS sin/dx; **3a/b** – spina ischiadica sin/dx; **4** – promontorium, **5** – tm S1, **6a/b** – hiatus sacralis sin/dx; **7a/b** – base kostrče vlevo/vpravo; **8** – hrot kostrče; **9a/b** – trochanter minor sin/dx; **10a/b** – trochanter major sin/dx; **11a/b** – fovea capitis femoris sin/dx; **12** – tm L5; **13a/b** – processus transversus L5 sin/dx)



**Tab. 2.** Pelvimetrické distance a jejich rozdíly (v mm) (podle řádků: distance bispinální přední; bispinální zadní; bispinální ischiadická; spina ischiadica sin/dx – apex kostrče; processus spinosus S1 – SIPS sin/dx; processus spinosus L5 – SIPS sin/dx; processus spinosus S1 – L5; distance bitrochanterická).

Proband	č. 1 (terapie)			č. 2 (stimulace)		
	PŘED	PO	ROZDÍL	PŘED	PO	ROZDÍL
SIASS	231,32	227,74	<b>3,58</b>	208,45	207,73	0,72
SIPSS	96,62	97,27	-0,65	108,76	111,37	-2,61
SSisch	117,52	118,74	-1,22	119,82	119,92	-0,1
Sisch sin -	60,02	61,22	-1,2	69,92	69,25	0,67
Sisch dx -	67,42	68,07	-0,65	68,39	67,9	0,47
S1 – SIPSs	51,2	49,78	1,42	57,09	57,53	-0,44
S1 – SIPS c	53,42	53,8	-0,38	56,2	57,43	-1,23
L5 – S1	26,32	28,23	-1,91	18,83	19,39	-0,56
L5 – SIPSs	67,66	66,25	1,41	63,59	63,9	-0,31
L5 – SIPS d	66,18	67,03	-0,85	63,39	64,55	-1,16
TTroch. Mj	281,23	286,13	<b>-4,9</b>	294,15	290,87	<b>3,28</b>

**Tab. 3.** Změny v poloze anatomických útvarů v systému „PŘED“ a „PO“ (mm).

Proband	SIASSsin	SIASSdx	SIPSSsin	SIPSSdx	SSISCHsin	SSISCHdx	promontoria	SS1	hiati sin	hiati dx	base Co sin
č. 1 (th)	3,99	<b>5,85</b>	3,35	1,62	1,81	3,71	2,8	3,3	4,14	3,78	<b>4,47</b>
č. 2 (stim)	3,22	<b>4,56</b>	3,96	2,64	2,65	<b>5,78</b>	2,19	1,93	3,62	3,82	3,62

Proband	base Co dx	apexae Co	Tr Mi sin	Tr Mi dx	Tr Ma sin	Tr Ma dx	foveae Fe sin	foveae Fe dx	proc. spin LL5	p. trans LL5 sin	p. trans LL5 dx
č. 1 (th)	4,19	3,48	<b>9,07</b>	1,47	4,05	3,97	<b>6,8</b>	3,78	0	0,89	1,45
č. 2 (stim)	3,11	<b>4,31</b>	3,19	<b>7,31</b>	<b>9,18</b>	3,78	1,84	<b>7,95</b>	0	2,04	0,91

Obecně můžeme říci, že u probanda, u něhož jsme ZNP odstraňovali, byly nastalé změny kvalitnější ve smyslu uvolnění pánevních komponent ze spazmu. Kvantita nás však ne zcela uspokojila, předpokládali jsme větší efekt manuálního protažení svalů pánevního a kostrčového komplexu na dynamiku změn polohy anatomických útvarů. V případě procesu arteficiální změny tvaru pánve (subjekt ze skupiny b)) jsme zaznamenali větší četnost nastalých změn, které však odpovídaly ZNP jen ze 3/4.

Z předchozích klinických vyšetření (palpací a aspekci) jsem se domnívali, že pravá pánevní kost rotuje kolem vertikální osy vpřed. Avšak zajímavé a přínosné je pro nás zjištění, že pokud nastávají funkční patologické změny tvaru pánve ve smyslu ZNP, rotuje celá pánev vpravo vzad (v případě spazmu na straně

pravé), jak to ukazují drátěné rekonstrukce (obr. 3a, b, c).

## DISKUSE

Odečítání souřadnic probíhalo manuálně. Dokonce i při relativně vysokém rozlišení MRI-scanů i monitoru nelze vyloučit poměrnou subjektivní chybu. Bohužel není k dispozici žádný automatický nástroj, který by tuto chybu eliminoval (7), i když jsou k dispozici programy, které jsou schopny vytvořit 3D-modely segmentů na základně rozlišení denzity rozhraní jednotlivých pánevních komponent (ty ale také pracují s poměrnou chybou – pro vědecké práce nepoužitelnou). Komplikace pramení také z reliéfu a velikosti konkrétního anatomického útvaru; je totiž často těžké definovat jediný bod, který by ho re-

prezentoval. Jednáme s odborníky na MRI o možnosti MRI-sekvencí po 1 mm, aby i minimální, ale důležité informace nezanikly v šířce řezu. Nedostatkem může být statická poloha vleže, která do jisté míry mění výchozí podmínky snímané oblasti a srovnatelnost s klinickými vyšetřeními, která se většinou provádějí ve stoje, se tak snižuje. V dnešní době však existuje řešení tohoto nedostatku v podobě funkční MRI, která umožňuje snímat určitý region v jeho funkci i morfologii (8).

Navržený postup zpracování morfometrických dat numerickým způsobem (transformace souřadnicových systémů) nebyl úspěšný. Zvolili jsme tedy metodu grafickou, ve které chceme dále optimalizovat algoritmus jednotlivých kroků měření distancí přímo ve zhotovených drátěných modelech. Jako další způsob jak numericky změny hodnotit, se jeví transformace s obsaženou podmínkou možné subjektivní chyby. Je ale možné, že při stanovení velikosti chyby dojdeme k závěru, že je chyba větší než předpokládané výchyly v poloze daných útvarů.

Otázkou do diskuse je posun apexu kostrče doleva u jednoho probanda ze skupiny b), kdy stimulace probíhala vpravo, a tudíž by se apex kostrče měl posouvat vpravo. Už z předchozích ultrazvukových vizualizací elektrostimulace těchto svalů víme, že ne u všech subjektů se svaly pánevního dna elektrostimulací zkracují (9). Zmiňuje se o tom i studie Piloniho a kol. o funkčním zobrazování pánevního dna (10), kde došlo u několika subjektů při volní kontrakci k prodloužení m. coccygeus. Tento fenomén zatím není uspokojivě vysvětlen. Připravujeme EMG-studii, která by diskusi na toto téma ozřejmila.

## ZÁVĚR

Pilotní experiment ukázal určitou shodu s klinickými poznatky o kostrčovém syndromu a syndromu ZNP. Byly také zjištěny poznatky nové, ale sledování funkčních změn tvaru pánve zobrazovacími metodami je stále ve vývoji. Zvolený způsob takového hodnocení má množství potenciačních výhod, ale zatím samozřejmě také mnoho nevýhod. V následující etapě hodláme některé řešit – např. další objektivizaci elektrostimulace UZ a EMG, optimalizaci nastavení parametrů MRI, nalezení adekvátních transformačních vztahů atd.

Závěrem nabízíme čtenářům námět k zamyšlení:

Je potřebné ověřovat klinické poznatky „objektivizačními“ metodami, když fyzioterapie je spíše o pocitech nesdělitelných a neměřitelných?

Mohou nám zobrazovací metody a návazné softwarové programy pomoci v klinické praxi?

## Poděkování

*Studie probíhá díky úzké spolupráci odborníků Katedry fyzioterapie, katedry anatomie a biomechaniky při FTVS UK, Radiodiagnostické kliniky 1. LF UK a VFN a Odboru pružnosti a pevnosti Ústavu mechaniky při ČVUT. Autoři by touto cestou rádi poděkovali všem na projektu zúčastněným vědeckým pracovníkům a týmu ostatních profesních odborníků, bez kterých by se tato studie nemohla uskutečnit.*

## LITERATURA

1. CRAMER, A.: Iliosakralmechanik. Asklepios, 6, 1965, p. 261–298.
2. DVOŘÁK, T., TICHÝ, M., ŤUPA, F.: Zafixovaná nutace mění rozsahy rotačních pohybů kyčelních kloubů. *Rehab. fyz. Lék.*, 3, 2000, s. 106–111.
3. TICHÝ, M.: Biomechanika a kineziologie pánevního dna u člověka: původ, stavba, inervace a funkce. *Dizert. práce, Praha, FTVS UK*, 1999.
4. VĚLE, F.: Kineziologie posturálního systému. Praha, UK vydavatelství Karolinum, 1995.
5. HANDA, V., PANNU, H. K., SIDDIQUE, S. et al.: Architectural differences in the bony pelvis of woman with and without pelvic floor disorders. *J. Obstetric and Gynecology*, 102, 2003, p. 1283–1290.
6. TICHÝ, M., MALBOHAN, I. M., OTÁHAL, M., CHALUPOVÁ, M.: Influence of coccygeal spasm on positron of sacral bone. *Locomotor System* 5 (1+2), p. 74–77.
7. JANDA, Š., VAN DER HELM, F. C. T., DE BLOK, S. B.: Measuring morphological parameters of the pelvic floor for finite element modelling purposes. *J. Biomech.*, 36, 2003, p. 749–757.
8. LIENEMANN, A., FISCHER, T.: Functional imaging of the pelvic floor. *J. Radiology*, 47, 2003, p. 117–122.
9. VÍTOVÁ, K., ŠPRINGROVÁ, I.: Sledování parametrů musculus coccygeus před a po elektrostimulaci pomocí sonografie. *Diplomová práce, Praha, FTVS UK*, 2004.
10. PILONI, V., BASSOTTI, G., FIORAVANTI, P., AMADIO, L. et al.: Dynamic imaging of the pelvic floor. *Int. J. Colorectal. Dis.*, 12, 1997, 4, p. 246–253.
11. BERQUIST, T. H.: Imaging of articular pathology: MRI, CT, arthrography. *Clin. Anat.*, 10, 1997, p. 1–13.
12. MAUBON, A., AUBARD, Y., BERKANE, V. et al.: Magnetic resonance imaging of the pelvic floor. *Abdom. Imaging*, 28, 2003, p. 217–225.
13. AUKEE, P., USENIUS, J. P., KIRKINEN, P.: An evaluation of pelvic floor anatomy and function by MRI. *J. Obstetric and Gynecology and Reproductive Biology*, 112, 2004, p. 84–88.
14. JACOB, H. A. C., KISSLING, R. O.: The mobility of the sacroiliac joints in healthy volunteers between 20 and 50 years of age. *Clinical Biomechanics*, 10, 1995, 7, p. 352–361.
15. WURDINGER, S., HUMBSCH, K., REICHENBACH, J. R. et al.: MRI of the pelvic ring joints postpartum: normal and pathological findings. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 15, 2002, p. 324–329.

Mgr. Petra Bendová  
Máchova 418/III  
339 01 Klatovy  
e-mail: bendule@seznam.cz

## Extrémní hydrocephalus- neurorehabilitační optimismus

(Kazuistika)

Zemánková M.<sup>1</sup>, Jech R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>AVICA, diagnostické a léčebné ZZ, Ostrava

<sup>2</sup>Neurologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

Neurorehabilitace je velkým tématem současnosti. Na XI. sjezdu Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny v Luhačovicích Opavský /3/ hovořil o „třetí etapě“ rehabilitace s tím, že objevy neurověd napomohly objasnit principy senzomotorického systému a plasticitu nervové činnosti. Toto lze s vývojem techniky prokazovat pomocí pozitronové emisní tomografie /PET/ a funkční magnetické rezonance /fMR/ a dalších metod. Neurolog Káňovský /2/ zdůrazňuje lepší topickou diagnostiku funkcí a její význam pro neurologii. Jech /1/ a spol. popisují v přehledném článku v Psychiatrii základní principy a aplikace fMR.

Postoj odborníků dvou styčných oborů doplňuje dětský neurolog v tom, že plasticita CNS neslouží jen opravám vzniklého deficitu v dospělosti, ale má daleko významnější roli v motorickém učení v dětství a učení vůbec, tedy ve vývoji jedince.

K tomu chceme uvést kazuistiku chlapce, který je sledován od svého narození v roce 1981.

*Z anamnézy:* narozen v 35. týdnu těhotenství, váha 2000 g, míra 42 cm, obvod hlavy 28 cm. Perinatální asfyxie a pneumopathie. Sedí od 10 měsíců, první slova ve 12 měsících, stojí od 15 měsíců, v 18 měsících první kroky a hlásí čistotu. Sám chodí až ve 3 letech, horší stabilita, umí říkanky. Ve 4 letech febrilní křeče, 1 rok léčen, neopakovaly se. V 7 letech nástup do zvláštní školy, vlohly pro zpěv, prospěch výborný. V běžném životě dominuje neobratnost, neorientuje se v prostoru. Dosud navštěvuje Praktickou školu, kde se učí dovednostem běžného života. Je uznán plně invalidním. Vlohy pro zpěv byly rozvíjeny v Muzické škole pro handicapované děti v Ostravě. Zpívá, soutěží a získává ceny ve školních koncertech a soutěžích. Zpíval i s Janáčkovou filharmónií a v ostravské katedrále.

Doma byl vychováván jako zdravé dítě, „alternativně“ zaměřená matka jej vedla velmi fyziologickým způsobem. Předškolně docházel na rehabi-

litaci, pak cvičil v rámci škol, které navštěvoval. S rodinou pěstoval turistiku, což činí dosud.

*Neurologický nález:* PEG ve 2 měsících věku prokázal extrémní hydrocephalus. Původní mikrocephalie při porodu překročila růstem hlavy normu o 4 cm v pěti měsících věku, dále zvětšování nepokračovalo. Byla sledována porucha okulomotoriky, strabismus, nystagmus, amblyopie, opožděný psychomotorický vývoj, horší obratnost levé horní končetiny, zpomalení v EEG.

Hydrocephalus zůstává stejný na CT v 6 letech, na MR ve 12 letech i na fMR v 21 letech. Žádná derivační operace hydrocephalu nebyla po četných konzultacích provedena.

*V 18 letech:* váha 59 kg, míra 170 cm, obvod hlavy 64 cm, acné iuvenilis, akrovasální syndrom, šlachová hyperreflexie, pyramidové jevy nevybaveny.

Taxe nejistá., lepivá chůze – „magnetic gait“. Intermitentní strabismus.

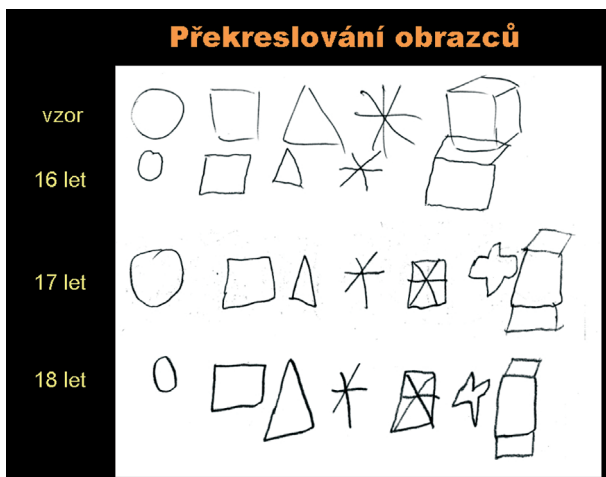
*Kineziologicky:* statný chlapec s lehce vadným držením těla – bederní hyperlordózou, vážne rozvíjení střední hrudní páteře, vážnou poskoky, chůze na patách, pohybové souhry, zrcadlové pohyby a pohyby přes střední čáru. Pravák. Rychlá unavitelnost (obr. 1).

*Psycholog:* velmi nevyrovnaná struktura intelektové výkonnosti. Verbální výkony –VIQ 105, názorové výkony jsou v pásmu střední debility PIQ 60, kresebné výkony jsou na předškolní úrovni. Pacient je komunikativní, spontánní, uvažováním naivně infantilní se sníženou autocenzurou a kritičností (obr. 1).

*EEG:* výrazně epizodický záznam (a mírně difuzní) s netypickými epileptickými projevy.

*BEAM:* reakce na aktivní psychotesty jsou téměř normální, ale percepce tónu a akordu nedává diferencované spektrální odpovědi jako u demenčních osob.

Magnetická rezonance 1994 vykázala enormní hydrocephalické rozšíření postranních komor,



Obr. 1. Kresběné výkony chlapce zůstávají i v pubertálním období na úrovni předškolního věku.

zvláště vlevo, širokou třetí komoru, čtvrtá komora je prostornější, širší jsou cisterny v okolí pontu a zvláště mozečkových hemisfér.

Mozková tkáň tvoří jen bezstrukturní slupku o šířce 2-3 mm, částečně je zachována vpravo, frontálně a bazofrontálně vlevo, temporálně oboustranně, parietálně jen ve velmi malé míře. V těchto lokalizacích lze částečně diferencovat korovou vrstvu i bílou hmotu. V oblasti bazálních ganglií obtížně diferencovatelné, nepravidelné struktury. Mesencephalon, pons Varoli a mozeček jsou hypoplastické. Hypofýza je přiměřená.

*Dopplerometrie:* asymetrie perfuzí karotických sifonů – vlevo normální, vpravo oslabení o jednu třetinu.

*Oční:* chybí binokulární funkce, dekolore papily zrakového nervu vlevo, vpravo střední amblyopie. Nošení brýlí nedoporučeno.

Funkční magnetická rezonance (fMR) byla provedena v roce 2002. Liší se od standardní MR schopností detekovat dynamické změny signálu způsobené lokálním kolísáním poměru oxy- a deoxyhemoglobinu v závislosti na neuronální aktivitě. Tak lze zobrazovat všechny oblasti mozkové kůry, které jsou během stimulace aktivovány. S výhodou se kombinuje s metodou evokovaných potenciálů.

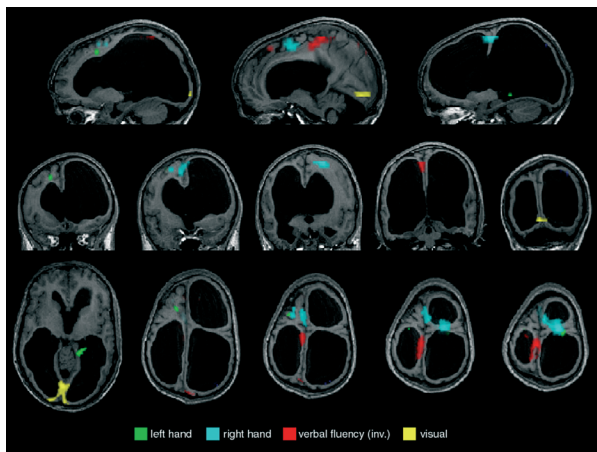
*U našeho pacienta byly řešeny tři úkoly:*

- motorika – pacient vykonával pohyby v podobě střídavých doteků palce s ostatními prsty těžké ruky, provedeno vpravo i vlevo,
- zrak – s použitím černobílého šachovnicového podnětu,
- kognitivní funkce – byl použit test verbální fluence, při kterém bylo úkolem pacienta v duchu vyjmenovávat podstatná jména začínající na vizuálně prezentované písmeno.

Zpracování fMR dat bylo provedeno programem SPM.

Výsledky zobrazuje obrázek provedených stimulací a jejich barevnou aktivaci v místech zrakového pole, motorické oblasti i zapojení oblastí s psychickou činností (obr. 2).

Získané výsledky fMR řeší zdánlivý rozpor mezi morfologickým nálezem rozsáhlého hydrocephalus a zachovalou funkční výkonností mozku, zajišťující nečekaně dobrou kvalitu života. Nález potvrzuje, že i několik milimetrů tenké hypoplastické vrstvy kortexu mohou být prakticky plně funkční mozkovou tkání. Některé oblasti se navíc aktivují odlišným způsobem než je u zdravých osob obvyklé, což rovněž svědčí pro rozsáhlou funkční adaptabilitu a plasticitu v rané fázi vývoje CNS.



Obr. 2. Funkční magnetická rezonance: extrémní hydrocephalus, lokalizace motorických funkcí /LHK a PHK/, zrakových a mentálních, jejich projekce v mozku.

Klinické celoživotní sledování pacienta přes trvající morfologii CNS vykazuje plynulé, i když nepatrné zlepšování při dodržování zdravé životosprávy.

Pro odborníky představuje stálou výzvu k dalšímu výzkumu, pro neurorehabilitaci může být příkladem, jak přistupovat k denní praxi.

## LITERATURA

1. Jech, R. a spol.: Funkční magnetická rezonance a evokované potenciály – základní principy a aplikace. *Psychiatrie*, 1999, 4, s. 228 – 236.
2. Káňovský, P.: Nové objevy v odbornosti neurologie v poslední době. *Campus medicorum V/2004*
3. Opavský, J., Houštim, P.: „Třetí etapa“ Neurorehabilitace, její principy a koncepce. *Sborník abstrakt XI. sjezdu Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny*, 4 / 2004-08-22.

MUDr. Marie Zemánková  
*Dětský neurolog s kineziologickým zaměřením*  
 AVICA, diagnostické a léčebné ZZ  
 Bozděchova 8  
 701 00 Ostrava 1



## Vzdělávací program v oboru REHABILITAČNÍ A FYZIKÁLNÍ MEDICÍNA

### 1. Cíl specializačního vzdělávání

Absolvent specializačního vzdělávání v oboru rehabilitační a fyzikální medicína je způsobilý samostatně pracovat na pracovištích oboru ambulantních i lůžkových, v odborných rehabilitačních léčebných ústavech a lázeňských zařízeních. Je schopen provádět komplexní analýzu neuro-muskulo-skeletálního aparátu, včetně indikace dalších diagnostických postupů a jejich komplexního zhodnocení, posuzovat schopnost k různým typům zátěže z hlediska nejen pohybového, ale i ostatních systémů. Je schopen racionální preskripce kinezioterapie, fyzikální terapie, ergoterapie, terapie s použitím přírodních léčebných zdrojů i praktického provedení základních terapeutických postupů, racionální preskripce odpovídající farmakoterapie. Je schopen v plné šíři léčit bolestivé stavy hybného systému a zejména funkční změny. Je způsobilý podávat ergodiagnostické podklady a doporučení pro posudkové účely a hodnotit zbylý pracovní potenciál u osob dlouhodobě postižených na zdraví. Dokáže pracovat jako vedoucí rehabilitačního týmu. Je způsobilý i zajišťovat posudkovou činnost v oboru.

### 2. Minimální požadavky na specializační vzdělávání

Podmínkou pro přijetí do specializačního vzdělávání v oboru rehabilitační a fyzikální medicína je získání odborné způsobilosti k výkonu povolání lékaře ukončením nejméně šestiletého prezenčního studia, které obsahuje teoretickou a praktickou výuku v akreditovaném magisterském studijním programu všeobecné lékařství na lékařské fakultě.

Specializační vzdělávání se uskutečňuje při výkonu lékařského povolání formou celodenní průpravy v rozsahu odpovídajícím stanovené týdenní pracovní době podle § 83 a zákoníku práce.

Podmínkou pro získání specializace v oboru rehabilitační a fyzikální medicína je zařazení do oboru, absolvování společného interního nebo pediatrického nebo chirurgického nebo neurologického základu a specializované praxe v celkové minimální délce 5 let, z toho:

### 2.1 Povinný interní (chirurgický, pediatrický, event. neurologický) základ – *minimálně 24 měsíců*

#### a) povinná praxe v oboru

18 měsíců na standardním lůžkovém interním oddělení s neselektovaným příjmem nemocných, z toho:

3 měsíce na JIP,

3 měsíce na příjmové ambulanci pod odborným dohledem,

#### b) povinná doplňková praxe

1 měsíc pneumologie,

1 měsíc hematologie a transfúzní lékařství,

1 měsíc neurologie,

1 měsíc infekční lékařství,

2 měsíce chirurgie (převážně příjmová chirurgická ambulance).

#### c) doporučená doplňková praxe

1 měsíc dermatovenerologie,

1 měsíc psychiatrie,

1 měsíc rehabilitační a fyzikální medicína,

1 měsíc geriatric.

Výcvik probíhá na standardních interních odděleních, resp. klinikách s nepřetržitým a neselektovaným příjmem nemocných a dostatečně velkým spádovým územím. Pracoviště disponují náležitým personálním a přístrojovým vybavením a zázemím pro školence.

#### d) účast na vzdělávacích aktivitách

– povinný kurz po absolvování společného základu ukončený testem – 1 týden,

– povinný kurz Lékařská první pomoc – 3 dny,

– povinný seminář Základy zdravotnické legislativy – 1 den,

– doporučené jsou další odborné akce pořádané IPVZ, ČIS JEP, ČLK atd.

Společný povinný základ může být nejen interní, ale také pediatrický, chirurgický nebo neurologický. V tom případě se postupuje podle vzdělávacího programu oboru dětské lékařství, chirurgie nebo neurologie, kde jsou stanoveny požadavky na praxi, odborné znalosti, dovednosti a výkony.

Po ukončení povinného základu pokračuje školence ve specializovaném výcviku.

## 2.2 Vlastní specializovaný výcvik v oboru – *minimálně 36 měsíců praxe*

### a) povinná praxe v oboru

minimálně 36 měsíců praxe v plném pracovním úvazku na pracovišti léčebné rehabilitace, z toho 6 měsíců na akreditovaném pracovišti. Do povinné praxe se započítává i povinná doplňková praxe (2.2.b).

### b) povinná doplňková praxe

3 měsíce na lůžkovém neurologickém oddělení,  
1 měsíc na ortopedicko traumatologickém oddělení,  
1 měsíc interní oddělení.

Při základním kmeni v jednom z těchto oborů praxe v daném oboru není požadována. Všichni uchazeči absolvují 1 měsíc stáže v doporučených lázeňských zařízeních.

### c) doporučená doplňková praxe

1 měsíc na kardiologii nebo oddělení funkční diagnostiky,  
2 týdny na protetickém oddělení nejlépe v rámci rehabilitačního ústavu.

### d) účast na vzdělávacích aktivitách

- povinné absolvování závěrečné specializační stáže před atestací - 2 týdny KRL FNKV IPVZ ,
- povinný kurz myoskeletální medicíny - v rozsahu určeném Společností pro myoskeletální medicínu ČLS JEP či FIMM,
- povinný kurz fyzikální terapie - minimální délka trvání 3 dny,
- povinný kurz ergodiagnostiky a ergoterapie a rehabilitace tělesně postižených - 1 týden - KRL 1. LF UK Praha,
- povinný kurz balneologie – 1 týden,
- povinné kurzy kinezioterapie – v celkovém počtu 5 dní,
- povinný kurz patofyziologie a léčby bolesti 3 dny,
- doporučené kurzy ve speciální problematice - např. DMO, skoliózy, RHB u konkrétních nemocí a stavů a další akce pořádané IPVZ, ČLS JEP, ČLK a výukovými pracovišti v oboru.

## 3. Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností

### 3.1 Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností prokazatelných na konci výcviku v rámci povinného interního základu

#### Základní cíle povinného interního základu:

- získat základní diagnostické, terapeutické, psychologické a etické znalosti ve snaze o globální přístup k pacientovi,

- zdůraznit základ klinického přístupu k pacientovi - anamnézu a fyzikální vyšetření,
- naučit se analýze, syntéze a kritickému uvažování v průběhu rozhodovacích procesů, zejména ve vztahu k diferenciální a etiologické diagnostice,
- podrobněji se obeznámit se základními vyšetřovacími metodami a jejich diagnostickou cenou (rentgenových, ultrazvukových a endoskopických vyšetření) a interpretaci výsledků nejčastěji prováděných laboratorních vyšetření,
- rozpoznat a správně postupovat u akutních interních příhod,
- důvěrně se obeznámit s nejčastěji používanými léčivými přípravky, indikacemi a kontraindikacemi, optimálním dávkováním, významnými interakcemi a nežádoucími účinky léčivých přípravků,
- obeznámit se s organizací zdravotnictví, systémem zdravotních pojišťoven, sociální medicíny a prováděním prevence.

**Kardiologie** - má ovládat kromě fyzikálního i základní funkční vyšetření srdce a periferní cirkulace, interpretaci elektrokardiogramu, včetně diagnózy nejdůležitějších arytmií, základy ostatních neinvazivních a invazivních vyšetřovacích metod. Má znát etiopatogenezi, klinický obraz, diagnostiku a léčbu nejčastějších kardiovaskulárních onemocnění, zejména arteriální hypertenze, ischemické choroby srdeční, včetně akutního infarktu a jeho komplikací, arytmií, chorob periferních tepen a žil, plicní embolie a ostatních akutních kardiovaskulárních příhod, včetně kardiogenního šoku, plicního edému, akcelerované hypertenze, disekce aneuryzmatu aorty, tamponády perikardu a diferenciální diagnostiky synkop i možnosti vyšetření. Dále má ovládat základní diagnostiku a léčbu nejčastějších vrozených a získaných srdečních vad, endokarditidu, myokarditidu a perikarditidu. Má prokázat znalosti farmakoterapie nemocí srdečních a cévních, současné možnosti nefarmakologické léčby, zejména z oblasti katetrizačních metod, dočasné a trvalé kardiostimulace, intervenční radiologie a kardiochirurgie. Má být obeznámen s novými poznatky v oblasti aterosklerózy, jejich rizikovými faktory a možnostmi prevence kardiovaskulárních onemocnění.

**Pneumologie** - má znát patofyziologii dýchání, základní parametry spirometrických vyšetření a krevních plynů, interpretaci rtg nálezu a základy ostatních diagnostických a terapeutických metod v pneumologii, včetně oxygenoterapie. Z akutních příhod musí ovládat zejména diagnostiku a léčbu pneumotoraxu, astmatického záchvatu, rozsáhlých forem pneumonií, akutního respiračního selhání, obstrukce horních dýcha-

cích cest. Pozornost musí věnovat zejména nejčastějším plicním onemocněním jako jsou plicní záněty, chronická obstrukční plicní nemoc, tuberkulóza, chronické astma, bronchiektázie, nádory plic a dále diagnostice a léčbě chronické respirační insuficience.

U onemocnění pohrudnice má zvládnout navíc hrudní punkci a aspiraci výpotku k laboratorním vyšetřením. Má znát klinické projevy a diagnostiku intersticiálních plicních nemocí, empyému, syndromu spánkové apnoe a možnosti léčby. Musí umět provést diferenciální diagnostiku nejčastějších projevů plicních nemocí jako je dušnost, kašel, expektorace, bolesti na hrudníku, hemoptýza. Má znát základy epidemiologie a dispenzarizace plicních nemocí.

**Gastroenterologie** - má ovládat klinický obraz, diferenciální diagnostiku, léčbu a prevenci nejčastějších gastrointestinálních onemocnění: onemocnění jícnu, vředové choroby žaludku a dvanáctníku, chorob jater, žlučníku a žlučových cest, slinivky, tenkého i tlustého střeva. Zvláště se musí obeznámit s diagnostikou a diferenciální diagnostikou náhlých břišních příhod i diagnostikou a terapeutickými přístupy u krvácení z gastrointestinálního traktu. Zvláštní pozornost musí věnovat časné diagnostice nádorů trávicího ústrojí a konečníku. Má znát interpretaci hlavních laboratorních, rtg a ultrasonografických vyšetření, dále indikace a kontraindikace endoskopických vyšetření, má být obeznámen s možnostmi současných léčebných endoskopických zákroků i ostatních vyšetřovacích a léčebných metod používaných v gastroenterologii. Má znát i základní indikace k chirurgickému řešení chorob GIT.

**Hepatologie** - má zvládnout diagnostiku, diferenciální diagnostiku, terapii i prevenci jaterních chorob, má znát typy žloutenek i raných a pozdních stadií chronických jaterních onemocnění, včetně časných stadií jaterních selhání.

**Revmatologie** - má znát klinické projevy nejčastěji se vyskytujících revmatických onemocnění, jejich diagnostiku a diferenciální diagnostiku, včetně interpretace laboratorních testů. Dále má znát základy farmakoterapie revmatických onemocnění, možnosti léčby fyzikální, komplexní rehabilitace a léčby chirurgické. Má se obeznámit s možnostmi prevence u revmatických onemocnění.

**Nefrologie** - má ovládat klinický obraz a léčbu onemocnění ledvin a vývodných močových cest, včetně diferenciální diagnostiky nefrotického syndromu, nefrogenní hypertenze, nefrolitiázy, diagnostiku a léčbu glomerulonefritid a intersticiálních nefritid. Dále by měl ovládat základní diferenciální diagnostiku selhání ledvin, základní principy hemodialýzy a peritoneál-

ní dialýzy. Měl by též prokázat znalosti dávkování léčivých přípravků u nemocných se snížením renálních funkcí (vyučování léčivých přípravků, nežádoucí účinky, nefrotoxicita léčivých přípravků apod.). Dále musí ovládat základní principy funkčního vyšetřování ledvin, zejména vyšetřování a interpretaci glomerulární filtrace a koncentrační schopnosti ledvin. Musí znát indikace a kontraindikace biopsie ledvin a základní problematiku transplantací ledvin.

**Endokrinologie** - má znát základní funkce žláz s vnitřní sekrecí a jejich poruchy, klinický obraz onemocnění hypotalamohypofyzárního systému, štítné žlázy, příštítných tělísek a nadledvin, jejich laboratorní diagnostiku a principy léčby, a to i s ohledem na ovlivnění akutních, život ohrožujících stavů u endokrinních chorob. Má znát i účast endokrinního systému při vzniku a rozvoji jiných onemocnění. Musí mít i základní vědomosti o léčbě hormonů a znát rizika s tím spojená.

**Diabetologie** - má znát diagnostiku a klinický obraz inzulinu dependentního a non-dependentního DM, léčbu inzulinem a perorálními antidiabetiky. Má znát kritéria kompenzace diabetu, diagnostiku a léčbu hyperglykemického a hyperosmolárního kómatu, hypoglykemické stavy, akutní a pozdní diabetické komplikace a jejich léčbu.

**Metabolismus a výživa** - má znát základy hlavních metabolických pochodů a jejich regulaci, diagnostiku a léčbu poruch vnitřního prostředí, principy racionální výživy, etiopatogenezi a diferenciální diagnostiku výživových poruch a některých enzymopatií, principy jejich léčby, dietoterapii a základy enterální a parenterální výživy.

**Hematologie** - má prokázat znalosti celého spektra krevních nemocí i sekundárního postižení krvetvorby. Má znát indikace hematologických vyšetření morfoloogických, hemokoagulačních a imunologických a jejich užití v diferenciální diagnostice. Má mít základní znalosti o současných možnostech léčby hematologických onemocnění. V oboru transfúzní lékařství má zvládnout příslušné požadavky dané obecnou náplní interního základu se zvláštním důrazem na znalost biologických účinků transfúze krve a jejich složek, indikací transfúze a transfúzní techniky, prevence, diagnostiky a léčby posttransfúzních komplikací.

**Alergologie a klinická imunologie** - má mít základní znalost o imunitním systému a jeho fyziologické funkci. V oblasti patologie imunity pak teoretické základy alergie, stavů imunitní nedostatečnosti a autoimunitních chorob, znát klinickou symptomatologii těchto stavů a možnosti její laboratorní diagnostiky a léčby.

**Onkologie** - musí ovládat principy časně diagnostiky nádorů. Musí znát rizikové faktory vzniku nádorů a možnosti event. prevence. Musí být seznámen s možnostmi současné léčby nádorových onemocnění.

**Geriatricie** - má se obeznámit s diagnózou, léčbou a prevencí častých onemocnění pozdního věku, jako jsou např. mozkové cévní příhody, arteriální hypertenze, Parkinsonovy choroby, demence, artrózy, osteoporózy atd. Dále se seznámí s problematikou nespecifických problémů stáří, jako jsou závratě a pády, močová inkontinence, imobilita, dekubity, poruchy paměti a v neposlední řadě také s úskalími medikamentózní léčby, iatrogenním poškozením léčivými přípravky a základy geriatrické rehabilitace a geriatrického ošetřovatelství.

**Klinická farmakologie** - musí znát základní údaje o farmakologii a farmakoterapeutickém použití léčiv potřebných pro léčbu vnitřních nemocí. Zejména musí ovládat indikace, kontraindikace, hlavní nežádoucí účinky a základy kinetiky léčivých přípravků používaných v léčbě nejčastějších vnitřních onemocnění.

**Infekční lékařství** - má znát etiologii, patogenezu, klinický obraz a terapii běžně se vyskytujících onemocnění virových, bakteriálních, parazitárních a mykotických. Pozornost musí věnovat hlavně vyšetření febrilního pacienta, rozpoznávání urgentních infekčních situací, včetně septických stavů, nosokomiálních infekcí, infekcí u imunokompromitovaných nemocných a postupům u teploty nejasného původu. Dále má ovládat základy interpretace mikrobiologických vyšetření, nejčastěji užívané antimikrobiální léčivé přípravky, dávkování, způsoby aplikace, průnik do jednotlivých orgánů. Má být obeznámen s možnostmi kontroly infekčních onemocnění ve společnosti, včetně epidemiologie, přenosu a prevence.

Pro **stanovení komplexní terapie** má prokázat základní znalosti pro sestavení celkového režimu nemocného, jehož součástími jsou:

- farmakoterapie s účelným použitím jednotlivých léčivých přípravků,
- zásady výživy v prevenci a terapii interních nemocí (dietoterapie),
- stanovení pohybového režimu a rehabilitačních postupů,
- zásady prevence a dispenzarizace ve vnitřním lékařství,
- základní znalosti principů pracovního lékařství.

#### **Ostatní obory a zvláštnosti:**

Absolvent interního základu musí prokázat i znalosti z jiných oborů v rozsahu nutném ke správnému stanovení diagnózy a diferenciální diagnózy a k rozhodnutí o účelné terapii.

**Neurologie** - má být schopen neurologické anamnézy u pacienta s neurologickými projevy, základního neurologického vyšetření se závěrem pravděpodobné lokalizace neurologického poškození, dokázat klinicky vyhodnotit časté neurologické projevy, jako jsou bolesti hlavy, závratě, křeče, bezvědomí, zmatenost, mimovolní pohyby, parestázie, bolesti. Má být obeznámen se základy vyšetřovacích technik v neurologii, s diagnostikou a léčbou nejčastějších neurologických onemocnění, zejména diagnostikou a léčbou urgentních neurologických situací.

**Dermatologie** - musí se obeznámit s vyšetřovacími postupy u onemocnění kůže, vlasů, nehtů a sliznic, s diagnostikou a léčbou nejčastějších kožních nemocí, zejména ve vztahu k možným projevům vnitřních onemocnění.

**Psychiatrie** - obeznámí se s nejčastěji se vyskytujícími psychiatrickými nemocemi, zejména s vyšetřením a léčbou depresivních onemocnění, deliria, sebeпоškozování, panickou atakou, alkoholismem a jinými toxikomaniemi, stavy zmatenosti. Obeznámí se s vyhodnocováním rizika sebevraždy, jednáním s agresivním pacientem i příbuznými, psychosomatickou problematikou.

**Rehabilitace** - obeznámí se se základní terminologií dle definice WHO, s vyhodnocováním rehabilitačního potenciálu ve vztahu k neurologickým onemocněním, stavům po úrazech, chronickým muskuloskeletálním onemocněním, následkům a komplikacím těchto onemocnění, např. bolest, kontraktury, deformity, infekce, stres, poruchy výživy apod. Obeznámí se s možnostmi léčby těchto poruch používáním zdravotnických prostředků, obeznámí se s rehabilitačním týmem (fyzioterapeut, klinický psycholog, sociální pracovník, logoped apod.).

**Chirurgie** - má se obeznámit s klinickými a laboratorními projevy nejčastějších chirurgických onemocnění s důrazem na diferenciální diagnostiku akutních břišních příhod a ošetřováním nejčastějších úrazů. Má se obeznámit s možnostmi léčby chirurgických onemocnění, včetně endoskopických a laparoskopických technik. Musí znát rizika interních onemocnění ve vztahu k chirurgickým zákrokům, význam interních předoperačních vyšetření a konziliární činnosti internisty v chirurgických oborech.

#### **Praktické znalosti:**

Absolvent společného interního základu má ovládat techniku některých diagnostických a terapeutických výkonů jako je vyšetření per rectum, rektoskopie, punkce hrudníku, břišní dutiny (ascitu), sternální a lumbální punkci, punkci kolenního kloubu, cévkování močového měchýře, zavádění žaludeční a duodenální sondy, zavedení Sengstakenovy sondy, provést výplach žaludku, odsávání sekretu z dýchacích cest a techniku

kardiopulmonální resuscitace. Musí umět zavést žilní kanylu a dlouhodobou péči o ni, péči o centrální žilní katétr a měření centrálního žilního tlaku (blíže logbook). Během výcviku má školenec na starosti minimálně 10 a maximálně 20 lůžek, přijme, ošetří a propustí minimálně 300 pacientů na oddělení a ošetří minimálně 600 ambulantních pacientů za rok. Poskytování zdravotní péče s využitím zdrojů ionizujícího záření vyžaduje absolvování certifikovaného kurzu radiační ochrany.

### 3.2 Rozsah požadovaných teoretických a praktických znalostí prokazatelných na konci specializovaného výcviku

#### Teoretické znalosti:

- základy funkční anatomie, fyziologie a patofyziologie pohybového, kardiovaskulárního a respiračního systému,
- zásady prevence, diagnostiky a terapie funkčních i morfologických změn, provázejících základní onemocnění a jejich léčbu,
- speciální funkční posuzování jak jednotlivých systémů, tak jedince jako celku – zejména se jedná o diagnostiku kineziologickou, ergodiagnostiku se znalostí základů ergonomie a profesiografie, orientační psychologickou a sociální diagnostiku a základní zátěžové testy,
- základy elektrodiagnostiky zejména v hodnocení hybného systému,
- zásady indikace a racionální preskripce jednotlivých postupů fyzikální terapie a přírodních léčebných zdrojů při balneoterapii,
- zásady indikace a preskripce jednotlivých postupů LTV, reflexní terapie, reedukace komunikačních schopností,
- koncepce oboru i rehabilitace jako celospolečenského procesu, legislativa oboru a sociální péče.

#### Praktické dovednosti:

- zpracování kompletního chorobopisu a další dokumentace (např. předpis FT, PZT atd.),
- zpracování konkrétního krátkodobého i dlouhodobého rehabilitačního plánu,
- použití diagnostických a léčebných prostředků na pacientovi,
- praktické zvládnutí základních metod re-

flexní terapie funkčních poruch, zvláště hybného systému,

- praktické zvládnutí aplikace základních léčebných postupů z fyzikální terapie, LTV, ergodiagnostiky s ergoterapií,
- praktické zvládnutí sestavení plánu lázeňské léčby pro konkrétní onemocnění a začlenění lázeňské léčby do dlouhodobého rehabilitačního programu,
- výběr technických pomůcek, jejich preskripce a základní zácvik v jejich používání.

### 4. Hodnocení specializačního vzdělávání

a) **Průběžné hodnocení školitelem** - záznam o absolvované praxi prováděný do průkazu odbornosti (indexu), v šestiměsíčních intervalech o dosažené úrovni vzdělání v oboru. Celkové zhodnocení povinného společného základu.

#### b) Předpoklad přístupu k atestační zkoušce:

- absolvování požadované praxe, výkonů, školicích akcí a úspěšné zakončení písemným testem,
- absolvování povinných školicích akcí,
- úspěšné absolvování písemného testu na závěr specializačního kurzu,
- vypracování písemné práce.

#### c) Vlastní atestační zkouška

- *praktická část* - vyšetření pacienta, sestavení krátkodobého rehabilitačního plánu, předpis FT, balneoterapie,
- *teoretická část* - 3 odborné otázky.

### 5. Charakteristika činností, pro které absolvent specializačního vzdělávání získal způsobilost

Absolvent specializačního vzdělávání v oboru rehabilitační a fyzikální medicína je oprávněn pracovat v ambulantním i lůžkovém zařízení všech úrovní, v odborných rehabilitačních léčebných ústavech, v léčebnách a lázeňských zařízeních. Je schopen vést kompletní diagnostiku, provádět postupy reflexní terapie, řídit kompletní rehabilitační léčbu od rehabilitačního ošetřovatelství až po nejsložitější postupy LTV. Je schopen řídit a koordinovat činnost celého rehabilitačního týmu. Je způsobilý organizovat a hodnotit všechny postupy ergodiagnostického testování.

# VZDĚLÁVACÍ AKCE IPVZ

## KATEDRA FYZIATRIE, BALNEOLOGIE A LÉČEBNÉ REHABILITACE

FNKV, Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

Vedoucí: MUDr. Jan Vacek, tel. 267 162 307, 267 163 117, fax 267 163 214,

e-mail: vacek@fnkv.cz

- 225001 Specializační kurz - Ergodiagnostika a ergoterapie**  
 Určeno pro rehabilitační lékaře a lékaře v přípravě k atestaci z rehabilitační a fyzikální medicíny.  
 Program: Komplexní informace o problematice ergodiagnostiky a ergoterapie v procesu léčebné rehabilitace.  
 Vedoucí: doc. MUDr. J. Votava, DrSc.  
 Místo konání: Praha 2, Albertov 7, Klinika rehabilitačního lékařství  
**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**  
**12. 9. 2005 - 16. 9. 2005**
- 225002 Specializační kurz - Diagnostika a léčba funkčních poruch hybné soustavy B1**  
 Určeno pro lékaře rehabilitační a fyzikální medicíny a pro všechny lékaře, zabývající se poruchami pohybového aparátu, kteří absolvovali část A1, A2.  
 Program: Řetězení funkčních poruch, vyšetření funkčních poruch a mobilizační techniky pro Th a C páteř.  
 Vedoucí: MUDr. J. Vacek  
 Místo konání: Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**  
**19. 9. 2005 - 23. 9. 2005**
- 225003 Specializační kurz - Diagnostika a léčba funkčních poruch hybné soustavy C1**  
 Určeno pro lékaře rehabilitační a fyzikální medicíny a pro všechny lékaře, zabývající se poruchami pohybového aparátu, kteří absolvovali část A a B stejného kurzu.  
 Program: Komplexní zvládnutí teorie i praxe mobilizačních a manipulačních technik pro Th a C páteř.  
 Vedoucí: MUDr. J. Vacek  
 Místo konání: Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**  
**3. 10. 2005 - 7. 10. 2005**
- 225004 Specializační kurz - Diagnostika a léčba funkčních poruch hybné soustavy B2**  
 Určeno pro lékaře rehabilitační a fyzikální medicíny a pro všechny lékaře, zabývající se poruchami pohybového aparátu, kteří absolvovali část B1.  
 Program: Vyšetření a léčba funkčních poruch pánve. Komplexní problematika pletence ramenního a pánevního.  
 Vedoucí: MUDr. J. Vacek  
 Místo konání: Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**  
**17. 10. 2005 - 21. 10. 2005**
- 225005 Specializační kurz - Diagnostika a léčba funkčních poruch hybné soustavy C2**  
 Určeno pro lékaře rehabilitační a fyzikální medicíny a pro všechny lékaře, zabývající se poruchami pohybového aparátu, kteří absolvovali část C1 stejného kurzu.  
 Program: Komplexní zvládnutí teorie i praxe mobilizačních a manipulačních technik pletence ramenního a pánve.  
 Vedoucí: MUDr. J. Vacek  
 Místo konání: Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 2000,-Kč**  
**12. 12. 2005 - 16. 12. 2005**
- 225006 Kurz v manuální medicíně - část 1. A**  
 Určeno pro lékaře se základní specializací.  
 Program: Základní funkční anatomie páteře a horní končetiny, základy funkčního vyšetřování hybného systému páteře, segmentové vyšetření bederní páteře, funkční vyšetření pánve, RTG analýza z funkčního pohledu.  
 Vedoucí: doc. MUDr. E. Rychlíková, CSc.  
 Místo konání: Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**  
**12. 9. 2005 - 16. 9. 2005**
- 225007 Kurz - Základy rehabilitačního lékařství - 1. část**  
 Určeno pro lékaře zařazené do oboru rehabilitační a fyzikální medicíny a začínající se specializační přípravou.  
 Program: Konceptce oboru, informace o součástech oboru, zejména o FT, LTV a ET. Rehabilitace jako úkol pro celou společnost. Principy léčebné rehabilitace v kontextu komplexní léčby.  
 Vedoucí: MUDr. M. Kadlec  
 Místo konání: Praha 4, Budějovická 15  
**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**  
**10. 10. 2005 - 14. 10. 2005**
- 225008 Kurz - Senzomotorická stimulace - 1. část**  
 Určeno pro fyzioterapeuty VŠ a SŠ.  
 Program: Senzomotorická stimulace dle V. Jandy a M. Vávrové. Teorie a praktický výcvik. Cvičení na míčích.  
 Vedoucí: PhDr. A. Herbenová  
 Místo konání: Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 800,- Kč**  
**2. 11. 2005 - 3. 11. 2005**
- 225009 Kurz - Škola zad - 1. část**  
 Určeno pro dvojice lékař - fyzioterapeut.  
 Program: Získání teoretických i praktických

- předpokladů pro realizaci programu "Škola zad".  
*Vedoucí:* PhDr. A. Herbenová  
*Místo konání:* Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 800,- Kč**  
**8. 11. 2005 - 9. 11. 2005**
- 225010 Kurz - Rehabilitace v interním lékařství**  
 Určeno pro lékaře zařazené do oboru rehabilitační a fyzikální medicíny a internisty zabývající se rehabilitační problematikou.  
 Program: Řízená rehabilitace u interních diagnóz.  
*Vedoucí:* MUDr. T. Knoppová  
*Místo konání:* Praha 4, Budějovická 15  
**Předpokládaná cena: 800,- Kč**  
**14. 11. 2005 - 16. 11. 2005**
- 225011 Kurz v manuální medicíně - část 1. B**  
 Určeno pro lékaře absolventy části 1. A.  
 Program: Základní funkční anatomie krční páteře, hlavových kloubů, hrudní páteře, biomechanika, základní funkční anatomie dolní končetiny, vyšetřování hrudní a krční páteře, základní měkké techniky. RTG funkční analýza páteře - pokračování.  
*Vedoucí:* doc. MUDr. E. Rychlíková, CSc.  
*Místo konání:* Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**  
**28. 11. 2005 - 2. 12. 2005**
- 225012 Tématický kurz manuální medicíny**  
 Určeno pro lékaře, kteří absolvovali předepsané přerušované kurzy manuální medicíny a mají klinickou praxi.  
 Program: Novinky ve vyšetřovacích, diagnostických a léčebných postupech u funkčních vertebrogenních poruch. Opakování klasicky používaných vyšetřovacích, diagnostických postupů, doplnění nových poznatků, RTG funkční analýza krční páteře ve vztahu k funkčním poruchám krční páteře.  
*Vedoucí:* doc. MUDr. E. Rychlíková, CSc.  
*Místo konání:* Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 500,- Kč**  
**9. 12. 2005**
- 225013 Specializační odborná stáž v léčebné rehabilitaci**  
 Určeno pro lékaře v přípravě k atestaci.  
 Program: Praxe u lůžka, vyšetřování, sestavování plánu léčby a dlouhodobého rehabilitačního programu. Metodiky léčebné rehabilitace a ergonomie.  
 Podmínkou je odevzdání atestační práce 4 týdny před atestační zkouškou a úspěšné složení testu.  
*Školitel:* MUDr. J. Vacek  
*Místo konání:* Praha 10, Šrobárova 50, FNKV, Klinika rehabilitačního lékařství  
**Předpokládaná cena: 4000,- Kč**  
**31. 10. 2005 - 11. 11. 2005**
- 225014 Odborná stáž v léčebné rehabilitaci**  
 Určeno pro lékaře zařazené do oboru rehabilitační a fyzikální medicíny.  
 Program: Praktická a teoretická problematika rehabilitace pacientů.  
*Školitel:* MUDr. M. Zemanová  
*Místo konání:* Praha 10, Šrobárova 50, FNKV, Klinika rehabilitačního lékařství  
**Předpokládaná cena: 3000,- Kč**  
**28. 11. 2005 - 9. 12. 2005**
- 209502 Kurz - Pohybová aktivita a fyzioterapeutické ovlivnění pacientů v dlouhodobé remisi onkologických onemocnění, vzniklých v dětství**  
 Určeno pro fyzioterapeuty a lékaře.  
 Program: Metodika vyšetření, týmová spolupráce onkologa, fyzioterapeuta a tělovýchovného lékaře v komplexní následné péči o pacienta po léčbě onkologického onemocnění.  
*Vedoucí:* doc. MUDr. J. Radvanský, CSc.  
*Místo konání:* Praha 5, V Úvalu 84, FN Motol, Klinika tělovýchovného lékařství, subkatedra tělovýchovného lékařství  
**Předpokládaná cena: 700,- Kč**  
**4. 11. 2005 - 5. 11. 2005**

## Subkatedra tělovýchovného lékařství

FN Motol, Klinika tělovýchovného lékařství, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

*Vedoucí:* doc. MUDr. Jiří Radvanský, CSc., tel. 224 435 501, 224 436 023,

e-mail: radvan@lfmotol.cuni.cz

- 201201 Kurz - Psychoterapie v léčbě chronické bolesti**  
 Určeno pro algeziology, klinické psychology, SZP.  
 Program: Druhy psychoterapie v léčbě chronické bolesti, včetně komunikace.  
*Vedoucí:* PhDr. J. Raudenská, Ph.D.  
*Místo konání:* Praha 4, Budějovická 15  
**Předpokládaná cena: 1800,- Kč**  
**21. 11. 2005 - 22. 11. 2005**
- 201202 Kurz - Multidisciplinární léčba bolesti - 1. část**  
 Určeno pro lékaře s atestací, zabývající se léčbou bolesti.  
 Program: Fyziologické aspekty bolesti, klasifikace bolesti, diagnostika, farmakoterapie, psychosociální aspekty.  
*Vedoucí:* MUDr. D. Vondráčková  
*Místo konání:* Praha 10, Ruská 85  
**Předpokládaná cena: 2600,- Kč**  
**12. 12. 2005 - 16. 12. 2005**
- 201203 Odborná stáž - Praktické postupy v léčbě bolesti, organizace pracovišť**  
 Určeno pro lékaře s atestací a absolvovaným kurzem, zabývající se léčbou bolesti.  
 Program: Invazivní postupy v léčbě bolesti, akupunktura, psychoterapie, multidisciplinární přístupy.

*Školitel:* MUDr. D. Vondráčková  
*Místo konání:* Praha 8, Budínova 2, FN Na  
 Bulovce, Centrum pro léčbu bolesti  
**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**

5. 9. 2005 - 9. 9. 2005  
 12. 9. 2005 - 16. 9. 2005  
 19. 9. 2005 - 23. 9. 2005  
 3. 10. 2005 - 7. 10. 2005  
 10. 10. 2005 - 14. 10. 2005  
 17. 10. 2005 - 21. 10. 2005  
 31. 10. 2005 - 4. 11. 2005  
 7. 11. 2005 - 11. 11. 2005  
 21. 11. 2005 - 25. 11. 2005  
 28. 11. 2005 - 2. 12. 2005  
 12. 12. 2005 - 16. 12. 2005  
 19. 12. 2005 - 23. 12. 2005

**201204 Odborná stáž - Praktické postupy  
 v léčbě bolesti pohybového ústrojí**  
 Určeno pro anesteziology z ambulancí léčby  
 bolesti. Program: Algeziologické vyšetření,  
 rehabilitace, skupinová terapie.

*Školitel:* MUDr. F. Neradilek  
*Místo konání:* Praha 9, Poliklinika Prosek,  
 oddělení rehabilitace a léčby bolesti  
**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**

12. 9. 2005 - 16. 9. 2005  
 10. 10. 2005 - 14. 10. 2005  
 7. 11. 2005 - 11. 11. 2005  
 12. 12. 2005 - 16. 12. 2005

**201205 Odborná stáž - Praktické postupy  
 v léčbě chronické bolesti**  
 Určeno pro lékaře s atestací zabývající se  
 léčbou bolesti.  
 Program: Invazivní postupy v léčbě bolesti,

akupunktura, psychoterapie, organizace lůž-  
 kového oddělení.

*Školitel:* MUDr. J. Kozák  
*Místo konání:* Praha 5, V Úvalu 84, FN  
 Motol, Centrum pro léčeni a výzkum bolesti-  
 vých stavů

**Předpokládaná cena: 2000,- Kč**

5. 9. 2005 - 9. 9. 2005  
 12. 9. 2005 - 16. 9. 2005  
 19. 9. 2005 - 23. 9. 2005  
 3. 10. 2005 - 7. 10. 2005  
 10. 10. 2005 - 14. 10. 2005  
 17. 10. 2005 - 21. 10. 2005  
 31. 10. 2005 - 4. 11. 2005  
 7. 11. 2005 - 11. 11. 2005  
 21. 11. 2005 - 25. 11. 2005  
 28. 11. 2005 - 2. 12. 2005  
 5. 12. 2005 - 9. 12. 2005  
 12. 12. 2005 - 16. 12. 2005  
 19. 12. 2005 - 23. 12. 2005

**212201 Kurz - Paliativní péče o onkologické pa-  
 cienty**

Určeno pro praktické lékaře, internisty a  
 ostatní zájemce.

Program: Léčba onkologické bolesti, respi-  
 rační, digestivní a psychiatrické symptomy,  
 praktická farmakologie, péče o pacienta  
 v terminální fázi - posledních 48 hodin živo-  
 ta, psychologický přístup v paliativní péči.

*Vedoucí:* prof. MUDr. J. Vorlíček, CSc.

*Místo konání:* Rajhrad u Brna, Jiráskova 47,  
 Dům léčby bolesti s hospicem sv. Josefa, sub-  
 katedra paliativní medicíny

**Předpokládaná cena: 800,- Kč**

7. 10. 2005 - 8. 10. 2005

## Subkatedra tělovýchovného lékařství

**FN Motol, Klinika tělovýchovného lékařství, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5**  
**Vedoucí: doc. MUDr. Jiří Radvanský, CSc., tel. 224 435 501, 224 436 023,**  
**e-mail: radvan@lfmotol.cuni.cz**

**209501 Kurz - Pohybová terapie  
 u kardiologických a diabetických  
 pacientů**

Určeno pro tělovýchovné lékaře, internisty,  
 kardiology, diabetology a ostatní VŠ se zá-  
 jmem o pohybovou léčbu v sekundární pre-  
 venci.

Program: Pohybová intervence jako součást  
 komplexní léčby civilizačních chorob.  
 Funkční diagnostika, hodnocení, preskripce  
 pohybové aktivity, hodnocení efektu léčby.

*Vedoucí:* MUDr. M. Matouš

*Místo konání:* Praha 4, Budějovická 15

**Předpokládaná cena: 400,- Kč**

19. 10. 2005

**209502 Kurz - Pohybová aktivita  
 a fyzioterapeutické ovlivnění pacientů  
 v dlouhodobé remisi onkologických  
 onemocnění, vzniklých v dětství**

Určeno pro fyzioterapeuty a lékaře.  
 Program: Metodika vyšetření, týmová spolu-  
 práce onkologa, fyzioterapeuta a tělový-

chovného lékaře v komplexní následné péči  
 o pacienta po léčbě onkologického onemoc-  
 nění.

*Vedoucí:* doc. MUDr. J. Radvanský, CSc.

*Místo konání:* Praha 5, V Úvalu 84, FN  
 Motol, Klinika tělovýchovného lékařství,  
 subkatedra tělovýchovného lékařství

**Předpokládaná cena: 700,- Kč**

4. 11. 2005 - 5. 11. 2005

**209503 Specializační odborná stáž  
 v tělovýchovném lékařství**

Určeno pro lékaře v přípravě k atestaci.

Program: Individuální plán školení, doplnění  
 nových poznatků, práce v zátěžové laborato-  
 ři, spolupráce s fyzioterapeutem v pohybové  
 terapii.

*Školitel:* doc. MUDr. J. Máčková, CSc.

*Místo konání:* Praha 5, V Úvalu 84, FN  
 Motol, Klinika tělovýchovného lékařství,  
 subkatedra tělovýchovného lékařství

**Předpokládaná cena: 2750,- Kč**

7. 11. 2005 - 25. 11. 2005